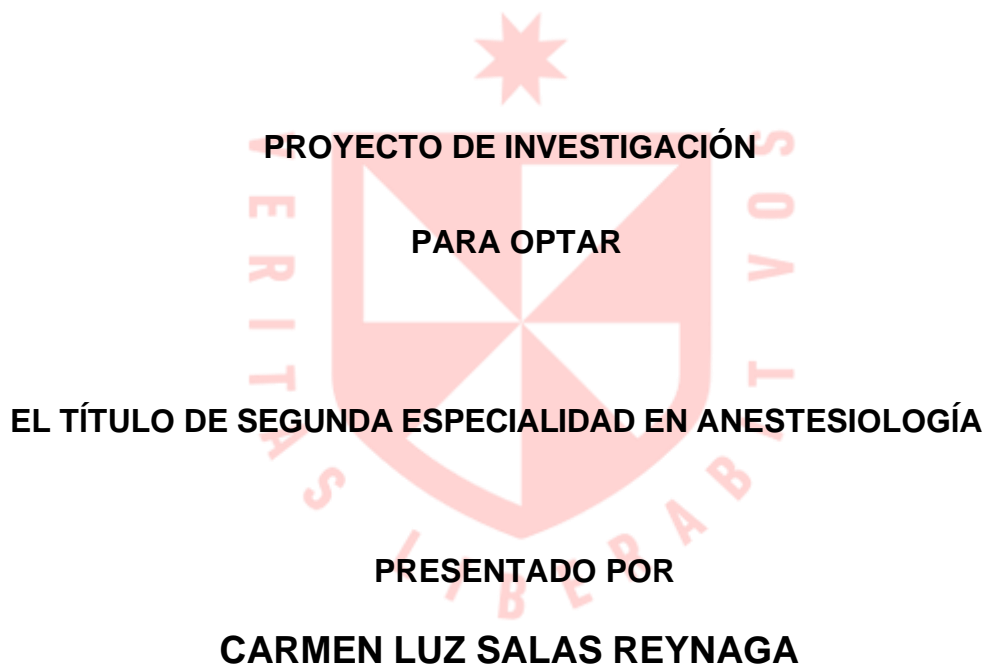


FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

UNIDAD DE POSGRADO

**LA UTILIDAD DEL TOF EN EL MONITOREO DEL BLOQUEO
NEUROMUSCULAR RESIDUAL COMO COMPLICACIÓN EN EL
POSTOPERATORIO INMEDIATO HOSPITAL LOAYZA 2024**



ASESOR

JOSE DEL CARMEN SANDOVAL PAREDES

LIMA - PERÚ

2024



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO**

**LA UTILIDAD DEL TOF EN EL MONITOREO DEL BLOQUEO
NEUROMUSCULAR RESIDUAL COMO COMPLICACIÓN EN EL
POSTOPERATORIO INMEDIATO
HOSPITAL LOAYZA 2024**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR

EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTADO POR

CARMEN LUZ SALAS REYNAGA

ASESOR

Dr. JOSE DEL CARMEN SANDOVAL PAREDES

**LIMA – PERÚ
2024**

Índice

Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción de la situación problemática	3
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Objetivos	5
1.4 Justificación.....	6
1.5 Viabilidad y factibilidad	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes	9
2.2 Bases teóricas.....	15
2.3 Definición de términos básicos.....	21
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	22
3.1 Formulación de la hipótesis.....	22
3.2 Variables y su operacionalización	22
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	23
4.1 Tipos y diseño	23
4.2 Diseño muestral	23
4.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos	26
4.4 Procesamiento y análisis de datos	28
4.5 Aspectos éticos	30
CRONOGRAMA	31
PRESUPUESTO	32
FUENTES DE INFORMACIÓN	33
ANEXOS	36
1. Matriz de consistencia	36
2. Instrumento de recolección de datos.....	37
3. Validación por juicio de expertos	39

NOMBRE DEL TRABAJO

LA UTILIDAD DEL TOF EN EL
MONITOREO DEL BLOQUEO
NEUROMUSCULAR RESIDUAL COMO
COMPLICACIÓN EN EL POSTO

AUTOR

CARMEN LUZ SALAS REYNAGA

RECUENTO DE
PALABRAS

8192 Words

RECUENTO DE CARACTERES

46636 Characters

RECUENTO DE
PÁGINAS

40 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

161.7KB

FECHA DE ENTREGA

Mar 12, 2024 9:49 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 12, 2024 9:50 AM GMT-5

● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de trabajos entregados
- bibliográfico Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

El bloqueo neuromuscular residual (BNMR) es una condición preocupante en el ámbito quirúrgico, ya que puede estar asociado con complicaciones respiratorias y otros problemas postoperatorios, por lo que la necesidad de una monitorización efectiva es crucial para garantizar la seguridad de los pacientes en el período postoperatorio (1,2). En recientes estudios y revisiones sobre el porcentaje de BNMR en pacientes, se observa una variabilidad significativa en las estadísticas a nivel global. Es así que, en Nueva Zelanda, los hallazgos revelan una incidencia notablemente alta de BNMR que alcanza el 43%, lo cual constituye un problema poco reconocido en la práctica clínica (3).

En Estados Unidos, a pesar de la limitada disponibilidad de datos hospitalarios, los estudios indican que el 64,7% de los pacientes presentan BNMR en el momento de la extubación traqueal, incluso después de recibir medicamentos para estimulación nerviosa periférica (1). En Latinoamérica, específicamente en Ecuador, se informa que la prevalencia de bloqueo residual en la unidad de cuidados pos anestésicos fue del 8,5%, vinculado a la falta de monitorización de la función neuromuscular, destacando que el uso de fármacos para revertir el bloqueo neuromuscular (BNM) no garantiza la ausencia de bloqueo residual (4).

Aunque la detección del BNMR puede realizarse mediante evaluación clínica o mediante el uso de monitores de transmisión neuromuscular, los signos clínicos que indican la ausencia de BNMR pueden generar resultados falsos negativos, ya

que no cuantifican el grado del BNM. En contraste, el empleo del monitor de tren de cuatro (TOF) como herramienta para evaluar la transmisión neuromuscular a través de estímulos eléctricos suaves presenta una utilidad limitada en la valoración de la función neuromuscular (5,6).

De tal modo que, existe incertidumbre acerca de si la monitorización con TOF es más eficaz que la monitorización clínica para guiar el BNM. Tal como lo plasma un estudio comparativo entre la monitorización clínica exclusiva y la monitorización TOF del BNMR, con respecto a la dosis del fármaco y los parámetros respiratorios, revelando que no se observaron cambios significativos en la mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) ni en los días de ventilación mecánica; sin embargo, se registró un aumento en el consumo del fármaco en comparación con la evaluación clínica sola (7).

En el contexto nacional, se puede detallar que la incidencia de parálisis residual en la Unidad de Cuidados Post-Anestesia con TOF $r < 0,9$ fue de 81,36% y con TOF $r < 0,7$ fue de 33,9%. Asimismo, se indica que la incidencia de parálisis residual con TOF $r < 0,7$ fue significativamente mayor entre los que no llegaron a recibir antagonistas del BNM y los que llegaron a recibir en tasas del 42,62% y 24,56%, respectivamente ($p=0,003$). En tanto, la severidad de la parálisis residual postoperatoria en pacientes que no tuvieron monitorización neuromuscular alcanzó niveles elevados a causa de una dosificación no guiada de los relajantes musculares, menor utilidad de los criterios para valorar la recuperación de la función neuromuscular, así como la ausencia de reversión rutinaria del b BNM (8).

A nivel local, hay escasez de evidencias que señalen el enfoque óptimo para el monitoreo del bloque neuromuscular residual; además, existen pocos estudios sobre las bases de datos que examinen de manera exhaustiva la problemática descrita. En tanto, el presente estudio de investigación busca determinar la utilidad del TOF en el monitoreo del bloque neuromuscular residual como complicación en el postoperatorio inmediato, a fin de contribuir a una toma de decisiones más informada y mejorada en el cuidado postoperatorio de los pacientes.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la utilidad del TOF en el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Determinar la utilidad del TOF en el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.

Objetivos específicos

Determinar la sensibilidad del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.

Determinar la especificidad del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.

Determinar el valor predictivo positivo del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.

Determinar el valor predictivo negativo del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.

1.4 Justificación

A lo largo de los años, los avances y descubrimientos en anestesiología han revelado que el uso de bloqueadores neuromusculares han facilitado procedimientos quirúrgicos que históricamente tomaban mucho tiempo. Esto se evidencia claramente en intervenciones laparoscópicas, las cuales, combinadas con la habilidad del cirujano, han experimentado una notable reducción en su duración. A pesar de la sincronización del tiempo operatorio, el anestesiólogo se ve en la necesidad de recurrir a la reversión de los bloqueadores neuromusculares al notar que el despertar del paciente y la recuperación de la actividad motora no están alineados.

La aplicación sistemática de sugammadex en el total de pacientes sometidos a anestesia general se presenta como una estrategia para evitar por completo las manifestaciones clínicas de BNMR. Esto es especialmente relevante en intervenciones quirúrgicas de corta duración o en aquellas donde se acumula el uso de bloqueadores neuromusculares no despolarizantes (BNMND) durante procedimientos más extensos. Esta práctica no solo beneficia al paciente al garantizar una recuperación más rápida y eficiente, sino que también contribuye a la disminución de la necesidad de unidades críticas de cuidados intensivos para este grupo de pacientes. Además, posibilita su traslado expedito a áreas de recuperación conjunta u hospitalización postoperatoria, reduciendo así el tiempo de estancia hospitalaria y favoreciendo altas tempranas.

Por ello, la presente investigación sustenta sus bases en determinar la utilidad del TOF en el monitoreo del bloque neuromuscular residual como complicación en el postoperatorio inmediato a fin de proporcionar información valiosa que contribuirá a la actualización de protocolos clínicos y guías de práctica, fomentando la adopción de enfoques más seguros y eficaces en la atención perioperatoria. Asimismo, se busca abordar preocupaciones críticas en términos de seguridad del paciente, eficiencia en la recuperación postoperatoria y calidad asistencial, contribuyendo así al avance y mejora de la práctica clínica en el ámbito quirúrgico.

1.5 Viabilidad y factibilidad

Es viable, dado que se cuentan con los recursos necesarios para realizar el estudio. La investigadora asumirá los costos asociados, lo que implica que el estudio será autónomo desde el punto de vista financiero. Además, se prevé obtener la

autorización correspondiente del hospital en mención, lo cual refuerza la factibilidad de la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Mantilla et al. (2020) realizaron un estudio titulado “Prevalencia de bloqueo residual en la Unidad de Cuidados Post anestésicos del Hospital Metropolitano”, cuyo objetivo fue describir la prevalencia de bloqueo residual en la Unidad de Cuidados Posanestésicos en pacientes ASA I y ASA II sometidos a cirugía electiva y de emergencia bajo anestesia general en el Hospital Metropolitano. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo en 211 sujetos, se determinó que el 8,5% obtuvo un valor de TOF menor o igual a 89, es decir presentaron BNMR, determinando además que el empleo de fármacos que revierten el BNM no excluye la presencia de bloqueo residual. Se concluye que, se recomienda el uso rutinario de monitorización de la relajación neuromuscular para prevenir y diagnosticar el bloqueo residual, además de la administración de reversión farmacológica independientemente del tiempo quirúrgico (4).

Mari-Zapata et al. (2016) realizaron una investigación titulada “Bloqueo residual neuromuscular en pacientes hospitalizados versus ambulatorios en la Unidad de Cuidados Post anestésicos”, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de bloqueo residual en pacientes sometidos a anestesia general hospitalizados versus ambulatorios. El estudio es observacional, prospectivo, longitudinal, comparativo y abierto. Incluyeron pacientes con consentimiento informado, ASA I-III, de 18 a 70 años, anestesia general con bloqueador neuromuscular. Se obtuvo como resultados que, a la primera medición del TOF la media fue de 95% en los pacientes hospitalizados y de 93% en los ambulatorios sin diferencia estadística ($p = 0.287$);

la incidencia global de bloqueo residual fue de 25.3% (n = 51), siendo más frecuente en los pacientes de cirugía ambulatoria 27.5% (n = 19) con respecto a los hospitalizados 24.24% (n = 32). El análisis estadístico se llevó a cabo con el paquete estadístico SPSS 22, considerándose una diferencia significativa con una $p < 0.05\%$. Concluyeron que los pacientes sometidos a anestesia general de cirugía ambulatoria con uso de bloqueadores neuromusculares presentaron con mayor frecuencia bloqueo residual postoperatorio con respecto a los pacientes hospitalizados, con un TOF $< 90\%$ como valor de referencia (9).

Saager et al. (2019), realizaron una investigación titulada "Incidence, risk factors, and consequences of residual neuromuscular block in the United States: The prospective, observational, multicenter RECITE-US study", cuyo objetivo fue determinar la carga de incidencia y los factores de riesgo asociados del BNMR durante la atención hospitalaria de rutina en los EE. La muestra estuvo compuesta por 250 pacientes, categorizados dentro de ASA 1 al 3, los cuales se sometieron a cirugía abdominal electiva con anestesia general y ≤ 1 dosis de agente bloqueador neuromuscular no despolarizante para intubación endotraqueal y/o mantenimiento de BNM entre agosto del 2012 y abril del 2013. Se realizaron mediciones de TOF mediante aceleromiografía en pacientes que ya recibían atención anestésica de rutina para cirugía abdominal electiva abierta o laparoscópica. Las mediciones permitieron evaluar la presencia de BNMR, definido como una relación de tren de cuatro (TOF). Entre los resultados se obtuvo que la mayoría de la población de estudio, el 64,7% (n = 165) presentó BNMR (índice TOF $< 0,9$), entre ellos, el 31,0% con índice TOF $< 0,6$. Entre los que recibieron neostigmina y/o estimulación nerviosa periférica cualitativa por decisión

clínica, el 65,0 % tenía BNMR. Se concluyó que, al evaluar los índices de TOF cegados al equipo de atención, encontramos que la mayoría de los pacientes (64,7%) en este estudio tenían BNMR en el momento de la extubación traqueal, a pesar de la administración de neostigmina y la estimulación nerviosa periférica cualitativa utilizada para la atención clínica de rutina. La monitorización neuromuscular cualitativa y el juicio clínico a menudo no logran detectar BNMR después de la reversión de neostigmina, con posibles consecuencias graves para el paciente (1).

Schmartz et al. (2022), realizaron un estudio titulado “A modified TOF-ratio to assess rocuronium-induced neuromuscular block: Y a comparison with the usual TOF-ratio”, cuyo objetivo fue comparar el índice TOF modificado con el índice TOF habitual luego del BNM con rocuronio. Fue un estudio observacional prospectivo, el cual tuvo como muestra a 35 pacientes adultos. El BNM inducido por un bolo de rocuronio de 0,6 mg/kg se monitorizó continuamente en el aductor del pulgar con el TOF scan y se evaluaron simultáneamente ambas proporciones de TOF. El resultado primario fue la comparación de la recuperación con un índice TOF de 0,9 calculado como $T4/T1$ y $T4/Tr$. Se obtuvo como resultados, que el primer valor de $T4/T1$ 90% fue 90,9 (1,1) % y el $T4/Tr$ calculado simultáneamente fue 69,6 (9,3) %, $p < 0,001$. El primer valor del $T4/Tr$ 90% fue 90,5 (1,1) %, el simultáneamente $T4/T1$ fue 97,3 (2,5) %, $P < 0,001$. El tiempo desde la inyección de rocuronio hasta una relación TOF del 90 % fue de $56,2 \pm 17,1$ min para $T4/T1$ y de $65,3 \pm 19,3$ min para $T4/Tr$, $P < 0,001$. Durante el inicio, se alcanzó una relación TOF del 20% 145,5 (50,5) s después del rocuronio cuando se consideró $T4/T1$, y 114,5 (45) s con $T4/Tr$, $P < 0,001$. Concluyeron que el estudio presentó limitaciones del índice TOF

aceleromiográfico habitualmente determinado ($T4/T1$) para determinar una recuperación neuromuscular adecuada. La relación $T4/T1$ sobreestima significativamente la recuperación en comparación con la relación $T4/Tr$. Las decisiones clínicas de recuperación neuromuscular adecuada basadas en la nueva relación $T4/Tr$ pueden reducir la incidencia de parálisis residual y mejorar la seguridad del paciente (6).

Gonçalves et al. (2020), realizaron un estudio titulado “Residual neuromuscular blockade and late neuromuscular blockade at the post-anesthetic recovery unit: prospective cohort study”, cuyo objetivo fue estimar la incidencia de un BNMR y BNM tardío en la Unidad de Recuperación Posanestésica. El estudio incluyó a 85 pacientes, 43 de los cuales recibieron cisatracurio y 42, rocuronio. La profundidad del BNM fue evaluada por Train Of Four (TOF). Se definió BNMR cuando un paciente presentó TOF inferior al 90% en la Unidad de Recuperación Posanestésica. Se obtuvo como resultados de acuerdo al TOF por debajo de 90%, en el caso de cisatracurio y rocuronio. En primer lugar, después del bloqueador neuromuscular (momento ideal), la cantidad de pacientes que muestran TOF son 93% y 100% en cisatracurio y rocuronio, respectivamente. En segundo lugar, después de la interrupción de agentes anestésicos, es 97,7% y 97,6%, Luego, cinco minutos después de la reversión, es 85,7% y 85,4%. Después de la extubación, es 62,8% y 50,0% y finalmente, al ingreso a Unidad de Recuperación Post Anestésica, es 39,5% y 40,5%. Concluyeron que en cuanto a la evaluación de la función neuromuscular cinco minutos después de la reversión con neostigmina, los pacientes que recibieron rocuronio tuvieron un valor mediano de TOF más alto en comparación con los pacientes que recibieron cisatracurio. Los valores medios de

TOF después de la extubación y al ingreso a la unidad también fueron mayores en los pacientes que recibieron rocuronio en comparación con los pacientes que recibieron cisatracurio; sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa (5).

Renew et al. (2021), realizaron un estudio titulado “Comparación de TetraGraph y TOFscan para el seguimiento de la recuperación del BNM en la Unidad de Cuidados Postanestésicos”, cuyo objetivo fue Comparación de TetraGraph (TG) y TOFscan (TS) para monitorear la recuperación del BNM en la Unidad de Cuidados Post Anestésicos. Estudio de diseño ensayo multicéntrico aleatorizado. La muestra estuvo conformada por 120 pacientes, los cuales recibieron BNM durante la cirugía electiva por parte de los dispositivos TG y TS. Se obtuvo como resultados que no hubo diferencias significativas entre los dos dispositivos, ni a la llegada del paciente, ni a los cinco minutos ni a los diez minutos. Se concluye que este estudio multicéntrico demuestra que el dispositivo TOFscan basado en aceleromiografía (AMG) y el dispositivo TetraGraph basado en EMG pueden proporcionar mediciones neuromusculares cuantitativas similares en la unidad. Cada uno de los tres sitios participantes empleó diferentes estrategias de manejo de BNM que impactan la incidencia de debilidad residual posoperatoria (10).

Domenech et al. (2019), realizaron un estudio titulado “Usefulness of intra-operative neuromuscular blockade monitoring and reversal agents for postoperative residual neuromuscular blockade: a retrospective observational study”, cuyo objetivo fue estimar la incidencia de BNMR en pacientes tratados con o sin sugammadex o neostigmina como antagonistas y monitorización cuantitativa de BNM en el

quirófano. El estudio fue de tipo cohorte observacional retrospectivo, la muestra estuvo compuesta por 240 pacientes consecutivos que se habían sometido a procedimientos quirúrgicos electivos que requirieron BNM. La incidencia general de BNMR fue del 24% (58 pacientes). Uno de los 63 pacientes que recibieron monitorización cuantitativa de BNM intraoperatorio y 57 de los 177 que no fueron monitoreados exhibieron BNMR. El TOF ratio (TOFr) medio en pacientes que presentaron BNMR fue de $0,68 \pm 0,20$, mientras que en los pacientes sin BNMR fue de $0,94 \pm 0,03$. La incidencia de un TOFr de $< 0,7$ fue del 10%. Además, se concluyó que el uso de la monitorización cuantitativa intraoperatoria de BNM y el uso de sugammadex se asoció con menor incidencia de BNMR y la presencia de TOFr en el Área de Cuidados Post Anestésicos también se asoció con una menor incidencia de BNMR (11).

Vela-Vásquez y Hurtado-Tello (2019), realizaron una investigación titulada “Parálisis residual posoperatoria tras anestesia general sin monitorización neuromuscular objetiva: un estudio observacional en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, Perú”, cuyo objetivo fue determinar la incidencia y severidad de la parálisis residual en pacientes sin monitorización neuromuscular intraoperatoria. Se realizó un estudio de tipo prospectivo observacional en 236 pacientes adultos ASA 1 – 3 intervenidos bajo anestesia general, sin monitorización neuromuscular intraoperatoria, cabe recalcar que, en el Área de Cuidados Post anestésicos, se realizó la monitorización neuromuscular mediante aceleromiografía del músculo aductor del pulgar. La incidencia de parálisis residual con TOF ratio (TOFr) $< 0,9$ y TOFr $< 0,7$ fueron valorados. Se obtuvo como resultados que la incidencia de parálisis residual con TOFr $< 0,9$ fue de 81,36% y con TOFr $< 0,7$ fue de 33,9%. La

neostigmina fue utilizada para revertir el BNM solamente en el 48,3% de los casos. La incidencia de parálisis residual con TOFr < 0,7 fue significativamente mayor entre los que no recibieron antagonistas del BNM y los que sí lo recibieron (42,62% vs. 24,56%, $p=0.003$). Se concluyó que la incidencia y severidad de la parálisis residual posoperatoria en pacientes sin monitorización neuromuscular fue elevada, probablemente favorecida por una dosificación no guiada de los relajantes musculares, la escasa utilidad de los criterios subjetivos para valorar la recuperación de la función neuromuscular y la falta de reversión rutinaria del BNM (8).

2.2 Bases teóricas

Bloqueadores neuromusculares (BNM)

La inducción de la relajación muscular puede lograrse mediante la administración de medicamentos que afectan tanto al sistema nervioso central como a la unión neuromuscular, ambos grupos de agentes son generalmente referidos de manera genérica como relajantes musculares. Específicamente, los medicamentos que actúan a nivel de la unión neuromuscular denominados bloqueadores neuromusculares (BNM) o relajantes musculares (12). En la realidad clínica, los anestesiólogos comúnmente emplean bloqueadores neuromusculares en la anestesia general para asegurar condiciones quirúrgicas ideales mediante la inducción de una relajación muscular profunda y facilitar la intubación traqueal (13). Se utilizan tanto en entornos quirúrgicos como fuera de ellos, empleándose principalmente con tres propósitos:

- Proveer condiciones de intubación buenas y atraumáticas.

- Proveer parálisis muscular cuando esto es requerido por el cirujano durante una operación.
- Facilitar el control de la ventilación (12).

Los BNM ejercen su acción en la placa motora, también conocida como unión neuromuscular, que es el sitio de contacto entre la neurona motora y la fibra muscular. La función fundamental de esta unión es la transmisión y recepción de mensajes químicos. Cada neurona motora sigue una ruta desde la asta ventral de la médula espinal hasta la unión neuromuscular en forma de un extenso axón mielinizado. Este axón no solo conduce señales eléctricas desde la médula espinal hacia los músculos, sino que también transporta todo el aparato bioquímico necesario para convertir la señal eléctrica en una respuesta química. En la unión neuromuscular, existen receptores específicos donde la acetilcolina, el mediador químico crucial para desencadenar la contracción muscular, se une. La acetilcolina es liberada en la hendidura sináptica desde vesículas especializadas; una porción se enlaza con su receptor en la membrana muscular, provocando la contracción, mientras que el resto es metabolizado por una enzima presente en la unión neuromuscular: la acetilcolinesterasa. Si la acetilcolina es degradada por esta enzima de manera fisiológica, o si los receptores son ocupados farmacológicamente por otras sustancias que no inducen la contracción, los BNM generan relajación muscular (12). En caso de que el potencial de la placa terminal no alcanza el umbral de despolarización de las fibras musculares, no se genera un potencial de acción, la fibra muscular no se contrae y falla la neurotransmisión (14).

Según el mecanismo de acción, los BNM se divide en despolarizantes y no despolarizantes. Los BNM despolarizantes actúan como agonistas en los receptores nicotínicos tanto pre como postsinápticos de la placa motora. La succinilcolina es el único representante actual de los BNM despolarizantes (12).

Aunque presenta efectos secundarios como hiperpotasemia y aumento de la presión intraocular e intragástrica, la succinilcolina continúa siendo el bloqueador muscular más empleado en la actualidad. Se recomienda su uso especialmente para la inducción de intubación en secuencia rápida (15).

En contraste, los BNM no despolarizantes operan bloqueando la interacción de la acetilcolina con los receptores, impidiendo así la despolarización habitual que esta unión induce de forma fisiológica, por lo que este mecanismo resulta en mantener la relajación durante el procedimiento anestésico quirúrgico. Entre los representantes de estos bloqueadores se incluyen el rocuronio, vecuronio y cisatracurio (12).

El rocuronio es el BNM no despolarizante más comúnmente utilizado en la actualidad para la inducción de intubación en secuencia rápida, aumentar su dosis efectiva del 95% reduce la latencia y prolonga la duración del efecto. Por otro lado, el vecuronio, debido a su persistencia, se emplea en procedimientos de mayor duración. En cuanto al cisatracurio, su uso es factible ya que gran parte de su metabolismo y eliminación ocurre a través del llamado camino de Hoffmann, y condiciones como la hipotermia y acidosis pueden prolongar su efecto (15).

La obstrucción de las vías respiratorias, a menudo vinculada a la parálisis muscular residual, representa una causa común de hipoxia en las etapas tempranas después de la anestesia. Otro factor de riesgo considerable para la función respiratoria apropiada en el periodo postoperatorio inmediato, así como para el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias, es la utilización de bloqueadores neuromusculares (BNM) (16). A pesar de los beneficios señalados del BNM, es importante destacar que sus efectos pueden persistir más allá del momento de la extubación, dando lugar a la presencia de un BNMR (13).

Bloqueo Neuromuscular Residual (BNMR)

La debilidad o parálisis muscular que surge tras una reversión incompleta o nula de los bloqueadores neuromusculares se identifica como BNMR postoperatorio, también reconocido como parálisis residual postoperatoria (17). La identificación confiable del BNMR se logra mediante la utilización de técnicas de monitorización neuromuscular, como el seguimiento del Train of Four (TOF). Este método es ampliamente empleado en la práctica clínica e implica la aplicación de estímulos eléctricos a los nervios y el registro de las respuestas musculares para evaluar de manera objetiva la funcionalidad muscular del paciente. La administración de fármacos antagonistas, como la neostigmina, puede acelerar la reversión del bloqueo al mejorar la acción de la acetilcolina. Se establece que un índice TOF $\geq 0,90$ se considera el punto de referencia para definir una recuperación neuromuscular adecuada, mientras que la presencia de BNMR se identifica cuando el índice TOF es $< 0,90$ (13).

Técnica del TOF

La supervisión de la relajación muscular a través de la técnica TOF es un método altamente eficaz que posibilita la personalización de la dosis de los agentes relajantes según la respuesta muscular específica de cada individuo. Este enfoque evita la administración excesiva, identifica posibles bloqueos residuales y permite ajustar la dosis al nivel mínimo necesario para obtener el efecto deseado (18).

El sistema de monitoreo TOF se fundamenta en la estimulación eléctrica de un nervio periférico superficial que afecta uno o varios músculos, evaluando la respuesta de dichos músculos ante cierta estimulación. Los cuatro estímulos aplicados poseen una frecuencia de 2 Hertz con un intervalo de 0,5 segundos entre cada uno, y este proceso puede repetirse cada 10-20 segundos (19).

En ausencia de BNM, se observan cuatro contracciones musculares sucesivas. Sin embargo, en presencia de bloqueadores neuromusculares no despolarizantes, se experimenta una relajación progresiva que se refleja en una disminución de la intensidad de las respuestas provocadas por el TOF. Esto se traduce en una fatiga o debilidad muscular, manifestándose en que la contracción inducida por el primer estímulo (T1) es más intensa que la del segundo (T2), la cual, a su vez, supera a la del tercero (T3), y esta última es mayor que la del cuarto (T4) (20).

Con base en la evidencia, al ingreso a la unidad de cuidados postoperatorios, se procedió a la colocación de dos electrodos cutáneos sobre el nervio cubital, seguido por la aplicación de un estímulo submáximo de 30 mA en una configuración de TOF. La respuesta motora en el músculo se cuantificó utilizando un monitor de guardia TOF para evaluar el Ratio de Train of Four (TOFR). La elección de

estímulos submáximos, validados por su comodidad para el paciente, fue considerada precisa en la medición de TOFR en este contexto (21).

Entre sus ventajas principales incluyen la eficacia y seguridad. Es una técnica simple, de evaluación sencilla y puede aplicarse de manera repetida. Proporcionando mediciones objetivas y cuantificables de la transmisión neuromuscular mediante estímulos eléctricos y la observación de respuestas musculares específicas. (18).

Entre las diferencias del TOF con las pruebas clínicas de recuperación (levantamiento sostenido de la cabeza, agarre sostenido de la mano, pruebas de depresor de lengua) que indican la presencia o ausencia de BNMR se señala que no logran detectar de manera confiable este bloqueo (22).

Es esencial adoptar una estrategia para gestionar el BNM como parte de una técnica de anestesia equilibrada, respaldando tanto la administración como la reversión del BNM con un monitoreo cuantitativo. La implementación efectiva de dicha estrategia requiere la disposición de modificar las prácticas actuales, aceptar las pruebas respaldadas por la literatura y dedicar tiempo por parte de los profesionales individuales. Llevar a cabo este cambio en la práctica, que podría considerarse inadecuada en la actualidad, demanda líderes y responsables de departamentos de anestesia comprometidos con esta transformación (23).

2.3 Definición de términos básicos

TOF (Train of Four): Técnica de monitoreo neuromuscular que utiliza estímulos eléctricos consecutivos a un nervio periférico para evaluar la respuesta contráctil de los músculos (18).

BNMR: Condición de persistencia de una relajación muscular significativa después de la administración de agentes bloqueadores neuromusculares durante procedimientos quirúrgicos (24).

Parámetro clínico: dato o elemento relacionado con el bienestar físico que permite valorar una situación o condición de salud en específico (25,26).

Valores a medir están en los parámetros de la escala de recuperación post anestésica de Aldrete modificado después de anestesia general.

Postoperatorio inmediato: Periodo de tiempo que transcurre durante 24 horas posteriores inmediatamente después de finalizado el procedimiento quirúrgico, donde se monitorea la estabilidad cardiovascular, la función respiratoria, el control del dolor, entre otros indicadores vitales (27).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis

Ho: El TOF presenta una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN menor al 70% para el monitoreo del BNMR como complicación en postoperatorio inmediato en comparación con los parámetros clínicos en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.

Hi: El TOF presenta una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN superiores al 70% para el monitoreo del BNMR como complicación en postoperatorio inmediato en comparación con los parámetros clínicos en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.

3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Categoría	Escala de medición	Medio de verificación
TOF	Tren de cuatros, coeficiente de estimulación nerviosa	Cualitativa	Coeficiente	BNMR (≤ 0.9) Sin BNMR (> 0.9)	Nominal	Resultado del TOF Historia clínica - reporte operatorio
Parámetros clínicos	Variables esenciales que pueden ayudar a lograr un diagnóstico	Cualitativa	Se evaluará actividad motora. Respiración, circulación, consciencia y oxigenación.	BNMR (≤ 7 puntos) Sin BNMR (> 8 puntos)	Nominal	Historia clínica - reporte operatorio

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipos y diseño

Investigación de tipo cuantitativo, observacional, analítico de cohorte, prospectivo, realizado en Centro Quirúrgico del pabellón 6 del Hospital Arzobispo Loayza en la unidad de cirugía general entre febrero a junio del 2024.

4.2 Diseño muestral

Población universo

Todos los pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Loayza.

Población de estudio

Todos los pacientes programados a cirugía electiva en el Centro Quirúrgico del pabellón 6 que comprenden a cirugía general ASA I y ASA II siendo sometidos a cualquier tipo de procedimiento quirúrgico abdominal, que requieran anestesia general balanceada inhalatoria o anestesia general total endovenosa (TIVA) para el retiro del tubo endotraqueal, 2024.

Grupo A: Pacientes que serán monitoreados con TOF para detectar el BNMR como complicación en postoperatorio inmediato

Grupo B: Pacientes que serán monitoreados con Parámetros clínicos para detectar el BNMR como complicación en postoperatorio inmediato

Tamaño de la muestra

Fórmula de población finita:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}$$

Parámetros:

N = 1600 : Pacientes programados a cirugía electiva en el Centro Quirúrgico del pabellón 6 que comprenden a cirugía general ASA I y ASA II en el Hospital Arzobispo Loayza, 2023.

$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$: Nivel de confianza del 95%.

p = 0.50 : Pacientes con BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato

q = 1- p = 0.50 : Pacientes sin BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato

d = 0.05 : Error de precisión.

n = 310 : Tamaño de la muestra.

Muestra, 310 pacientes programados a cirugía sometidos a cualquier tipo de procedimiento quirúrgico abdominal atendidos en el Hospital Loayza en el periodo 2023. Quienes serán monitoreados con TOF o con parámetros clínicos para detectar el BNMR como complicación en postoperatorio inmediato

Muestreo o selección de la muestra.

Muestreo probabilístico y sistemático con intervalo de salto $k=N/n=1600/310=5.16 \approx 5$; es decir, se armará una lista de los 1600 pacientes y se incluirá al primer paciente ($i=1$) con BNMR, luego al sexto ($i+k=1+5=6$), al décimo primero ($i+2k=1+2*5=11$), al décimo sexto ($i+3*k=1+3*5=16$), y así sucesivamente hasta completar la muestra estimada ($n=310$).

Criterios de selección:

Criterios de inclusión

- Pacientes adultos (≥ 18 años)
- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes sometidos a cirugía electiva con patología abdominal en quienes se aplicó anestesia general balanceada inhalatoria o TIVA.
- Pacientes categorizados según la ASA tipo I y II.
- Pacientes que serán monitoreados con TOF o con parámetros clínicos para detectar el BNMR como complicación en postoperatorio inmediato
- Pacientes en los que se usaron bloqueador neuromuscular no despolarizante en la inducción o en el mantenimiento.
- Pacientes que son post operados inmediatos y extubados.
- Pacientes que acepten participar del estudio

2.- Criterios de exclusión.

- Pacientes ingresados por emergencia
- Pacientes gestantes.
- Pacientes en diálisis, trastornos mentales o psiquiátricos.
- Pacientes de unidad de cuidados intensivos que se encuentran en ventilación mecánica asistida.
- Pacientes sépticos o con disfunción orgánica múltiple.
- Pacientes con antecedentes de alergia a fármacos usados en anestesia.
- Pacientes con el uso de medicamentos que potencian la acción del BNMND como el uso de antibióticos (amino glucósidos, cefalosporinas de 3ra. Generación) y otras que tengan conocida interacción

- Pacientes varones con IMC > 40 y mujeres IMC > 35.
- Pacientes con otro tipo de anestesia que no sea general (a. regional A. local).
- Pacientes que presentaron Hemorragia postoperatoria inmediata.
- Pacientes que acepten participar del estudio

4.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos

Técnica

La observación

Instrumento

Ficha de recolección, consignará los tres tiempos de medición con el TOF y la evaluación de parámetros clínicos. El instrumento tendrá las siguientes secciones:

- I. Características generales
- II. TOF
- III. Evaluación clínica de parámetros

Procedimientos

La selección que se realizará de los participantes será ASA I y ASA II, según la programación de ese día, se explicará y se obtendrá el consentimiento informado del paciente para participar en el estudio. Se monitorizará al paciente el BNM en la Unidad de cuidados o recuperación post anestésica (URPA), la medición será mediante la técnica de tren de cuatro (TOF) y examen clínico, teniendo siempre en cuenta que el procedimiento no demore mucho tiempo, además se anotará las funciones vitales del paciente como, saturación de oxígeno, presión arterial, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, se tendrá en cuenta el reporte de anestesia para identificar la dosis del Bloqueador neuromuscular, tiempo

operatorio, hora de inicio y fin de la anestesia, ASA, comorbilidades del paciente presencia de miopatías, la administración de reversión que tipo y otros datos que sean necesario de la historia clínica.

Se tendrá en cuenta también que los pacientes con resultados < 0.90 y si se habla en porcentajes de erradicación del BNM de 0 -100 % donde un valor del 100% indica la ausencia total de bloqueo y cualquier valor inferior se interpreta como presencia de bloqueo residual neuromuscular o la manifestación de síntomas relacionados. En tales casos, se llevará a cabo la reversión del bloqueo muscular mediante el uso de neostigmina o sugammadex, según la disponibilidad del medicamento en ese momento.

A los 5 minutos de salido el paciente a URPA se volverá a realizar el control con TOF. El trabajo de investigación se presentará en el servicio de Anestesiología y Centros Quirúrgicos del Hospital Arzobispo Loayza para respectiva aprobación.

Dicha recolección se llevará a cabo en el centro quirúrgico del pabellón 6 del Hospital Arzobispo Loayza en los meses de febrero a junio del 2024 y estará a cargo de los médicos asistentes especialistas en anestesiología y residentes de anestesiología. Para esta utilización de los formatos se cuenta con la capacitación en el uso adecuado de TOF por parte del personal de anestesiología que aplicará esta herramienta en la investigación y así su llenado correcto de dicho formato de registro y evaluación, además de la evaluación de parámetros clínicos, el cual será validado por el Servicio de anestesiología. Se llevará a cabo la evaluación con el neuroestimulador (TOF) después de la extubación en la Unidad de Recuperación

Postanestésica (URPA). El estudio se realizará mediante un monitor cualitativo de la función neuromuscular (TOF Watch), el cual se basa en el principio de acelerometría. Este monitor, equipado con un microprocesador, dispone de dos electrodos (positivo y negativo) y un acelerómetro. La estimulación se efectuará en el abductor del pulgar de la mano, colocando los electrodos sobre el nervio cubital. El electrodo distal se posiciona en el punto donde la línea de flexión proximal se cruza con el lado radial del músculo flexor. Es importante destacar que, durante la medición, el brazo debe permanecer inmóvil. La relación T4/T1 se mostrará en la pantalla digital del monitor, y este dato se utilizará en el estudio tanto en formato de barras como en porcentaje de reversión del bloqueo neuroestimulador.

En el caso de evaluaciones de parámetros clínicos, se realizará una valoración clínica de los síntomas y signos presentados por el paciente, los cuales coincidirán con las posibles complicaciones asociadas al bloqueo residual.

Validación: La ficha de recolección será validada por medio del juicio de expertos, los cuales evaluarán ítems relacionados al contenido de la ficha de recolección, donde un alto % de validez indicará que el instrumento es válido para su uso.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Uso de programa SPSS 26, la cual será consistenciada, validando los criterios de selección en cada registro y determinar el análisis estadístico a realizar.

Análisis descriptivo: Para el caso de las variables cualitativas se estimarán frecuencias absolutas y relativas, mientras que para las cuantitativas se calcularán promedios y desviación estándar.

Los valores de Sensibilidad (S), Especificidad (E), Valor Predictivo Positivo (VPP) y Valor Predictivo Negativo (VPN), donde valores superiores a 0.7 (expresado en porcentaje: 70%) serán considerados altos. Se elaborará una tabla 2 x 2, a partir del cual se calcularán las medidas S, E, VPP y VPN:

Cálculo de Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo:

Tabla 1. BNMR y el resultado de la prueba TOF

TOF	BNMR	
	≤0.9	>0.9
	Sí	No
Si	a	b
No	c	d
Total	a + c	b + d

Tabla 2. Parámetros clínicos sobre el BNMR

Evaluación con parámetros clínicos	BNMR	
	≤0.9	>0.9
	Sí	No
Si	a	b
No	c	d
Total	a + c	b + d

Donde:

S: $a / (a + c)$

E: $d / (b + d)$

VPP: $a / (a + b)$

VPN: $d / (c + d)$

Finalmente, los resultados serán presentados en tablas y gráficos de acuerdo con la operacionalización de los datos. Se usará el programa Microsoft Excel 365.

4.5 Aspectos éticos

La presente investigación contará con el permiso del Departamento de anestesiología del Hospital Arzobispo Loayza y centros quirúrgicos, así como del departamento de Cirugía General del pabellón 6 para la implementación de formato de registro y evaluación. Se solicitará la firma de un consentimiento informado por parte de los pacientes que deseen participar en el estudio. Respecto a la confidencialidad, todos los documentos y registros que contengan los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole serán empleados para su análisis y no serán divulgados, sumado a ello la investigadora evitará registrar los nombres y apellidos en la ficha de recolección y en su lugar se asignará un código o número de historia clínica de identificación a cada paciente.

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA						
	2024						
	E	F	M	A	M	J	J
Determinación del problema de estudio.	X						
Implementación bibliográfica	X						
Elaboración y presentación del perfil del proyecto de tesis.	X						
Elaboración del proyecto de investigación de la tesis.	X						
Aprobación del proyecto de investigación	X						
Aplicación de la ficha de recolección y evaluación de datos		X	X	X	X	X	
Procesamiento de datos de la ficha.							X
Análisis e interpretación de datos.							X
Formulación de conclusiones							X
Redacción de informe final							X
Sustentación del informe							X

PRESUPUESTO

	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total Nuevos soles
Bienes	lapiceros	30	0.5	15.00
	Papel A4	2 millares	0.011	44.00
	electrodos	100	0.5	50
	CD	10	3.00	30.00
Servicios	internet	500 horas	1.00	500.00
	fotocopias	200	0.1	20.00
	movilidad	50	10	500.00
Total gasto				1209.00

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Saager L, Maiese E, Bash L, Meyer T, 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. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2019. Extraído el 15 de enero del 2024; 55(1): 33 - 41.
2. Lin X, Yong C, Mok M, Ruban P, Wong P. Survey of neuromuscular monitoring and assessment of postoperative residual neuromuscular block in a postoperative anaesthetic care unit. *Singapore Med J*. 2020; 61(11): 591-597.
3. Ross J, Ramsay D, Sutton-Smith L, Willink R, Moore E. Residual neuromuscular blockade in the ICU: a prospective observational study and national survey. *Anaesthesia*. 2022; 77(9): 991-998.
4. Mantilla X, Dávila C, Terán A. Prevalencia de bloqueo residual en la Unidad de Cuidados Postanestésicos del Hospital Metropolitano. *MetroCiencia*. 2021. Extraído el 15 de enero del 2024; 29(1): 16 - 22 [Internet].
5. Gonçalves P, Vieira A, Silva C, Gomez R. Residual neuromuscular blockade and late. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2021. Extraído el 15 de enero del 2024.; 71(1): 38 - 43.
6. Schmartz D, Bernard P, Sghaier R, Francois J, Fuchs-Burder T. A modified TOF-ratio to assess rocuronium-induced neuromuscular block: a comparison with the usual TOF-ratio. *Anaesth Care Pain Med*. 2022. extraído el 15 de enero del 2024.; 41(4): 1 - 5
7. Rezaiguia-Delclaux S, Laverdure F, Genty T, Imbert A, Pilorge C, Amaru P, et al. Neuromuscular Blockade Monitoring in Acute Respiratory Distress Syndrome: Randomized Controlled Trial of Clinical Assessment Alone or With Peripheral Nerve Stimulation. *Anesth Analg*. 2021; 132(4): 1051-1059.
8. Vela-Vásquez R, Hurtado-Tello M. Parálisis residual posoperatoria tras anestesia general sin monitorización neuromuscular objetiva: un estudio observacional en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, Perú. *Acta Médica Peruana*. 2019. Extraído el 15 de enero del 2024.; 36(4): 274 - 280.
9. Mari-Zapata D, Ángeles-de la Torre R, Aguirre-Ibarra C, Álvarez-Reséndiz G, Ocampo A, Gutiérrez-Porras C. Bloqueo residual neuromuscular en pacientes

- hospitalizados versus ambulatorios en la Unidad de Cuidados Postanestésicos. *Rev Mex Anest.* 2016. Extraído el 15 de enero del 2024; 39(2): 97 - 105.
10. Renew J, Hernandez-Torres V, Logvinov I, Nemes R, Nagy G, Li Z, et al. Comparison of the TetraGraph and TOFscan for monitoring recovery from neuromuscular blockade in the Post Anesthesia Care Unit. *Journal of Clinical Anesthesia.* 2021. Extraído el 15 de enero del 2024; 71(1): 1 - 6.
 11. Domenech G, Kampel M, García M, Novas D, Terrasa S, Fornari G. Usefulness of intra-operative neuromuscular blockade monitoring and reversal agents for postoperative residual neuromuscular blockade: a retrospective observational study. *BMC Anesthesiol.* 2019. Extraído el 15 de enero del 2024; 19(1): 143.
 12. Torres M, Herrera F, Bustamante R. *Conceptos básicos de anestesiología Chile: Universidad de Santiago;* 2023.
 13. Alenezi F, Alnababtah K, Alqahtani M, Olayan L, Alharbi M. The association between residual neuromuscular blockade (RNMB) and critical respiratory events: a prospective cohort study. *Perioperative Medicine.* 2021; 10(1): 14.
 14. Bittner E, Martyn J. *Neuromuscular Physiology and Pharmacology. Pharmacology and Physiology for Anesthesia (Second Edition).* 2019; 1(1): 412-427.
 15. Rodríguez A, Ferrada R. *Trauma, cirugía de urgencia y cuidados intensivos.* 3rd ed. Médica DE, editor; 2023.
 16. Lumb A, Thomas C. *Nunn y Lumb Fisiología respiratoria aplicada.* 9th ed. Asis G, editor; 2022.
 17. Coello B, Martínez D, Ortiz E, Muñoz S, Torres E, Alvarez P. The importance of sugammadex at postoperative residual neuromuscular block. *International Journal of Multidisciplinary Research.* 2023; 9(2): 168–174.
 18. Romeral A, Ciria L, Vélez D, Andrés M, Olivar L, Esteve P. Monitorización de la relajación neuromuscular con el sistema TOF. *Revista Sanitaria de Investigación.* 2023; 1(1): 7.
 19. Cortés M, Athié J, Morales J, Alva N, Saucedo E. Uso de la monitorización de profundidad anestésica. *Acta médica Grupo Ángeles.* 2021; 19(2): 190-194.

20. Marcos A, López J, Brandstrup K. Uso de relajantes neuromusculares en UCIP. *Protoc diagn ter pediatr.* 2020; 3(1): 93-102.
21. Bucheery B, Isa H, Rafiq O, Abdulrahman N, Abdul Z, Gawe A, et al. Residual Neuromuscular Blockade and Postoperative Pulmonary Complications in the Post-anesthesia Care Unit: A Prospective Observational Study. *Cureus.* 2023; 15(12): e51013.
22. Naguib M, Brull S, Kopman A, Hunter J, Fülesdi B, Arkes H, et al. Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring. *Anesth Analg.* 2018; 127(1): 71-80.
23. Rodney G, Raju P, Brull S. Neuromuscular block management: evidence-based principles and practice. *BJA.* 2023; 24(1): 13-22.
24. Guerrier G, Baillard C. Monitorización del bloqueo neuromuscular. *EMC - Anestesia-Reanimación.* 2019; 45(2): 1-11.
25. Real Academia Española. Diccionario - parámetro. [Online]; 2021: [Citado 8 febrero 2024](https://dle.rae.es/par%C3%A1metro). Disponible en: <https://dle.rae.es/par%C3%A1metro>.
26. Real Academia Española. Diccionario - clínica. [Online]; 2021: [citado 8 febrero 2024](https://dle.rae.es/cl%C3%ADnico). Disponible en: <https://dle.rae.es/cl%C3%ADnico>.
27. Valle M, Guerrero J, Acosta S, Cando M. Cuidado de enfermería durante el postoperatorio inmediato. *Revista Eugenio Espejo.* 2021; 15(2): 18-27.
28. Li P, Yin Y, Lin S, Cui J, Zhou S, Li L, et al. Utility of Pregestational Body Mass Index and Initial Fasting Plasma Glucose in Predicting Gestational Diabetes Mellitus. *Am J Med Sci.* 2016; 351(4): 420-5. doi: 10.1016/j.amjms.2016.02.007.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Titulo	Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p style="text-align: center;">LA UTILIDAD DEL TOF EN EL MONITOREO DEL BNMR COMO COMPLICACIÓN EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO</p>	<p style="text-align: center;">¿Cuál es la utilidad del TOF en el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024?</p>	<p style="text-align: center;">General</p> <p>Determinar la utilidad del TOF en el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.</p> <p style="text-align: center;">Específicos.</p> <p>Determinar la sensibilidad del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.</p> <p>Determinar la especificidad del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.</p> <p>Determinar el valor predictivo positivo del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.</p> <p>Determinar el valor predictivo negativo del TOF en comparación con la evaluación clínica para el monitoreo del BNMR como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.</p>	<p>Ho: El TOF presenta una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN menor al 70% para el monitoreo del BNMR como complicación en postoperatorio inmediato en comparación con los parámetros clínicos en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.</p> <p>Hi: El TOF presenta una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN superiores al 70% para el monitoreo del BNMR como complicación en postoperatorio inmediato en comparación con los parámetros clínicos en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024.</p>	<p style="text-align: center;">Tipo de investigación: cuantitativo, observacional, analítico, transversal, prospectivo.</p>	<p style="text-align: center;">Todos los pacientes atendidos en el Hospital Arzobispo Loayza, provenientes de cualquier región del Perú, durante febrero a junio del 2024.</p>	<p style="text-align: center;">Fichas de recolección de datos de la historia clínica e informe operatorio anestesiológico.</p>

2. Instrumento de recolección de datos

LA UTILIDAD DEL TOF EN EL MONITOREO DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL COMO COMPLICACIÓN EN EL POST OPERATORIO INMEDIATO HOSPITAL LOAYZA 2024

FECHA: / /			
FICHA DE RECOLECCION Y EVALUACION DE DATOS			
Nombres y apellidos:			DNI:
N° H. Cl:	Pabellón:	Cama:	
I. Características generales			
Sexo: F () M ()		Edad:	Peso: Kg Talla: cm IMC:
RQ:		R.N:	
Funciones Vitales:			
INGRESO:	P.A: mmHg	SALIDA:	P.A: mmHg
	F.C:		F.C:
	F.R:		F.R:
	Sat. O2:		Sat. O2 %
Antecedentes patológicos:			
DM ()		Arritmias ()	
HTA()		Renales ()	
Hipotiroidismo ()		Hepáticas ()	
Neuropatías()		Otros.....	
ASA:			
Alergias: NO () SI () a que fármaco: _____			
Diagnóstico:			
Cirugía realizada:			
Hora de Anestesia	inicio	Fin	Total min:
Hora de cirugía	inicio	Fin:	Total min:
Tipo de anestesia:			
Anestesia general:	Inhalatoria:		
	TIVA:		
BNMND	Rocuronio:		
	Dosis: inducción:		mantenimiento:
	Otros:		
	Dosis: inducción:		mantenimiento:

II. TOF		
1.- Al final de la cirugía	_____	Bloqueo neuromuscular residual (≤ 0.9) () Sin Bloqueo neuromuscular residual (> 0.9) ()
2.- Antes de la intubación	_____	Bloqueo neuromuscular residual (≤ 0.9) () Sin Bloqueo neuromuscular residual (> 0.9) ()
3.- 5min después de la extubación	_____	Bloqueo neuromuscular residual (≤ 0.9) () Sin Bloqueo neuromuscular residual (> 0.9) ()
Revertor de BNMND	Neostigmine:	Dosis:
	_____	_____
Revertor de BNMND	Sugammadex:	Dosis:
	_____	_____
Uso de medicamentos actualmente: si () No ()		
Especifique:		

III. Evaluación de parámetros clínicos.

ESCALA DE RECUPERACION POSANESTESICA DE LADRETE MODIFICADO											
índice	descripción	score	Tiempo en minutos								
			0	5	10	15	30	45	60	90	120
actividad	Mueve las 4 extremidades	2									
	Mueve solo 2 extremidades	1									
	No mueve ninguna extremidad	0									
respiración	Respira profundo, tose libremente	2									
	Disnea con limitaciones para toser	1									
	apnea	0									
circulación	PA <20% del nivel preanestésico	2									
	PA de 21 a 49% del nivel preanestésico	1									
	PA >50% del nivel preanestésico	0									
conciencia	Completamente despierto	2									
	Responde al ser llamado	1									
	No responde	0									
oxigenación	Mantiene >92% SaO ₂ en aire libre	2									
	Necesita inhalar O ₂ para mantener SaO ₂ de 90%	1									
	SaO ₂ < 90% aun inhalando oxígeno	0									
Total:											

Resultado: _____

() Bloqueo neuromuscular residual (≤ 7 puntos)

() Sin Bloqueo neuromuscular residual (> 8 puntos)

3. Validación por juicio de expertos

Estimado juez experto (a): _____

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjuntan:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Id	Criterios	Si	No	Observación
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.			
2	El instrumento responde a los objetivos del estudio.			
3	La estructura del instrumento es adecuada.			
4	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.			
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.			
6	Los ítems son claros y comprensibles.			
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.			

Sugerencias:.....
.....
.....
.....
.....
.....

Firma y sello

Consentimiento informado

La presente investigación es conducida por medico Carmen Luz Salas Reynaga de la sección de Posgrado de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martin de Porres. La meta de este estudio es determinar la utilidad del TOF en el monitoreo del bloqueo neuromuscular residual como complicación en el postoperatorio inmediato en pacientes programados a cirugía electiva en el Hospital Arzobispo Loayza 2024, si usted accede a ser parte de este estudio, se le pedirá brindar información personal, el cual será confidencial y si tuviera alguna duda puede finalizar con la entrevista.

Muchas gracias por su participación.

YO.....con D.N.I..... Autorizo para que se pueda usar los datos de mi historia clínica y monitoreo anestésico durante mi cirugía de manera voluntaria, para los fines que vea por conveniente el medico anestesiólogo del hospital arzobispo Loayza en fines de su proyecto de investigación.

.....

Firma del paciente

nombre completo del participante:

D.N.I:.....

Fecha.....de.....2024