

10.5377/rceucs.v12i1.22471

Bloqueo Neuromuscular Residual en la Sala de Cuidados Postanestésicos.

Residual Neuromuscular Blockade in the Postanesthetic Care Room.

*Zairy Zareth Echenique Salgado

RESUMEN

El bloqueo neuromuscular residual (BNR) es una complicación postoperatoria asociada con el uso de relajantes musculares no despolarizantes que puede causar complicaciones respiratorias. El Tren de Cuatro (TOF) es el método estándar para la evaluación objetiva del bloqueo neuromuscular. **Objetivo:** Establecer el porcentaje de bloqueo neuromuscular residual en adultos según Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) I y II, a partir de 18 años, sometidos a anestesia general balanceada durante cirugía electiva en la Unidad de recuperación posanestésica (URPA) del Instituto Hondureño de Seguridad Social Regional del Norte, en el periodo 2023 - 2024. **Pacientes y Métodos:** Estudio descriptivo, observacional, cuantitativo, de corte transversal; método de recolección de datos tipo cuestionario aplicado a 50 pacientes mayores de 18 años, ASA I y II, que usaron relajantes neuromusculares no despolarizantes. **Resultados:** Se encontró que el 8% de los pacientes presentaron relajación residual en URPA. El criterio clínico se utilizó en un 62% mientras que en un 38% se utilizó el criterio cuantitativo. El 8% de los pacientes en los que se presentó relajación residual, fue en los que se utilizó criterio clínico. Los pacientes clasificados como ASA II mostraron un 6% de relajación residual. **Conclusión:** Se concluye que la prevención de la presencia de un bloqueo neuromuscular residual es efectiva mediante la utilización de monitoreo instrumental y no criterio clínico.

PALABRAS CLAVE

Anestesia General, Monitoreo Neuromuscular, Recuperación Anestésica.

ABSTRACT

Residual neuromuscular blockade (RNB) is a postoperative complication associated with the use of nondepolarizing muscle relaxants that can cause respiratory complications. The Train of Four (TOF) is the standard method for the objective evaluation of neuromuscular blockade. **Objective:** To establish the percentage of residual neuromuscular blockade in adults according to the American Society of Anesthesiologists (ASA) I and II, from 18 years of age, subjected to balanced general anesthesia during elective surgery in the post-anesthetic recovery room (PACU) of the Instituto Hondureño de Seguridad Social

*Médico general pasante del IV año del Posgrado de Anestesiología, Reanimación y Dolor, UNAH-VS. DOI: <https://orcid.org/0000-0001-5551-340X> Dirigir correspondencia a: zarethchenique@hotmail.com
Recibido: 20 de octubre 2024 Aprobado: 05 de Junio 2025

Regional Norte, in the period 2023 - 2024. **Patients and Methods:** Descriptive, observational, quantitative, cross-sectional study; questionnaire data collection method applied to 50 patients over the age of 18, ASA I and II, who used non-depolarizing neuromuscular relaxants. **Results:** It was found that 8% of patients presented residual relaxation in the PACU. The clinical criterion was used in 62% while the quantitative criterion was used in 38%. Clinical judgment was used in 8% of the patients in whom residual relaxation occurred. Patients classified as ASA II showed 6% residual relaxation. **Conclusion:** It is concluded that the prevention of the presence of residual neuromuscular blockade is effective through the use of instrumental monitoring and not clinical criteria.

KEYWORDS

general anesthesia, neuromuscular monitoring, anesthetic recovery.

INTRODUCCIÓN

El bloqueo neuromuscular residual es la persistencia de la parálisis muscular parcial, después de la administración de agentes bloqueadores neuromusculares, con un Tren de Cuatro (TOF) menor de 0.9, una vez finalizada la cirugía ⁽¹⁾. La estimulación mediante el Tren de Cuatro consiste en aplicar cuatro estímulos eléctricos en un nervio periférico (músculo aductor del pulgar) y este mide la respuesta muscular. La razón entre la cuarta y primera respuesta del TOF (T4/T1) indica el grado de recuperación neuromuscular ⁽²⁾. Un Tren de Cuatro mayor a 0.9 sugiere recuperación adecuada. Si el TOF es <0,9, esto indica un bloqueo neuromuscular residual, lo que aumenta el riesgo de complicaciones postoperatorias ⁽³⁾.

Este fenómeno ocurre cuando la función muscular no se ha recuperado completamente y el paciente presenta debilidad muscular o parálisis incompleta. Clínicamente, se manifiesta como dificultad para respirar, incapacidad para mantener la cabeza erguida, y debilidad generalizada, lo que puede comprometer la seguridad y recuperación del paciente ⁽⁴⁾.

El estudio "Residual Curarization and its Incidence at Tracheal Extubation" (RECITE), en Canadá, encontró que la incidencia de bloqueo residual al momento de la extubación traqueal era del 63.5% y del 56.5% a la llegada a la unidad de recuperación postanestésica, a pesar del uso de neostigmina ⁽⁵⁾. Otro estudio en los Estados Unidos reportó una incidencia del 64.7% de relajación residual al momento de la extubación, destacando la necesidad de una monitorización neuromuscular cuantitativa para mejorar la detección ⁽⁶⁾.

Dentro de los factores de riesgo para desarrollar bloqueo neuromuscular residual se incluyen el uso prolongado o repetido de agentes bloqueantes neuromusculares, así

como la administración de dosis elevadas de bloqueantes neuromusculares y duración prolongada de la cirugía, la hipotermia, el género femenino. Pacientes de edad avanzada, obesidad, insuficiencia renal y hepática y enfermedades preexistentes ⁽⁶⁻¹⁰⁾

El bloqueo neuromuscular consiste en inhibir la transmisión del impulso nervioso a los músculos esqueléticos, resultando en parálisis muscular. Los agentes bloqueadores neuromusculares se utilizan para inducir esta parálisis, facilitando la intubación traqueal y optimizando las condiciones quirúrgicas al prevenir movimientos involuntarios del paciente durante la cirugía ⁽¹¹⁾.

Los relajantes neuromusculares son fármacos que actúan interfiriendo con la transmisión de señales nerviosas en la unión neuromuscular, se utilizan para producir relajación muscular temporal durante procedimientos quirúrgicos con el objetivo de crear una parálisis muscular para facilitar las condiciones de intubación traqueal, optimizando con ello las condiciones quirúrgicas, y reducir el riesgo de movimientos involuntarios ⁽¹²⁾.

La monitorización es crucial para asegurar la seguridad del paciente y ajustar la dosis de los bloqueantes neuromusculares según sea necesario. Las técnicas incluyen:

Monitorización Clínica: observación de las respuestas como sonreír, hablar, sacar la lengua, apertura ocular mantenida, elevación de la cabeza, capacidad para respirar sin dificultad, elevación de las piernas ^(2,13). Monitorización Instrumental: uso de dispositivos de estimulación nerviosa periférica, que cuantifican la respuesta muscular y permiten una evaluación precisa del grado de bloqueo neuromuscular ^(14,15).

El uso del TOF es crucial en la práctica anestésica, ya que permite una evaluación objetiva del grado de bloqueo neuromuscular y garantiza que el paciente haya recuperado la función muscular antes de la extubación. La monitorización clínica, basada en signos visibles como la elevación de la cabeza o la capacidad de respirar sin dificultad, puede ser subjetiva e insuficiente para detectar bloqueos residuales leves, pero clínicamente relevantes ⁽²⁾.

Este estudio se suma a la creciente literatura que destaca la importancia de una evaluación precisa del bloqueo neuromuscular residual y su relación con diversos factores clínicos.

El bloqueo neuromuscular residual en la Sala de Recuperación Postanestésicos (URPA) es un tema de creciente preocupación, especialmente en pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general. La identificación y manejo adecuados de esta condición son cruciales para garantizar la seguridad del paciente durante el período de recuperación

(7). En este contexto, es fundamental investigar la prevalencia y los factores asociados con el bloqueo neuromuscular residual, con el fin de desarrollar estrategias efectivas para su prevención y tratamiento.

Los resultados obtenidos proporcionarán una visión valiosa sobre la prevalencia de esta condición en los pacientes del Instituto Hondureño de Seguridad Social Regional del Norte, subrayando la necesidad de mejorar las prácticas de evaluación clínica apoyados con el uso del Tren de Cuatro (TOF) para reducir la incidencia de complicaciones posoperatorias.

Establecer el porcentaje de bloqueo neuromuscular residual en adultos según Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) I y II, a partir de 18 años, sometidos a anestesia general balanceada durante cirugía electiva en la Unidad de recuperación posanestésica (URPA) del Instituto Hondureño de Seguridad Social Regional del Norte, en el periodo 2023 - 2024 es el objetivo.

METODOLOGÍA

Estudio con un diseño no experimental, enfoque observacional, descriptivo, alcance cuantitativo, de corte transversal, donde se incluyeron 50 pacientes, hombres y mujeres de 18 años en adelante; ASA I y ASA II, programados para cirugía electiva bajo anestesia general con uso de relajantes neuromusculares no despolarizantes, que ingresaron a la sala de recuperación postanestésica en el Instituto Hondureño de Seguridad Social Regional del Norte entre noviembre y diciembre de 2023. Se excluyen del estudio los pacientes menores de 18 años, ASA III en adelante, con enfermedades neuromusculares preexistentes, sometidos a cirugía de emergencia, y en quienes se utilice anestesia mixta (regional/general) o hayan utilizado relajantes musculares despolarizantes.

La información se recolectó a través de un cuestionario de 17 preguntas que se aplicó en la URPA, después de la cirugía. A la llegada a la URPA, se midió el bloqueo neuromuscular utilizando el TOF y su relación con la edad, sexo, tipo de relajante utilizado, reversión farmacológica y su estancia en URPA.

Análisis estadístico: Se empleó el software SPSS para análisis descriptivos, con frecuencias absolutas y relativas.

Aspectos éticos

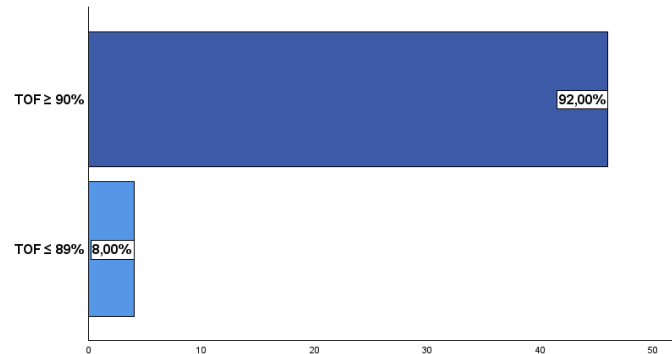
Clasificación de Riesgo: Categoría I; Investigación Sin Riesgo. Consentimiento Informado: Consentimiento para participar en el 2023. por el hospital y consentimiento informado por parte de los pacientes.

RESULTADOS

En este estudio participaron 50 pacientes, de los cuales el 66% (n=33) son mujeres y 34% (n=17) son hombres. Con una distribución por grupos etarios donde el 2% (n=1) son adolescentes, el 8% (n=4) son jóvenes, un 30% (n=15) jóvenes adultos, 30% (n=15) son adultos intermedios, 16% (n=8) son adultos mayores, 12% (n=6) son adultos mayores de tercera edad y el 2% (n=1) son septuagenarios

Se encontró que el 92% (n=42) presentó un valor de TOF mayor o igual a 0.9 (90%), lo que indica una recuperación neuromuscular adecuada. Por otro lado, el 8% (n=8) de los pacientes obtuvo un valor de TOF menor a 0.9 ($\leq 89\%$), lo que evidencia la presencia de bloqueo neuromuscular residual. Ver Gráfico No. 1.

Gráfico 1. Tren de Cuatro en Unidad de Recuperación Postanestésica

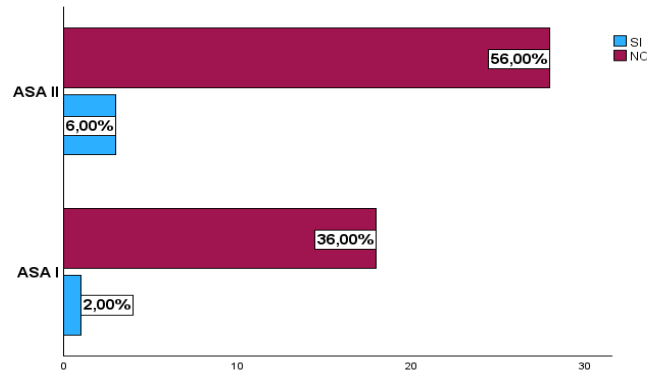


Fuente: Base de datos del estudio

Un hallazgo notable fue el uso de diferentes métodos para evaluar el bloqueo neuromuscular en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos. Se observó que 31 (62%) pacientes fueron evaluados utilizando el criterio clínico, mientras que en 19 (38%) pacientes se usó una evaluación mediante la monitorización neuromuscular con el método del Tren de Cuatro (TOF).

En cuanto a la distribución según la relación entre el ASA y relajación residual, los resultados sugieren una mayor prevalencia de bloqueo neuromuscular residual en los pacientes clasificados como ASA II corresponden 3 pacientes (6%) en comparación con aquellos clasificados como ASA I que fue 1 paciente (2%). Ver Gráfico No. 2

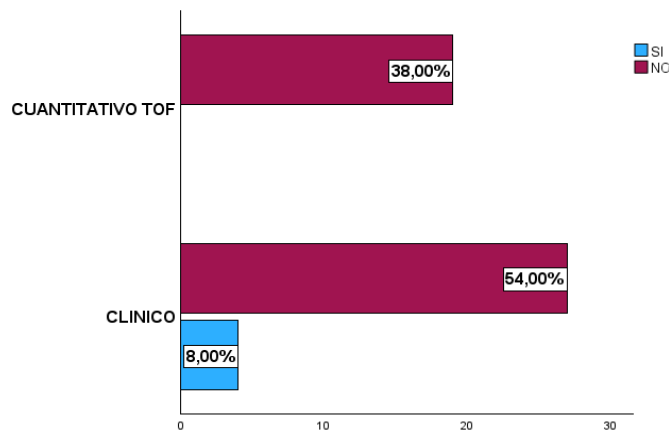
Gráfico 2. ASA y Relajación Residual



Fuente: Base de datos del estudio

Los resultados revelaron una correlación importante entre el criterio utilizado para evaluar la relajación neuromuscular y la presencia de relajación residual en los pacientes. En particular, se observó que en los pacientes en los que se aplicó el criterio clínico, se reportó un 8% de casos con relajación residual, como se ilustra en el Gráfico No. 3. Lo que sugiere que la evaluación clínica, aunque es útil, está sujeta a la interpretación subjetiva del anestesiólogo, lo que podría resultar en una subestimación de la persistencia del bloqueo neuromuscular.

Gráfico 3. Relajación Residual y Criterio Utilizado



Fuente: Base de datos del estudio

DISCUSIÓN

Actualmente no hay información publicada a nivel nacional sobre el bloqueo residual en las unidades de recuperación postanestésica en los hospitales de Honduras, por lo que este estudio viene aportar información significativa para la literatura científica del país.

El uso de diferentes métodos para evaluar el bloqueo neuromuscular en este estudio reveló diferencias en los resultados. Mientras que el 62% de los pacientes fue evaluado mediante criterio clínico, solo el 38% fue medido mediante TOF. Este hallazgo coincide con el estudio de Bouju et al., que muestra que existe una divergencia considerable entre la evaluación clínica y las mediciones de TOF. Los resultados indican que las evaluaciones clínicas tienden a ser menos precisas en comparación con las mediciones de TOF⁽¹⁶⁾.

Según la literatura médica, los pacientes ASA II tienen un riesgo de complicaciones perioperatorias del 6,3%. Este riesgo es significativamente mayor que el de los pacientes ASA I⁽¹⁷⁾. La mayoría de los pacientes de este estudio eran ASA II (62%), lo que pudo aumentar el riesgo perioperatorio e influir en la selección de agentes anestésicos. Estos factores de riesgo podrían haber influido en la incidencia de relajación residual en el estudio, aunque la misma fue baja (8%).

El criterio clínico fue el método predominantemente (62%) para determinar el bloqueo neuromuscular residual, sin embargo, la incidencia de relajación residual fue mayor en este grupo (8%), lo que está por debajo del promedio reportado en otros estudios. Saager, Leif et al., reportó una prevalencia del 64.7% de bloqueo residual en pacientes evaluados clínicamente al momento de la extubación traqueal⁽⁶⁾. Murphy y cols. identificaron relajación residual en 32% de los pacientes en sala de recuperación a pesar de cumplir con los criterios clínicos⁽¹⁸⁾. Estos resultados subrayan la limitación del criterio clínico para detectar de manera confiable el bloqueo residual

CONCLUSIÓN

Se concluye que la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual en pacientes adultos ASA I y ASA II en la sala de recuperación postanestésica del Instituto Hondureño de Seguridad Social, fue del 8%. Que la utilización del criterio clínico como único método para la detección de bloqueo neuromuscular residual no fue tan efectiva como la monitorización con Tren de Cuatro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thilen SR, Weigel WA, Todd MM, Dutton RP, Lien CA, Grant SA, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Monitoring and Antagonism of Neuromuscular Blockade: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuromuscular Blockade. *Anesthesiology*. 2023;138(1).

2. Claudius C, Fuchs-Buder T. Técnicas de monitorización neuromuscular. 2021.
3. Andrade L, Mathias ST, Caio R, De Bernardis G. Parálisis Residual Postoperatoria DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA EVIDENCIA. Vol. 62, Revista Brasileira de Anestesiología. Mayo-Junio; 2012.
4. Mantilla Pinto XR, Dávila Estévez CB, Terán Calderón AG. Prevalencia de bloqueo residual en la Unidad de Cuidados Postanestésicos del Hospital Metropolitano. Metro Ciencia. 2021;29(1).
5. Fortier LP, Mckeen D, Turner K, De Médicis É, Warriner B, Jones PM, et al. The RECITE study: A Canadian prospective, multicenter study of the incidence and severity of residual neuromuscular blockade. *Anesth Analg*. 2015;121(2).
6. Saager L, Maiese EM, Bash LD, Meyer TA, Minkowitz H, Groudine S, et al. Incidence, risk factors, and consequences of residual neuromuscular block in the United States: The prospective, observational, multicenter RECITE-US study. *J Clin Anesth*. 2019 Aug 1;55:33–41.
7. Brull SJ, Fulesdi B. Bloqueo neuromuscular residual en pacientes vulnerables: complicaciones pulmonares postoperatorias a causa de obesidad y apnea obstructiva del sueño. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2019;66(5).
8. Khamtuikrua C, Suksompong S, Rhoopanwong S, Sangsab P, Chaikittisilpa N, von Bormann B. Risk Factors for Residual Neuromuscular Blockade after General Anesthesia. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2017;100(9).
9. Rudolph MI, Ng PY, Deng H, Scheffenbichler FT, Grabitz SD, Wanderer JP, et al. Comparison of a novel clinical score to estimate the risk of REsidual neuromuscular block prediction score and the last train-of-four count documented in the electronic anaesthesia record: A retrospective cohort study of electronic data on file. *Eur J Anaesthesiol*. 2018;35(11).
10. Ledowski T, Szabó-Maák Z, Loh PS, Turlach BA, Yang HS, de Boer HD, et al. Reversal of residual neuromuscular block with neostigmine or sugammadex and postoperative pulmonary complications: a prospective, randomised, double-blind trial in high-risk older patients. *Br J Anaesth*. 2021 Aug 1;127(2):316–23.
11. Brull SJ, Meistelman C. Farmacología de los bloqueantes neuromusculares. 2021.

12. Alfaro Hutchinson K, Durán Monge P, Villalobos Vega EE. Farmacos inductores y paralizantes. *Revista Medica Sinergia*. 2022;7(3).
13. Chamorro Jambrina C, Silva JA. Monitorización del bloqueo neuromuscular. Vol. 32, *Medicina Intensiva*. 2008.
14. Duțu M, Ivașcu R, Tudorache O, Morlova D, Stanca A, Negoită S, et al. Neuromuscular monitoring: An update. *Rom J Anaesth Intensive Care*. 2018;25(1).
15. Mouta PA, Esteves NEC, Oliveira CMP de, Cardoso PAS. Monitorização por train of four (TOF) na titulação de fármacos bloqueadores da função neuromuscular: revisão sistemática da literatura. *Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem*. 2023;13(41).
16. Bouju P, Tadié JM, Barbarot N, Letheulle J, Uhel F, Fillatre P, et al. Clinical assessment and train-of-four measurements in critically ill patients treated with recommended doses of cisatracurium or atracurium for neuromuscular blockade: a prospective descriptive study. *Ann Intensive Care*. 2017;7(1).
17. Kurnick B, Madrigal J, Han AY, Benharash P, St. John MA, Aghaloo T. Does American Society of Anesthesiologist classification effect hospital course and postoperative complications following oral and maxillofacial surgical procedures? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2023;136(2).
18. Murphy GS, Brull SJ. Residual neuromuscular block: Lessons unlearned. Part I: Definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual neuromuscular block. Vol. 111, *Anesthesia and Analgesia*. 2010