



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL EN  
POSTOPERADOS  
HOSPITAL NACIONAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN  
2017**

PRESENTADA POR  
**DANELL GABRIELA WARTHON OBLITAS**

ASESOR  
MGTR. DORIS MEDINA ESCOBAR

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
ANESTESIOLOGÍA

LIMA – PERÚ  
2019



**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/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL EN  
POSTOPERADOS  
HOSPITAL NACIONAL ALBERTO SABOGAL  
SOLOGUREN 2017**

**“HF565” DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR**

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR**

**DANELL GABRIELA WARTHON OBLITAS**

**ASESORA**

**MGTR. DORIS MEDINA ESCOBAR**

**LIMA, PERÚ  
2019**

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
Portada	i
Indice	ii
 <b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción del problema	01
1.2 Formulación del problema	05
1.3 Objetivo	05
1.4 Justificación	06
1.5 Viabilidad y factibilidad	07
 <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	09
2.2 Bases teóricas	25
2.3 Definición de términos básicos	
 <b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de la hipótesis	36
3.2 Variables y su operacionalización	36
 <b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Tipos y Diseño	37
4.2 Diseño muestral	37
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	38
4.4 Procesamiento y análisis de datos	39
4.5 Aspectos éticos	40
 <b>CRONOGRAMA .</b>	 41
<b>PRESUPUESTO</b>	42
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	43
 <b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumento de recolección de datos	
3. Consentimiento informado	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

En 1942, Griffith y Johnson publicaron un estudio con el uso de un extracto refinado del veneno utilizado en flechas de los indios americanos (d-tubocurarina), y sugirieron que este era un fármaco seguro para conseguir relajación muscular durante la cirugía. La d-tubocurarina se convirtió con rapidez en parte tradicional de la anestesia para distintos procedimientos quirúrgicos.

En 1954, Beecher y Tood publicaron un incremento de seis veces la mortalidad en pacientes tratados con d-tubocurarina, en comparación con los que no recibieron relajantes. Esta mortalidad se debió a una falta de conocimientos generales sobre la farmacología de los relajantes neuromusculares, su antagonismo y la falta de importancia del bloqueo neuromuscular residual en el postoperatorio. No se habían establecido pautas para controlar el bloqueo neuromuscular y su antagonismo. Al terminar una anestesia general se quiere que el paciente recupere una ventilación alveolar apropiada, la capacidad de toser y expectorar, hablar sin disnea, deglutir con normalidad y movilizar su cuerpo para conseguir posturas confortables. <sup>1,2,3</sup>

La parálisis o debilidad muscular postoperatoria consecuente de la ausencia o incompleto antagonismo de los bloqueadores

neuromusculares competitivos se conoce como bloqueo neuromuscular residual, parálisis residual o curarización residual postoperatoria (CRPO). La incidencia del bloqueo residual postoperatorio ha sido evaluada por diferentes autores con amplia variación de los resultados: de 0 a 93% y está asociada a una gran morbimortalidad.<sup>4-7</sup>

El bloqueo residual postoperatorio continúa siendo un problema, aún con los nuevos relajantes de acción intermedia y a pesar de la disponibilidad de antagonistas de la relajación como los inhibidores de la acetilcolinesterasa. Es de suma importancia la monitorización objetiva de todos los pacientes sometidos a anestesia general con el uso de relajantes musculares.

A escala nacional, hay escasez de investigaciones actualizadas sobre el uso de relajantes musculares y su efecto conocido como bloqueo neuromuscular residual. De igual modo existen pocos trabajos donde se comparen los diversos tipos de relajantes musculares para así observar con cuáles se espera mayor efecto residual.

La realización de esta investigación servirá para dilucidar con qué relajante muscular no despolarizante, específicamente Rocuronio y Vecuronio, esperaremos mayor relajación muscular residual y así por lo tanto prevenir sus consecuencias.

El bloqueo neuromuscular residual (BNMR) continúa siendo una ocurrencia común, pero no detectada en el período postoperatorio temprano. La parálisis residual, en la unidad de cuidados postanestésicos (URPA), puede contribuir a la morbilidad en pacientes que se recuperan de la anestesia general y es un factor de riesgo de efectos adversos postoperatorios.

La función faríngea alterada, la debilidad de los músculos de las vías respiratorias superiores y la disminución de la respuesta ventilatoria a la hipoxemia resultante de la parálisis residual pueden aumentar los riesgos de aspiración, hipoxemia, obstrucción de las vías respiratorias, necesidad de reintubación y complicaciones pulmonares.

El bloqueo neuromuscular postoperatorio es un problema de seguridad del paciente potencialmente prevenible y es importante encontrar formas de reducir su incidencia. El uso de agentes bloqueadores neuromusculares (BNM) de acción intermedia, la monitorización neuromuscular intraoperatoria y la reversión del bloqueo neuromuscular se han descrito como factores que contribuyen a la reducción, pero no a la eliminación del bloqueo neuromuscular.

Por lo tanto, monitorización intraoperatoria adecuada de la función

neuromuscular es esencial para prevenir o al menos reducir la incidencia de bloqueo neuromuscular. Durante muchos años, se consideró suficiente una relación aductora de tren de cuatro (TOF) de 0,7 para excluir la curarización residual posoperatoria. Sin embargo, en los últimos años, varios informes han documentado que una relación TOF de 0,7 no garantiza una recuperación neuromuscular suficiente y el consenso general actual es que para excluir la curarización residual postoperatoria clínicamente significativa, el índice de TOF debe ser de al menos 0,9.

Los métodos cuantitativos de monitoreo neuromuscular, como la aceleromiografía, proporcionan datos más objetivos sobre la transmisión neuromuscular y mejoran la detección de enfermedades neuromusculares en comparación con la evaluación visual o táctil de la respuesta TOF. Aunque la monitorización cuantitativa de la función neuromuscular se recomienda con frecuencia, muchos anestesiólogos basan su evaluación de la recuperación de la función neuromuscular en su práctica diaria en datos clínicos, que son subjetivos. Aunque la introducción de relajantes musculares de acción intermedia como vecuronio y atracurio ha ayudado a reducir su incidencia, el bloqueo neuromuscular continúa ocurriendo.

En un estudio francés de 526 pacientes que recibieron una dosis única de vecuronio, rocuronio o atracurio para facilitar la intubación traqueal y no recibieron más relajante a partir de entonces, se

observaron relaciones TOF menores de 0,7 y 0,9 en 16 y 45% de los pacientes al llegar a la unidad de recuperación, respectivamente. En una auditoría de bloqueo neuromuscular de Australasia, el 31% de los pacientes exhibieron bloqueo neuromuscular al ingresar a la unidad de recuperación (índice TOF <0,9). En un metanálisis de 3 375 pacientes, la incidencia agrupada de curarización residual posoperatoria fue del 41,3% para los relajantes musculares de acción intermedia con un índice TOF menor que 0,9.

En una revisión de estudios la incidencia de bloqueo neuromuscular definida como una relación de TOF menor a 0,9 y medida con aceleromiografía varió ampliamente entre 3,5 y 83%. Hasta ahora, no ha habido un estudio a gran escala sobre la frecuencia de bloqueo neuromuscular en el Perú.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cuál es la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual en postoperados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en 2017?

## **1.3 Objetivo**

### **1.3.1 Objetivo general**

Conocer la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual en postoperados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en

2017.

### **1.3.2 Objetivo específico**

Determinar la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual después del uso del vecuronio en Unidad de Recuperación Postanestésica a postoperados.

Precisar la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual después del uso del rocuronio en Unidad de Recuperación Postanestésica a postoperados.

Establecer la relación entre el bloqueo residual después del uso del rocuronio o vecuronio con la temperatura del paciente.

Identificar la relación entre el bloqueo residual después del uso del rocuronio o vecuronio con el tiempo operatorio.

### **1.4 Justificación**

Al terminar una anestesia general se quiere que el paciente ventile adecuadamente, recupere sus reflejos naturales y pueda moverse. La presencia de parálisis muscular postoperatoria puede condicionar la depresión respiratoria, hipoventilación, hipoxemia e incluso la muerte. Además, es muy incómodo para el paciente, que está despierto, no poder ventilar adecuadamente o no poder moverse por la presencia de una parálisis residual de los relajantes utilizados durante el

intraoperatorio. La incidencia del bloqueo residual postoperatorio está asociada a una gran morbimortalidad.

Al considerar que debido al uso diario de estos medicamenetos, se realizan en promedio 15 cirugias bajo anestesia general entre emergencias y cirugías programadas en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, en los que se utilizan relajantes musculares, se justifica y se hace necesaria esta investigación.

Teniendo los resultados del presente trabajo se tendrá información válida y confiable acerca de la incidencia de bloqueo residual después del uso del vecuronio o rocuronio en pacientes postoperados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, lo cual constituirá un marco de referencia que le permitirá al personal de salud delinear estrategias tendientes a perfeccionar la teoría y la práctica sobre medidas de prevención de secuelas, para disminuir las tasas de morbimortalidad y mejorar la calidad de atención que se brinda al paciente.

#### **1.4.1 Viabilidad y factibilidad**

El estudio es viable porque se cuenta con todos los medios necesarios, así como con la población de estudio. También se dispone de los recursos materiales, equipos e infraestructura necesarios para ejecutar la investigación, así como con el permiso respectivo de la Oficina de Capacitación y Docencia del Hospital

Nacional Alberto Sabogal Sologuren para llevar a cabo el proyecto, el cual, a su vez, estará supervisado por la facultad de Medicina de la Universidad San Martín de Porres.

El estudio es factible ya que se cuenta con el tiempo suficiente para su realización distribuido por etapas, dentro de los recursos humanos necesarios la colaboración de médicos asistentes de anestesiología y residentes de diferentes años; además de contar a diario con cirugías bajo anestesia general en dicho hospital.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

En el 2015, Brueckmann B, en EE. UU., investiga si la reversión del bloqueo neuromuscular inducido por rocuronio con sugammadex reducía la incidencia del bloqueo residual y facilitaba la preparación para el alta en quirófano. Los pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal recibieron rocuronio, seguido de asignación aleatoria a sugammadex (2 o 4 mg /kg) o atención habitual (neostigmina/glicopirrolato) para la reversión del bloqueo neuromuscular. El punto final primario fue la presencia de bloqueo neuromuscular residual en el ingreso a la URPA, definido como una relación de tren de cuatro (TOF)  $<0,9$  usando TOF-Watch® SX. De 154 pacientes asignados al azar, 150 tenían un valor de TOF medido en la entrada de la URPA. El tiempo transcurrido entre la administración del agente de reversión y la preparación para el alta de la sala de operaciones fue más corto para el sugammadex frente a la atención habitual (14,7 frente a 18,6 minutos, respectivamente,  $p = 0,02$ ). Después de la cirugía abdominal, la reversión de sugammadex eliminó el bloqueo neuromuscular residual, y acortó el tiempo desde el inicio de la administración del medicamento hasta el momento en que el paciente estaba listo para ser dado de alta del quirófano. <sup>1</sup>

En el 2012, Cammu G, en Bélgica, encuentran que el bloqueo

neuromuscular residual en el postoperatorio fue del 38% en los pacientes ambulatorios y del 47% en los pacientes hospitalizados e incluso uno de los pacientes hospitalizados fue reintubado y concluye que ni los parámetros cualitativos, ni el uso de medicamentos reversores, ni el monitoreo clínico predicen adecuadamente la presencia de bloqueo residual posoperatorio. Solo el monitoreo cuantitativo de la relajación muscular puede prevenir la parálisis residual. <sup>2</sup>

En el 2016, Errando CL, en España, refiere que el bloqueo neuromuscular residual después de la anestesia general utilizando agentes bloqueantes neuromusculares no despolarizantes tiene consecuencias fisiopatológicas, clínicas y económicas. Un número significativo de pacientes bajo relajación muscular mantienen curarización residual.

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, multicéntrico de una cohorte de pacientes (Estudio de Curarización Residual en España, ReCuSS). El bloqueo residual se definió como TOFr <0,9. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años de edad bajo anestesia general, que incluyen al menos una dosis de agentes bloqueadores neuromusculares no despolarizantes, y que se transfirieron a la unidad de cuidados postanestésicos extubados y ventilados espontáneamente.

Se incluyeron un total de 763 pacientes de 26 hospitales, 190 pacientes (26,7%) con parálisis residual. Los pacientes femeninos eran más propensos al bloqueo neuromuscular residual.

La duración de la cirugía, el tipo de relajante utilizado (bencilisoquinolinas), la anestesia halogenada, la ausencia de monitorización intraoperatoria específica, la evitación de la reversión del fármaco y la reversión de neostigmina (frente a sugammadex), se relacionaron significativamente con el bloqueo residual. En la unidad de cuidados postanestésicos, los pacientes con bloqueo neuromuscular residual tuvieron una mayor incidencia de eventos respiratorios y reintubación traqueal.<sup>3</sup>

En el 2013, Esteves S, en Portugal, El objetivo del estudio fue determinar la incidencia de recuperación neuromuscular postoperatoria incompleta de la anestesia en URPA. Se incluyeron pacientes adultos programados para cirugía electiva que requieren anestesia general con agentes bloqueantes neuromusculares. Un anestesiólogo independiente midió la transmisión neuromuscular mediante el aceleromiógrafo TOF-Watch SX. Las relaciones de tren de cuatro, al menos 0,9 y menos de 0,9 se evaluaron como recuperación neuromuscular completa e incompleta después de la anestesia general, respectivamente. La población de estudio consistió en 350 pacientes [134 hombres y 216 mujeres, edad media (DE) 54,3 (15,9) años]. Noventa y un pacientes tenían una

relación de tren de cuatro menos de 0,9 al llegar a la unidad de cuidados postanestésicos, una incidencia de bloqueo neuromuscular residual del 26%. Los bloqueadores neuromusculares más frecuentes fueron rocuronio (44,2%) y cisatracurio (32%). Se utilizó un agente de reversión del bloqueo neuromuscular en el 66,6% de los pacientes (neostigmina en el 97%).

La incidencia de bloqueo neuromuscular residual en pacientes que recibieron agentes de reversión fue del 30%. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la ocurrencia de bloqueo residual relacionado con el bloqueador neuromuscular utilizado, aunque se observaron porcentajes más altos para cisatracurio (32,4%) y vecuronio (32%) en comparación con atracurio (23,6%) y rocuronio (20,8%).

La recuperación neuromuscular incompleta fue significativamente más frecuente entre los pacientes que habían recibido un agente de reversión (30.5 vs. 17.1%). La recuperación neuromuscular incompleta fue más frecuente en pacientes que recibieron propofol que en aquellos expuestos a sevoflurano (26.2 vs. 14.3%).<sup>4</sup>

En el 2016, Feltracco P, en Italia, el objetivo del estudio fue determinar la incidencia de bloqueo neuromuscular en URPA en tiempos estandarizados después de la extubación con la implementación de un protocolo de manejo cuidadoso del bloqueo neuromuscular. Un total de 120 pacientes de cualquiera de los

sexos, con edades comprendidas entre 18 y 80 años fueron programados para someterse a procedimientos quirúrgicos abdominales electivos con una duración de al menos 60 minutos. Los pacientes fueron aleatorizados para recibir cisatracurio (n =60) o rocuronio (n =60) en el momento de la intubación y durante la cirugía. Cada paciente recibió monitoreo neuromuscular cuantitativo durante la anestesia general.

Al finalizar la cirugía, los pacientes recibieron neostigmina 0,05 mg/kg. Los pacientes fueron extubados en una relación tren-de-cuatro (TOF)  $\geq 0.9$ . Las mediciones de TOF se realizaron 15, 30 y 60 minutos después de la extubación. La tolerabilidad de la monitorización neuromuscular se evaluó con una escala de 1 a 10 (donde 1 significa que no hay ninguna molestia y 10 significa incomodidad o dolor máximo). Seis, 11 y 14 pacientes (5,0%, 9,2% y 11,7%) exhibieron un índice TOF  $< 0,9$  a los 15, 30 y 60 minutos después de la extubación, respectivamente.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el bloqueo neuromuscular posoperatorio entre el cisatracurio y el rocuronio. La puntuación mediana de tolerabilidad para el monitoreo neuromuscular fue 3. La conducción cuidadosa, la monitorización y la posterior reversión del bloqueo neuromuscular pueden permitir obtener una incidencia considerablemente baja de bloqueo neuromuscular residual. <sup>5</sup>

En el 2015, Fortier LP, en Canadá, el estudio RECITE fue observacional prospectivo en 8 hospitales de Canadá que investigó la incidencia y la gravedad de BNM residual, refiere que el bloqueo neuromuscular residual postoperatorio (BNM), definido como una relación de tren de cuatro (TOF)  $<0,9$ , es un factor de riesgo establecido para eventos respiratorios postoperatorios críticos y una mayor morbilidad. En la actualidad, se sabe poco sobre la ocurrencia de BNM residual en Canadá. Se inscribieron en el estudio pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal abierta o laparoscópica que se espera que dure  $<4$  horas, estado físico ASA I-III, y programados para anestesia general con al menos 1 dosis de un agente bloqueante neuromuscular no despolarizante para la intubación endotraqueal o mantenimiento de la relajación neuromuscular.

La función neuromuscular se evaluó mediante aceleromiografía con el TOF-Watch SX. Todos los índices de TOF informados se normalizaron a los valores iniciales. Trescientos dos participantes fueron inscritos. Los datos estuvieron disponibles para 241 pacientes en la extubación traqueal y para 207 pacientes a la llegada a la unidad postanestésica. El rocuronio fue el agente utilizado en el 99% de los casos. La incidencia de BNM residual fue 63,5% en la extubación traqueal y 56,5% al llegar a URPA.

En un análisis exploratorio, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de NMB residual según el sexo, la edad, el índice de masa corporal, el estado físico del ASA, el tipo de cirugía o las comorbilidades (todos  $P > 0,13$ ).<sup>6</sup>

En el 2017, Fuchs-Buder T, en Alemania, refiere que incluso pequeños grados de bloqueo neuromuscular residual, o una relación de tren de cuatro (TOF)  $> 0.6$ , puede llevar a consecuencias clínicamente relevantes para el paciente. Especialmente la integridad de las vías respiratorias superiores y la capacidad de tragar aún pueden verse notablemente afectadas. Además, el aumento de la evidencia sugiere que el bloqueo neuromuscular residual puede afectar el resultado postoperatorio de los pacientes. La incidencia de estos pequeños grados de bloqueo residual es relativamente alta y puede persistir durante más de 90 minutos después de una única dosis de intubación de un agente bloqueante neuromuscular de acción intermedia, como el rocuronio y el atracurio. Tanto la monitorización neuromuscular como la reversión farmacológica son elementos clave para la prevención del bloqueo residual postoperatorio.<sup>7</sup>

En el 2016, Fuchs-Buder T, en Hungría, revisa la literatura actual sobre conceptos para el manejo de bloque neuromuscular. Además, también se evalúan las consecuencias de la recuperación neuromuscular incompleta en el resultado pulmonar postoperatorio de los pacientes. La incidencia de parálisis residual puede ser tan

alta (70%) e incluso pequeños grados de parálisis residual pueden tener consecuencias clínicas.

La neostigmina no debe administrarse antes del retorno de la cuarta respuesta de la estimulación de tren de cuatro y no debe administrarse más de 40-50 µg / kg. El sugammadex actúa más rápidamente y de manera más predecible que la neostigmina. Finalmente, hay evidencia convincente en la literatura de que la recuperación neuromuscular incompleta puede conducir a un resultado pulmonar postoperatorio pobre. Ha surgido nueva evidencia sobre las implicaciones fisiopatológicas de la recuperación neuromuscular incompleta.

No solo los músculos pulmonares están funcionalmente alterados, sino que el control respiratorio también se ve afectado. La parálisis residual pone en peligro la coordinación de los músculos faríngeos y la integridad de la vía aérea superior. Sin embargo, el monitoreo neuromuscular y siempre que sea necesario, la reversión farmacológica previene la parálisis residual. <sup>8</sup>

En el 2017, Green MS, en USA, reporta que la neostigmina se ha usado tradicionalmente como el agente de elección para revertir el bloqueo neuromuscular (BNM) después de la parálisis muscular durante la anestesia general. Sin embargo, el uso de neostigmina no ha estado exento de eventos adversos. El sugammadex es una

nueva droga que se une selectivamente a los relajantes musculares y revierte incluso un nivel profundo de BNM. Existe controversia con respecto a la dosis óptima de sugammadex que es efectiva para revertir el BNM después de la reversión incompleta con neostigmina y glicopirrolato.<sup>9</sup>

En el 2017, Ju JW, en Corea del Sur, realiza un estudio en 53 pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general con monitorización neuromuscular por aceleromiografía con un monitor TOF-Watch SX. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente para recibir 5 mg /kg de cloruro de calcio (grupo de calcio, n = 26) o el mismo volumen de solución salina normal (grupo de control, n = 27) coadministrado con 25 µg /kg de neostigmina y 15 µg/ kg de atropina en el final de la cirugía.

El tiempo de recuperación neuromuscular fue significativamente más rápido en el grupo de calcio que en el grupo de control. A los 5 minutos después de la administración de neostigmina, el TOFr fue mayor. El cloruro de calcio coadministrado con neostigmina aumentó la recuperación neuromuscular en el período inicial de la reversión del bloqueo neuromuscular no despolarizante.<sup>10</sup>

En el 2015, Ledowski T, en Australia, refiere que el bloqueo neuromuscular residual es una complicación importante, pero que a menudo se pasa por alto, después del uso de agentes bloqueadores

neuromusculares. El objetivo fue investigar la incidencia y la gravedad de bloqueo neuromuscular en un centro pediátrico terciario australiano. Al final de la cirugía, directamente antes de la extubación traqueal, la relación del tren de cuatro (TOF) se evaluó cuantitativamente. Los datos relacionados con el resultado postoperatorio del paciente se recogieron en la unidad de cuidados agudos postoperatorios.

Se analizaron los datos de 64 pacientes. Se administró neostigmina en 34 casos y sugammadex en 1 paciente. La incidencia de bloqueo neuromuscular fue 28,1% global. Las complicaciones en la unidad de cuidados agudos posoperatorios fueron infrecuentes, sin diferencias entre los grupos de reversión y no reversión. Se observó con frecuencia bloqueo neuromuscular, particularmente en los casos en que los pacientes fueron revertidos con neostigmina. <sup>11</sup>

En el 2016, Lee LA, en Inglaterra, esta revisión considera la farmacocinética y la farmacodinamia del bloqueo neuromuscular pueden alterarse en los ancianos. La distribución de compartimentos, el metabolismo y la excreción de fármacos puede variar debido a cambios en la fisiología relacionados con la edad, alterando la duración de la acción con la necesidad de dosis reducidas (por ejemplo, aminoesteroides).

Otros medicamentos (atracurio, cisatracurio) tienen una duración de

acción más confiable y tal vez deberían considerarse para su uso en personas de edad avanzada. En última instancia, se debe utilizar una monitorización neuromuscular adecuada para guiar la administración de relajantes musculares de modo que se pueda minimizar el riesgo de bloqueo neuromuscular residual postoperatorio.<sup>12</sup>

En el 2017, Liu G, en China, evalúa la eficacia y seguridad de sugammadex para revertir el bloqueo neuromuscular en pacientes pediátricos. Se realizaron búsquedas en MEDLINE y otras tres bases de datos. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados que comparaban sugammadex con neostigmina o placebo en pacientes pediátricos sometidos a cirugía que implicaba el uso de rocuronio o vecuronio.

El resultado primario fue el intervalo de tiempo desde la administración de agentes de reversión hasta la relación de tren de cuatro (TOFr,  $T4 / T1$ ) > 0,9. Las incidencias de cualquier evento adverso relacionado con medicamentos fueron resultados secundarios. Diez estudios con 580 participantes fueron incluidos. Aunque se detectó una heterogeneidad considerable ( $I^2 = 98,5\%$ ) en el resultado primario, los resultados sugirieron que, en comparación con placebo o neostigmina, el sugammadex puede revertir el bloqueo neuromuscular inducido por rocuronio más rápidamente con una menor incidencia de bradicardia.

No se encontraron diferencias significativas en la incidencia de otros eventos adversos. Comparado con la neostigmina o el placebo, el sugammadex puede revertir el bloqueo neuromuscular inducido por rocuronio en pacientes pediátricos de forma rápida y segura.<sup>13</sup>

En el 2015, Murphy GS, en USA, refiere que los pacientes de edad avanzada tienen un mayor riesgo de complicaciones relacionadas con la anestesia. El bloqueo neuromuscular residual postoperatorio en el anciano, definido como una relación de tren de cuatro menos de 0.9, puede exacerbar la debilidad muscular preexistente y la disfunción respiratoria. En esta investigación, la incidencia de bloqueo neuromuscular y los eventos adversos asociados se evaluaron en una cohorte de edad avanzada (70 a 90 años) y más joven (18 a 50 años). Los datos fueron recolectados prospectivamente en 150 pacientes más jóvenes y 150 ancianos.

Se midieron las relaciones de tren de cuatro a la llegada a URPA. Después de la extubación traqueal, los pacientes fueron examinados por eventos respiratorios adversos durante el transporte a URPA, durante 30 minutos después, y durante el ingreso hospitalario. La debilidad muscular postoperatoria se cuantificó mediante un examen estandarizado, y se determinaron la duración de la estancia hospitalaria y en la unidad postanestésica.

La incidencia de bloqueo neuromuscular fue del 57,7% en ancianos y 30,0% en más jóvenes. El estudio concluye que los ancianos tienen un mayor riesgo de PRNB y resultados adversos asociados.

14

En el 2017, Nemes R, en Hungría, refiere que la monitorización neuromuscular electrónica no se usa ampliamente para determinar los requisitos de inversión para el bloqueo neuromuscular antes de la extubación de la tráquea, o para determinar si hay un bloqueo neuromuscular residual postoperatorio posterior. Investigar la incidencia de bloqueo neuromuscular postoperatorio usando la aceleromiografía después de la recuperación espontánea del bloqueo inducido por rocuronio y comparar esto con la administración de sugammadex, neostigmina o un placebo.

Este fue un estudio parcialmente aleatorizado, controlado con placebo, doble ciego. De los 134 pacientes elegibles, 128 dieron su consentimiento y 125 de ellos completaron el estudio. Los pacientes recibieron anestesia general con propofol, sevoflurano, fentanilo y rocuronio. La transmisión neuromuscular se midió mediante aceleromiografía (TOF-Watch-SX, Organon Teknika B.V., Boxtel, Países Bajos). Si el anestesista consideraba que la reversión farmacológica era necesaria antes de la extubación de la tráquea, los pacientes fueron asignados aleatoriamente para recibir sugammadex (2,0 mg /kg), neostigmina (0,05 mg/ kg) o un placebo.

Se permitió que el bloqueo neuromuscular se recuperara espontáneamente en 50 pacientes, mientras que el resto recibió sugammadex (27), neostigmina (26) o placebo (22). El número de casos con bloqueo neuromuscular fue de uno (3,7%), cuatro (15%), 13 (26%) y 10 (45%) después de sugammadex, neostigmina, recuperación espontánea y placebo, respectivamente. Sugammadex y neostigmina fueron más efectivos que el placebo. Aunque la reversión farmacológica basada en los signos clínicos fue superior a la recuperación espontánea, no evitó el bloqueo neuromuscular postoperatorio, independientemente del agente de reversión.<sup>15</sup>

En el 2013, Norton M, en EEUU, refiere que el bloqueo neuromuscular residual es una complicación postoperatoria importante asociada al uso de bloqueadores neuromusculares. El objetivo de este estudio fue acceder a la incidencia de bloqueo neuromuscular residual en una unidad de cuidados postanestésicos y evaluar su asociación con eventos respiratorios críticos.

Se realizó un estudio prospectivo de cohortes en URPA por un período de 3 semanas. Doscientos dos pacientes adultos que se sometieron a cirugía programada no cardíaca y no intracraneal. La variable de resultado primaria fue el bloqueo neuromuscular residual después de la llegada a la URPA, que se definió como una relación de tren de cuatro  $<0,9$  y se cuantificó objetivamente

utilizando la aceleromiografía. La incidencia residual de bloqueo neuromuscular en la unidad de cuidados postanestésicos fue del 29,7%. Los pacientes con bloqueo neuromuscular residual tuvieron mayor frecuencia de eventos respiratorios críticos generales (51% versus 16%), obstrucción de las vías respiratorias (10% versus 2%), hipoxemia leve-moderada (23% versus 4%), hipoxemia severa (7% versus 1%), insuficiencia respiratoria (8% versus 1%), incapacidad para respirar profundamente (38% versus 12%) y debilidad muscular (16% versus 1%).

El bloqueo neuromuscular residual fue más común después de la cirugía de alto riesgo (53% versus 33%) y se asoció más a menudo con la emergencia hipoactiva postoperatoria como se define en la Escala de Agitación y Sedación de Richmond (21% versus 6%). Este estudio sugiere que el bloqueo neuromuscular residual es común en la URPA y se asocia con eventos respiratorios críticos más frecuentes. <sup>16</sup>

En el 2015, Salomé B, en Brasil, encontró que el bloqueo residual postoperatorio estuvo presente en el 30% al 32% de un grupo de pacientes en quienes se utilizaron relajantes musculares de acción intermedia. Este bloqueo residual no fue asociado a la dosis, edad o uso de antagonistas, sin embargo, presentó relación con la duración del procedimiento quirúrgico. <sup>17</sup>

En el 2014, Schreiber JU, en Nueva Zelanda, refiere que el uso de bloqueantes neuromusculares en cirugía ambulatoria ha sido descrito como un arma de doble filo. Los relajantes musculares pueden mejorar el resultado después de la intubación endotraqueal y podrían ser útiles para el cirujano hasta cierto punto. Sin embargo, estos agentes podrían aumentar el riesgo de complicaciones postoperatorias debido a la parálisis residual.

Para la reversión de un bloqueo neuromuscular superficial, los inhibidores de la colinesterasa siguen siendo apropiados. El manejo de los bloqueos neuromusculares en la cirugía requiere un enfoque integral que debe incluir una dosificación adecuada del relajante muscular, monitoreo objetivo cuantitativo y una reversión suficiente y apropiada. <sup>18</sup>

En el 2016, Yu B, en China, refiere que las pruebas demuestran que el bloqueo neuromuscular residual postoperatorio es un factor de riesgo anestésico primario y frecuente para las complicaciones postoperatorias. Este estudio observacional prospectivo, multicéntrico, inscribió a 1571 adultos chinos sometidos a cirugía electiva abierta o laparoscópica con una duración  $\leq 4$  horas de 32 hospitales en toda China.

Los pacientes recibieron anestesia de acuerdo con la práctica habitual en el sitio de estudio. El bloqueo neuromuscular se

monitorizó mediante la utilización de la aceleromiografía, definida como una relación tren-de-cuatro (TOF)  $<0,9$ . La edad promedio de los pacientes fue de 46 años y el 71% fueron mujeres. Los procedimientos incluyeron laparoscópica (67%), abdominal abierta (31%) y convertidas (2%). El bloqueo neuromuscular se revirtió con neostigmina en el 78% de los pacientes. La incidencia global de bloqueo residual en la extubación fue del 57,5%, y las proporciones de participantes con tasas de TOF  $<0,6$ , 0,6-0,7, 0,7-0,8, 0,8-0,9 fueron 22,9%, 6,9%, 11,1% y 16,9%, respectivamente, inmediatamente antes a la extubación endotraqueal.

Este estudio observacional demostró que la incidencia global de bloqueo residual postoperatorio en el momento de la extubación endotraqueal era alta en pacientes chinos sometidos a procedimientos abdominales, lo que requiere un manejo adecuado en la práctica actual. <sup>19</sup>

## **2.2 Bases teóricas**

Los relajantes neuromusculares son drogas que producen parálisis muscular reversible e interactúan con el receptor de acetilcolina, en la placa mioneural, ya sea despolarizándola o compitiendo con la acetilcolina por los sitios de unión. Los relajantes neuromusculares se dividen en despolarizantes y no despolarizantes. <sup>1,2</sup>

Los relajantes musculares despolarizantes semejan físicamente a la acetilcolina y, por tanto, se fijan a sus receptores para generar un

potencial de acción muscular. Sin embargo, estos fármacos no son metabolizados por la acetilcolinesterasa y su concentración en la hendidura sináptica no disminuye tan rápido, lo que produce una despolarización prolongada de la placa terminal muscular. Un potencial de la placa terminal genera un potencial de acción en la membrana muscular periunional vecina. No obstante, la abertura subsecuente de los canales de sodio periunionales está limitada por el tiempo.

Después de la excitación inicial y la apertura, estos canales iónicos se cierran. Estos canales de sodio no pueden abrirse hasta que se repolarize la placa terminal, lo cual no es posible mientras un despolarizador continúe fijo a los receptores del neurotransmisor. Una vez que se cierran los canales periunionales, el potencial y acción desaparece y la membrana vuelve a su estado de reposo, lo que causa la relajación muscular.

De los relajantes musculares despolarizantes sólo se incluyeron la succinilcolina y el decametonio. La popularidad mantenida de la succinilcolina se debe a su inicio de acción rápido (30 a 60 segundos) y duración de acción corta (menos de 10 minutos). Propiedades que la hace idónea para procedimientos cortos y poco apropiada para procedimientos largos.

Dentro de sus efectos secundarios se encuentran: la presencia de

fasciculaciones, el aumento del potasio sérico, elevación de la presión intragástrica, hipotensión, bradicardia, elevación de la presión intraocular y dolores musculares durante el postoperatorio. También se ha descrito a la succinilcolina como un agente desencadenante potente de hipertermia maligna en pacientes susceptibles.<sup>3,4</sup>

Los relajantes musculares no despolarizantes también se unen a los receptores de acetilcolina, pero no tienen la capacidad de inducir los cambios necesarios para la abertura de los canales iónicos. Como se evita que la acetilcolina se fije a sus receptores, no se desarrolla potencial en la placa terminal.

Por lo tanto, funcionan como antagonistas competitivos de la acetilcolina. Los relajantes musculares no despolarizantes se clasifican según su duración de acción. Así tenemos: de acción corta (10 a 20 min): Mivacurio y rapacuronio, de acción intermedia (de 20 a 50 min) rocuronio, vecuronio, atracurio, cisatracurio; y de acción prolongada (más de 50 min) pancuronio, pipecuronio, d-tubocurarina, metacurina, doxacurio, Salamina y alcuronio<sup>5,6</sup>.

En el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren disponemos de rocuronio y vecuronio, ambos de acción intermedia.

Con excepción del mivacurio, los agentes no despolarizantes no se metabolizan en grado significativo ni por la acetilcolinesterasa ni

por la pseudocolinesterasa. La reversión de su bloqueo depende de la distribución, metabolismo y excreción gradual de la sustancia relajante del cuerpo, o de la administración de agentes específicos para la reversión, por ejemplo, los inhibidores de la colinesterasa que inhiben la actividad de la enzima acetilcolinesterasa.

La acetilcolinesterasa tiene una potente actividad catalítica. Puede catalizar 4 000 moléculas de acetilcolina por lugar activo y por segundo. Casi la mitad de la acetilcolina liberada se hidroliza a través de la hendidura sináptica antes de alcanzar los receptores de la acetilcolina. Los inhibidores de la acetilcolinesterasa al inhibir a esta enzima, inhiben la degradación de la acetilcolina, aumentando su concentración en la unión neuromuscular para competir con los agentes no despolarizantes.<sup>7,8</sup>

El mecanismo de acción de los anticolinesterásicos es múltiple: el ya citado, de incrementar la acetilcolina en la unión neuromuscular, el aumento de la síntesis de acetilcolina en la presinapsis y la inhibición de la acetilcolinesterasa plasmática. Los anticolinesterásicos que se utilizan para contrarrestar el bloqueo neuromuscular son: la neostigmina, el edrofonio y la piridostigmina.<sup>9,10</sup>

La dosis recomendada de neostigmina está entre 0,04 a 0,08 mg/kg. Los efectos de la neostigmina suelen evidenciarse en 5 a 10

minutos y la duración del efecto es de aproximadamente una hora. Se metaboliza en el hígado en el 50% produciendo metabolitos poco activos que se eliminan por el riñón. Por ello la insuficiencia de estos órganos provocará efectos más prolongados. Para producir su acción necesitan un PH sanguíneo no acidótico, iones normalizados y temperatura superior a 35°C.

Los pacientes pediátricos y de edad avanzada parecen tener mayor sensibilidad a sus efectos, experimentan comienzo más rápido y requieren dosis menores. Los efectos indeseables de la neostigmina son náuseas, vómito, incontinencia fecal, bradicardia y sialorrea. Se deben a la activación de receptores colinérgicos muscarínicos. Estos efectos adversos muscarínicos son minimizados por la administración previa o concomitante de un anticolinérgico como glucopirrolato a 0,2 mg por cada 1 mg de neostigmina o con 0,4mg de atropina por cada 1 mg de neostigmina. El uso de anticolinésterásicos presenta más ventajas que inconvenientes, pues proporcionan mayor seguridad con efectos secundarios poco importantes. Por ello se sigue aconsejando su uso habitual como antagonista. <sup>11,12</sup>

Los métodos clínicos para monitorizar el bloqueo son: mantener la cabeza levantada durante cinco segundos, deglutir coordinadamente, mantener levantados el brazo o la pierna por 45, mantener el apretón de manos, ausencia de nistagmos y/o diplopía,

fuerza inspiratoria de 20-25 cmH<sub>2</sub>O, mantener con los dientes un depresor lingual del que se está tirando. <sup>13,14</sup>

Para determinar la profundidad de bloqueo durante el mantenimiento y la recuperación de la función neuromuscular se debe monitorizar la respuesta del aductor del pulgar a la estimulación del nervio cubital con el Tren de Cuatro. Si la recuperación de la unidad neuromuscular es completa, la recuperación de la vía respiratoria también debería serlo. <sup>15,16</sup>

Históricamente un porcentaje de TOF mayor de 0.7 era usado como una indicación de adecuada recuperación del bloqueo neuromuscular. Sin embargo, evidencias recientes indican que se necesita asegurar un porcentaje de TOF mayor a 0.9, en vez de 0.7. <sup>17,18</sup>

**Vecuronio:** El vecuronio es un relajante muscular esteroideo derivado del pancuronio, de duración intermedia. No produce liberación de histamina y no tiene efectos cardiovasculares. El vecuronio ha sido sugerido para la curarización en el insuficiente renal severa por su eliminación preferentemente hepática. Es metabolizado en el hígado por desacetilación. Se elimina del 20 al 30 % por la orina. La vida media de eliminación del vecuronio es de 116 minutos con una duración de acción comparable al atracurio.

En pacientes con colestasis e insuficiencia hepática debe utilizarse con prudencia y siempre con monitorización. Debe utilizarse en el shock, pacientes coronarios, hipertensión arterial y en alérgicos. No tiene efectos simpaticomiméticos. A dosis 10 veces superiores a las curarizantes no tiene efectos gangliopléjicos. Los efectos hemodinámicos son discretos. Se han descritos casos de bradicardia significativas en la inducción probablemente por la utilización de altas dosis de opiáceos.

Dosis: Adulto: 0,07 – 0,1 mg/kg. Produce una duración de unos 40 minutos. Mantenimiento: Bolos de 1/4 de la dosis inicial. Infusión: 1 - 2 mcg/kg/minuto. Se recomienda el uso de monitoreo de la curarización. El vecuronio es fácilmente antagonizado por la neostigmina.

**Rocuronio:** es el RMND de latencia más rápida; ejerce su efecto a los 2 minutos. Es un aminoesteroide de acción intermedia. Tiene mínimos efectos cardiovasculares y liberación de histamina; a dosis altas tiene moderada actividad vagolítica. Es captado por el hígado para ser eliminado por la bilis no metabolizado. La vida media de eliminación es de 131 minutos. Menos del 30% se encuentra en la orina. Un metabolito del Rocuronio, el 17-desacetil rocuronio, rara vez se ha encontrado en el plasma o en la orina después de una dosis de 0,5 mg/kg a 1,0 mg/kg, con o sin infusión subsecuente hasta por 12 horas.

Una dosis de 600 mcg/kg permite buenas condiciones de intubación en 60 - 90 s con una duración clínica de 30 minutos. Mantenimiento: Bolos de 1/4 de la dosis inicial (150 mg/kg). Dosis de infusión: 5 - 10 g/kg/minuto. Es preciso la monitorización de la relajación.

**Monitoreo del bloqueo neuromuscular:** tiene las siguientes utilidades: (a) administración de la dosis óptima individual de relajantes musculares y sus antídotos, (b) administración de estos medicamentos en el momento adecuado e identificar el momento de revertir su acción, (c) identificación del tipo de relajante en caso de bloqueo residual. Por ende, se evita la sobredosis, permite administrar el anticolinesterásico en el momento adecuado, se previene el riesgo de subdosificación, se evita el riesgo de relajación prolongada, se utiliza menor cantidad de medicamento, se evita el riesgo de relajación prolongada, y en consecuencia la recuperación es más rápida.

1) El monitoreo clínico es el punto de partida cualitativo para establecer el grado de relajación. Este tipo de monitoreo utiliza pruebas con movimientos musculares voluntarios que evalúan el estado de relajación. El diafragma es el primer músculo que se recupera ya que sólo necesita tener libres el 10% de los receptores para contraerse mientras que los músculos extraoculares son los últimos en recuperarse de los efectos de los relajantes musculares.

El examen clínico debe incluir:

- Apertura ocular
- Reflejos laríngeos y rechazo al tubo endotraqueal
- Fuerza al apretar la mano del anesthesiólogo durante 5 a 10 seg
- Capacidad para levantar activamente la cabeza
- Profundidad de la inspiración forzada
- Efectividad de la tos
- Cuantificación de la presión negativa inspiratoria al ocluir la entrada de gas al balón; ésta debe ser al menos de 20 cm de H<sub>2</sub>O.
- Calidad de los movimientos ventilatorios: deben ser suaves, efectivos, sin jadeos
- Presión de CO<sub>2</sub> en gas espirado

2) El monitoreo instrumental de la función neuromuscular consiste en la aplicación de corriente eléctrica sobre el territorio de un nervio periférico para provocar un potencial de acción; el grado de la respuesta muscular evocada por la corriente cuantifica en forma aproximada la cantidad de receptores unidos al relajante muscular. Para que las respuestas obtenidas sean confiables y repetibles, el estímulo debe reunir ciertas características: forma rectangular, duración inferior al periodo refractario e intensidad supramáxima.

Bajo anestesia se utilizan las respuestas evocadas con el estimulador de nervio periférico. La posición de los electrodos sobre la piel puede modificar la respuesta motora debido a la distancia del trayecto del nervio. Los electrodos deben contener gel electroconductor. Cuando se estimula el nervio cubital, la intensidad requerida no excede los 50 mA, pero si la distancia entre el electrodo y el nervio está aumentada por obesidad o edema, la resistencia estará aumentada, y se necesitarán intensidades entre 50 y 70 mA.

Al estimular un nervio es favorable que la respuesta observada pertenezca a un solo músculo. Los nervios más utilizados son el cubital, cuyo estímulo produce la contracción del músculo aductor del pulgar; el nervio facial, que permite la contracción del músculo orbicular de los párpados; si la posición solicitada para la cirugía impide el monitoreo de estos nervios también se pueden utilizar el tibial posterior, el poplíteo lateral, el mediano, y otros nervios periféricos de trayecto superficial.

### **2.3 Definiciones de términos básicos**

El vecuronio es un relajante neuromuscular aminoesteroide de acción intermedia, que no posee efectos cardiovasculares, es desacetilado en el hígado produciendo metabolitos: 3-OH, 17-OH y 3,17-(OH)<sub>2</sub>. El 3-OH es el más potente, tiene alrededor del 60% de

la actividad del vecuronio. Su dosis efectiva es de 0,05 mg/kg, un comienzo de acción en torno a los 3 minutos y una duración de 25 a 40 minutos. Se excreta por vía renal y se lo considera como la causa de la parálisis prolongada en pacientes en la unidad de cuidados intensivos. La recuperación luego de infusiones prolongadas de vecuronio (más de seis horas) es más lenta que después de una dosis en bolo.

El rocuronio es un agente de duración intermedia, con una dosis efectiva de 0,25 mg/kg, un comienzo de acción de unos 90 segundos y una duración de 25-30 minutos. Es eliminado por el la bilis y por el riñón (30%). Su acción se prolonga en el fallo hepático, pero no en el fallo renal. No tiene metabolitos activos. No produce liberación de histamina. <sup>1</sup>

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1 Formulación de hipótesis

La prevalencia de bloqueo neuromuscular residual después del uso del vecuronio en Unidad de Recuperación Postanestésica a postoperado es baja.

### 2.2 Variables y su operacionalización

Operacionalización de las variables						
Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y valores de las categorías	Medios de verificación
Bloqueo Neuromuscular Residual	complicación importante, pero que a menudo se pasa por alto, después del uso de agentes bloqueadores neuromusculares	Cualitativa	Porcentaje de TOF	Nominal	0: No hay Bloqueo residual: TOF $\geq$ 0.9 1: Hay Bloqueo residual: TOF < 0.9	Historia clínica
Complicaciones por bloqueo residual postoperatorio	Sucesos inesperados	Cualitativa	Presente ausente	Nominal	Si: Si hay complicaciones Saturación < 92% Mal patrón respiratorio. Reintubación. No: No hay complicaciones	
Relajante Muscular Utilizado	Medicamento relajante	Cualitativa	Nombre del relajante	Nominal	0: Rocuronio 1: Vecuronio 2: Otros	
Dosis de Relajante Muscular	Cuantificación de dosis	Cuantitativa	Dosis por kilo de peso	Razón	Dosis Por Kg de Peso	
Uso de Neostigmina	Antirelajante	Cualitativa	Se Utilizó No se utilizó	Nominal	0: Si se utilizó (Dosis total por Kg de peso) 1: No se utilizó	
Monitoreo neuromuscular en sala de operaciones	Control continuo	Cualitativa	Se Utilizó No se utilizó	Nominal	Si: Cuando se monitorizó la relajación muscular en Sala de Operaciones. No: Cuando no se monitorizó la relajación muscular durante sala de operaciones.	

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo y diseño**

Cuantitativo, observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal.

### **4.2 Diseño muestral**

Pacientes postoperados inmediatos, que hayan sido sometidos a anestesia general de manera electiva para algún procedimiento quirúrgico en la Unidad de Recuperación Postanestésica del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren durante el periodo 2017.

#### **Criterios de inclusión:**

Pacientes

- mayores de 18 años y menores de 90 años, de ambos sexos que hayan firmado el consentimiento informado;
- que hayan recibido anestesia general con relajantes neuromusculares;
- que se encuentren en el postoperatorio inmediato;
- sin enfermedades neurológicas;
- extubados;
- ausencia de antecedentes personales o familiares de enfermedades neuromusculares, renales o hepáticas.

#### **Criterios de exclusión:**

Pacientes

- que no firmaron consentimiento para el procedimiento anestésico, pacientes ASA III, IV, V o VI, menores de edad y

mayores de 90 años.

- con enfermedad cerebro vascular, renal, hepática o historia de quemaduras previas.
- con historia de antecedentes alérgicos a alguno de los fármacos anestésicos utilizados.
- que venían recibiendo antibióticos como aminoglucósidos, cefalosporinas de 3ra. generación u otras drogas como: Anticomiciales, beta Bloqueadores, calcio antagonista, cimetidina, clindamicina, diuréticos, litio, omeprazol, teofilina, tetraciclina, vancomicina o sulfato de magnesio.
- obesos mórbidos.
- que recibieron anestesia general sin relajantes neuromusculares.
- quienes recibieron anestesia regional o local.
- que recibieron algún tipo diferente de relajante neuromuscular despolarizante o no despolarizante al establecido durante el procedimiento quirúrgico

#### **4.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos**

A todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión, se les realizará el monitoreo de relajación Muscular con el Tren de Cuatro inmediatamente a su llegada a la unidad de recuperación post anestésica central del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren. Se utilizará el equipo de TOF-Watch S, el cual se calibrará con 50 mA. Se considerará la presencia de bloqueo residual postoperatorio

por relajantes neuromusculares cuando el porcentaje de tren de cuatro sea menos del 90%. Si el porcentaje de tren de cuatro es mayor o igual a 90%, no hay bloqueo residual.

A los pacientes con bloqueo residual posoperatorio durante la primera toma del tren de cuatro en la URPA se les colocará neostigmina a 0.025-0.05 mg/kg, conjuntamente con atropina a 0.01-0.02 mg/kg de peso por vía endovenosa. Se utilizará una Ficha de recolección de datos (Ver Anexo) para el registro de la información como: peso, talla, tipo y dosis de relajante utilizado; uso y dosis de reversión con neostigmina; monitoreo o no de la relajación muscular en sala de operaciones, el porcentaje de tren de cuatro alcanzado en recuperación, así como la presencia o no de complicaciones en URPA.

#### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos durante la investigación, por medio de la ficha de recolección de datos, se ordenarán y procesarán en una computadora personal, valiéndonos del programa SPSS 23.0. Se estudiarán las variables obtenidas en la consolidación y se procesarán estadísticamente, se observarán y analizarán los resultados y la posible aparición de relaciones entre ellos utilizando el método de Chi cuadrado. Para la elaboración de los gráficos de frecuencias se utilizará el programa Excel.

#### **4.5 Aspectos éticos**

El equipo de investigación dará prioridad al mantenimiento de la privacidad, confidencialidad y anonimato de los pacientes en estudio, todo ello basado en la declaración de Helsinki que tiene por finalidad que la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser el perfeccionamiento de los métodos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y la patogenia de la enfermedad.

## CRONOGRAMA

<b>Actividad.2 017-2018</b>	Oct 2017	Nov 2017	Dic 2017	Ene 2018	Feb 2018	Mar 2018	Abril 2018	Mayo 2018	Jun 2018	Jul 2018	Agos 2018	Sep 2018
1.Elaboración de proyecto de investigación a la universidad	x	x										
2.Presentación del proyecto para su aprobación			x	x								
3.Ejecución del proyecto de investigación, previa aprobación					x							
Identificación de sujetos de estudio					x							
Llenado inicial de la Ficha de cada caso identificado						x						
Revisión de Fichas						x						
4. Recolección de datos							x					
5. Análisis y discusión de los resultados								x				
6. Elaboración de conclusiones									x			
7. Elaboración de informe										x		
8.Publicación-sustentación											x	x

## PRESUPUESTO

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
Material de escritorio	250.00
Soporte especializado	500.00
Empastado de la tesis	300.00
Transcripción	500.00
Impresiones	500.00
Logística	300.00
Refrigerio y movilidad	500.00
<b>Total</b>	<b>2850.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1 Brueckmann B. Effects of sugammadex on incidence of postoperative residual neuromuscular blockade: a randomized, controlled study. *Br J Anaesth.* 2015;115(5):743-51.
- 2 Cammu G, Baerdemaeker L, Den Blauwen N Et al. Postoperative residual curarization with cisatracurium and rocuronium infusions. *Eur J Anaesthesiol.* 2012;19:129-34.
- 3 Errando CL. Residual neuromuscular blockade in the postanesthesia care unit: observational cross-sectional study of a multicenter cohort. *Minerva Anesthesiol.* 2016;82(12):1267-77.
- 4 Esteves S. Incidence of postoperative residual neuromuscular blockade in the postanaesthesia care unit: an observational multicentre study in Portugal. *Eur J Anaesthesiol.* 2013;30(5):243-9.
- 5 Feltracco P. Cisatracurium- and rocuronium-associated residual neuromuscular dysfunction under intraoperative neuromuscular monitoring and postoperative neostigmine reversal: a single-blind randomized trial. *J Clin Anesth.* 2016; 35:198-204.
- 6 Fortier LP. The RECITE Study: A Canadian Prospective, Multicenter Study of the Incidence and Severity of Residual Neuromuscular Blockade. *Anesth Analg.* 2015;121(2):366-72.
- 7 Fuchs-Buder T. Residual neuromuscular blockade.

- Anaesthesist. 2017;66(6):465-76.
- 8 Fuchs-Buder T. Residual neuromuscular blockade: management and impact on postoperative pulmonary outcome. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016;29(6):662-7.
  - 9 Green MS. Management of Residual Neuromuscular Blockade Recovery: Age-Old Problem with a New Solution. *Case Rep Anesthesiol.* 2017; 2017:8197035.
  - 10 Ju JW. Effects of calcium chloride coadministered with neostigmine on neuromuscular blockade recovery: A double-blind randomised study. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34(9):617-22.
  - 11 Ledowski T. Postoperative Residual Neuromuscular Paralysis at an Australian Tertiary Children's Hospital. *Anesthesiol Res Pract.* 2015; 2015:410248.
  - 12 Lee LA. Neuromuscular blockade in the elderly patient. *J Pain Res.* 2016; 9:437-44.
  - 13 Liu G. The efficacy and safety of sugammadex for reversing postoperative residual neuromuscular blockade in pediatric patients: A systematic review. *Sci Rep.* 2017;7(1):5724.
  - 14 Murphy GS. Residual Neuromuscular Block in the Elderly: Incidence and Clinical Implications. *Anesthesiology.* 2015;123(6):1322-36.
  - 15 Nemes R. Impact of reversal strategies on the incidence of postoperative residual paralysis after rocuronium relaxation

- without neuromuscular monitoring: A partially randomised placebo controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34(9):609-16.
- 16 Norton M. Residual neuromuscular block as a risk factor for critical respiratory events in the post anesthesia care unit. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2013;60(4):190-6.
- 17 Salomé B, Viana C, Coelho V y Silva A. Bloqueo Neuromuscular residual después del Uso de Rocuronio o Cisatracurio. *Revista Brasileira de Anestesiología* 2015; 55 (6): 612-6.
- 18 Schreiber JU. Management of neuromuscular blockade in ambulatory patients. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014;27(6):583-8.
- 19 Yu B. Incidence of postoperative residual neuromuscular blockade after general anesthesia: a prospective, multicenter, anesthetist-blind, observational study. *Curr Med Res Opin.* 2016;32(1):1-9.

## ANEXOS

### Anexo 01 Matriz de consistencia

Título de la investigación	Pregunta de investigación	Objetivo de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Bloqueo neuromuscular residual en pacientes posoperados hospital nacional alberto sabogal sologuren 2017	¿Cuál es la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual en postoperados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en 2017?	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Conocer la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual en postoperados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en 2017.</p> <p><b>Objetivo Específico</b></p> <p>Determinar la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual después del uso del vecuronio en Unidad de Recuperación Postanestésica a postoperados.</p> <p>Precisar la prevalencia de bloqueo neuromuscular residual después del uso del rocuronio en Unidad de Recuperación Postanestésica a postoperados.</p>	Existe baja incidencia de bloqueo residual después del uso de vecuronio o rocuronio en pacientes posoperados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en el periodo noviembre a diciembre 2017. periodo comprendido entre noviembre a diciembre del 2017”	Cuantitativo, observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal.	Pacientes postoperados inmediatos, que hayan sido sometidos a anestesia general de manera electiva para algún procedimiento quirúrgico en la Unidad de Recuperación Postanestésica del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren durante el periodo 2017	Historias clínicas

		<p>Establecer la relación entre el bloqueo residual después del uso del rocuronio o vecuronio con la temperatura del paciente.</p> <p>Identificar la relación entre el bloqueo residual después del uso del rocuronio o vecuronio con el tiempo operatorio.</p>				
--	--	---	--	--	--	--



Diuréticos ( )  
Litio ( )  
Omeprazol ( )  
Teofilina ( )

Tetraciclina ( )  
Vancomicina ( )  
Sulfato de Magnesio ( )

16. Complicaciones por bloqueo residual

Mal patrón respiratorio  
Saturación de oxígeno  
Frecuencia Respiratoria  
Amplit

**Anexo 3:** Consentimiento informado

**Nombre del estudio:** bloqueo neuromuscular residual en pacientes posoperados Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren 2017

Yo .....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con.....(la investigadora)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio en las siguientes situaciones:

1. Cuando quiera
2. Sin tener que dar explicaciones
3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad para participar en el presente estudio.

Fecha y hora.....

Firma del participante.....

Nombre en imprenta del participante .....

En el caso de una persona analfabeta, puede poner su huella digital en el consentimiento informado.

Firma del Familiar responsable o testigo (según el caso)

Le he explicado este proyecto al participante y he contestado todas sus preguntas. Creo que él comprende la información descrita en este documento y accede a participar en forma voluntaria.

Nombre de la investigadora .....

Firma