

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

Comparación de conocimientos, actitudes y prácticas de la monitorización neuromuscular en los quirófanos de la ciudad de Quito, Ecuador 2023: un estudio cualitativo.

María Alexandra Palomeque Fontana

Autora

Fabrizio González-Andrade, MD, PhD

Director de Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito para la obtención del título de Especialista en Anestesiología

Quito, 4 de junio de 2023

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Comparación de conocimientos, actitudes y prácticas de la monitorización neuromuscular en los quirófanos de la ciudad de Quito, Ecuador 2023: un estudio cualitativo.

María Alexandra Palomeque Fontana

Nombre del Director del Programa: Santiago Ruales Bastidas, MD
Título académico: Anestesiólogo
Director del programa de: Especialización en Anestesiología

Nombre del Decano del colegio Académico: Edison Iván Cevallos Miranda, MD
Título académico: Director Académico de la Escuela
Decano del Colegio: de Especialidades Médicas, USFQ

Nombre del Decano del Colegio de Posgrados: Hugo Demetrio Burgos Yáñez, PhD
Título académico: Decano Colegio de Posgrados, USFQ

Quito, 4 de junio de 2023

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: María Alexandra Palomeque Fontana

Código de estudiante: 00213190

C.I.: 1717822348

Lugar y fecha: Quito, 4 de junio de 2023

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a:

Mis padres Ana Lucía y Patricio, quienes con su inmenso amor y paciencia me ayudaron en todo este camino, y permitieron que este sueño de años hoy sea realidad, gracias por enseñarme sobre la empatía, la humildad, el amor y la constancia, sin ustedes nada de esto fuera posible.

A Dario, gracias por todo su amor y paciencia.

A mis hermanos Francisco, Ana Cris, Gaby, quienes me alentaron desde el inicio y nunca me dejaron de apoyar.

A mis sobrinas Sofía y Olivia, que son mis ángeles en la Tierra.

A mi familia, por siempre estar junto a mi.

Sin ustedes nada de esto sería posible.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser tan bondadoso conmigo; a mis padres Ana Lucía y Patricio por apoyarme incondicionalmente en todo este camino, por brindarme palabras de aliento y sostenerme en los momentos más duros, a mi novio Darío por todo su amor y paciencia, a mis hermanos, Francisco, Ana Cris, Gaby por brindarme su cariño incondicional, a mis sobrinas Sofía y Olivia por alegrarme la vida con su ternura.

Agradezco Iván Cevallos Miranda, MD, Decano de la Escuela de Especialidades Médicas por todo su apoyo.

Agradezco al Dr. Santiago Ruales coordinador del programa, quien fue un gran apoyo en este camino.

Agradezco a mi tutor de investigación y director de trabajo de investigación Fabricio González-Andrade MD,PhD, por toda su dedicación.

Agradezco a la Coordinadora de Posgrados, Lic. Consuelo Santamaría, MSc.

También agradezco a mis profesores Dra. Anabel Sánchez, Dra María De Los Ángeles Segovia, Dra Gabriela Sánchez, por enseñarme con mucha paciencia y comprensión.; a mis tutores hospitalarios, hoy colegas y amigos Dra Paulina Ortega, Dr José Miguel Delgado, Dra Brigitte Martineau, Dra Vanessa Guayanay, Dra Oriana Ramírez, Dra Karla Naranjo; a todo el personal de los establecimientos donde realicé mis rotaciones Hospital De Los Valles, que fue mi segundo hogar, Hospital de Solca, HGOIA, Novaclínica; a mis amigos del posgrado Santiago, Diana, Geraldine, Stefany y mis compañeros del posgrado Stephanie, Mayra, Fernanda, Carolina, Tania y Diego; a la asistente administrativa de la Escuela de Especialidades Médicas Alexandra Huertas.

RESUMEN

Contexto: La monitorización neuromuscular en anestesiología, es una herramienta básica para evitar eventos adversos después de la anestesia; sin embargo, es infravalorada a nivel mundial.

Objetivo: Determinar el nivel de conocimientos, actitudes y prácticas de los médicos que aplican la monitorización básica de relajación neuromuscular de forma rutinaria en el quirófano versus los que no lo hacen, para ofrecer guías para mejorar las prácticas de anestesiología, mediante la aplicación de encuestas.

Metodología: Se realizó un estudio cualitativo con médicos anestesiólogos, mediante encuestas digitales recolectadas en la ciudad de Quito-Ecuador, entre Enero a Marzo 2023.

Resultados: Se observó que el grupo de anestesiólogos que realizaron monitorización neuromuscular de forma sistemática es de 84,44%, mientras que los anestesiólogos que no realizaron monitorización neuromuscular fue de 76,12%. Se observó que el 100% de anestesiólogos que tienen menos de 10 años en la práctica profesional realizaron monitorización neuromuscular. El 91,11% realizó monitorización neuromuscular cuantitativa, y únicamente el 6,67% realizó monitorización neuromuscular de forma sistemática previo a la administración de antagonistas neuromusculares. El 6,67% de anestesiólogos que realizó monitorización neuromuscular observó sintomatología de disnea, debilidad y desaturación en la recuperación en comparación con 63,18% de los anestesiólogos que no realizó monitorización neuromuscular. El 100% de anestesiólogos que realizaron monitorización neuromuscular están familiarizados con el funcionamiento de los monitores en su lugar de trabajo, el 48,26% de los anestesiólogos que no realizaron monitorización neuromuscular no están familiarizados con el funcionamiento de los monitores en su lugar de trabajo.

Conclusión: Existen diferencias entre el conocimiento de la monitorización neuromuscular, ya que los anestesiólogos con menor tiempo de ejercicio profesional, menos de 10 años, realizan monitorización neuromuscular, que beneficia al paciente y al médico al tener más seguridad en su práctica; de igual manera el conocimiento de los anestesiólogos que realizan monitorización neuromuscular es mucho más avanzada en este grupo.

Palabras Clave: Monitorización neuromuscular, anestesiólogos, relajación residual, tren de cuatro, bloqueadores neuromusculares, antagonistas neuromusculares.

ABSTRACT

Context: Neuromuscular monitoring in anesthesiology is a fundamental tool to avoid adverse events after anesthesia; however, it is underrated worldwide.

Objective: To determine the level of knowledge, attitudes, and practices of physicians who routinely apply basic neuromuscular relaxation monitoring in the operating room versus those who do not, to offer guidelines to improve anesthesiology practices through surveys.

Methodology: A qualitative study was carried out with anesthesiologists through digital surveys collected in Quito-Ecuador between January and March 2023.

Results: The group of anesthesiologists who systematically performed neuromuscular monitoring was 84.44%, while the number of anesthesiologists who did not perform neuromuscular monitoring was 76.12%. 100% of anesthesiologists with less than ten years of professional practice completed neuromuscular monitoring. 91.11% performed quantitative neuromuscular monitoring, and only 6.67% served systematic neuromuscular monitoring before administering neuromuscular antagonists. Additionally, 6.67% of the anesthesiologists who performed neuromuscular monitoring observed symptoms of dyspnea, weakness, and desaturation in recovery compared with 63.18% of the anesthesiologists who did not. 100% of the anesthesiologists who performed neuromuscular monitoring are familiar with the operation of the monitors in their workplace, and 48.26% of the anesthesiologists who did not perform neuromuscular monitoring are not familiar with the process of the monitors in their workplace.

Conclusions: There are differences between the knowledge of neuromuscular monitoring; anesthesiologists with less time in professional practice, less than ten years, perform neuromuscular monitoring, which benefits the patient and the doctor by having more security in their practice; Likewise, the knowledge of anesthesiologists who perform neuromuscular monitoring is much more advanced in this group. to try to collect and share

data on the country's graduate programs. Being the first study on this subject, from now on, we will be able to know and compare the skills of our residents with each other and international anesthesiology programs, to have better academic training standards and promote research and development in this field.

Keywords: Neuromuscular monitoring, anesthesiologists, residual relaxation, train of four, neuromuscular blockers, neuromuscular antagonists.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	8
Abstract	10
Introducción	14
Metodología y diseño de la investigación	17
Resultados	19
Discusión.....	25
Conclusiones.....	29
Referencias bibliográficas	30
ÍNDICE DE TABLAS.....	13
ANEXOS (CARTA DE EXENCIÓN POR PARTE DEL COMITÉ DE ÉTICA USFQ- CEISH-USFQ)	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución del uso de monitorización neuromuscular según características profesionales.....	19
Tabla 2. Distribución del uso de monitorización neuromuscular según actitudes de los profesionales	20
Tabla 3. Distribución del uso de monitorización neuromuscular según conocimientos de los profesionales	22
Tabla 4. Relación sobre conocimiento de bloqueo profundo e intenso y uso de monitorización neuromuscular.....	24

INTRODUCCIÓN

La monitorización neuromuscular guía el tratamiento clínico del bloqueo neuromuscular mediante el estímulo eléctrico en un nervio motor en busca de una respuesta. Para esto es útil el monitor cuantitativo (Naguib et al., 2017). La ausencia de monitorización neuromuscular se asocia a parálisis residual, definida como una relación de "tren de cuatro" (TOF) menor a 0,9; y se caracteriza por debilidad muscular posoperatoria asociada a un aumento de morbilidad y mortalidad posoperatoria en las 24 horas después de la anestesia (Cammu, G. 2020). La parálisis residual es un factor de riesgo para desarrollar complicaciones pulmonares, obstrucción de la vía aérea, atelectasias, aspiración pulmonar y neumonía (Nsilas et al., 2019). La parálisis residual es una complicación que está subestimada por parte del anesthesiólogo (López et al., 2012). La monitorización neuromuscular aumenta la seguridad del paciente y mejora la precisión en cuanto a los juicios clínicos. La prevalencia de parálisis residual en el mundo se ha descrito entre 36-64%, esta es la razón para realizar monitorización neuromuscular de forma sistemática (Murphy et al., 2010).

Existen muchos métodos para la monitorización neuromuscular, pero el más utilizado y el más conocido es el TOF (tren de cuatro), que consiste en la aplicación de 4 estímulos eléctricos en dos segundos, en condiciones normales, es decir, sin bloqueo neuromuscular se encuentran 4 respuestas y el valor es 1. Conforme se administra el relajante neuromuscular las respuestas del TOF van a disminuir en intensidad, hasta finalmente desaparecer (Duțu et al., 2018). Al momento de la monitorización se obtienen unos valores que servirán de guía en la intubación, en el procedimiento quirúrgico y en la extubación adecuada para evitar todo tipo de lesiones. Los valores más importantes se encuentran en el momento de la pérdida de las respuestas del TOF y al tener un valor de TOF por encima de 0,9, lo que indica que el paciente se encuentra con recuperación muscular completa y es segura la extubación (Nemes et al., 2020).

Cabe mencionar que una gran proporción de anestesiólogos de todo el mundo no poseen el conocimiento adecuado o no realizan la monitorización neuromuscular de forma sistemática. En un estudio, se observó que el 98,7% de anestesiólogos no realizan de forma rutinaria la monitorización, si bien la razón de la baja adherencia a la monitorización neuromuscular fue multifactorial y se observó la capacitación, disponibilidad y confianza en el uso del monitoreo (Lin et al., 2020). En Europa realizaron una encuesta a más de 2000 anestesiólogos, de los que solo el 10% realizaron la monitorización neuromuscular de forma rutinaria. (Pongrácz et al., 2019). Una encuesta en el 2010 mostró que el 19,3% de anestesiólogos europeos y el 9,4% de anestesiólogos estadounidenses no utilizaron monitorización de forma rutinaria (Naguib et al., 2010).

Por otro lado, los resultados de varios estudios, (Lwin et al., 2022), demostraron que la monitorización neuromuscular reduce el riesgo de eventos hipoxémicos, obstrucción de las vías respiratorias y disminuye la necesidad de reintubación postoperatoria (Murphy et al., 2022). La valoración clínica de la función neuromuscular no es una herramienta sensible para utilizar de forma rutinaria, dado que, al ser subjetiva, causa una elevada incidencia de parálisis residual en la recuperación. Existe evidencia de recuperación incompleta de bloqueo neuromuscular en los pacientes que fueron monitorizados de manera cualitativa en comparación con aquellos en los que se realiza monitorización neuromuscular cualitativa (Murphy et al., 2008). En otro estudio, demostraron que, a pesar de una recuperación clínica aparente, el 42% de los pacientes tenían un TOFR < 0,7, lo que significa debilidad muscular y parálisis residual (López et al., 2012).

La monitorización neuromuscular es una guía necesaria para mejorar la intubación y reducir lesiones en la vía aérea, pero sobre todo es útil para el diagnóstico de la parálisis residual. Además, se tiene que conocer que hay diferencias en los distintos grupos musculares a evaluar, ya que el músculo aductor del pulgar no refleja el mismo grado de bloqueo que el músculo corrugador superciliar: ambos músculos son los más evaluados al momento de

monitorizar el grado de bloqueo neuromuscular (Guerrier et al., 2019). La recuperación de la fuerza muscular completa se obtiene cuando existe un valor de TOF sobre 0,9, y esto se traduce en reflejos de protección faríngeos, adecuada función pulmonar, y ausencia de parálisis residual con este valor de TOF (Thilen et al., 2023).

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es un estudio cualitativo, que se desarrolló por medio de encuestas digitales a los anestesiólogos de la ciudad de Quito. Un total de 291 anestesiólogos, de los cuales 229 fueron anestesiólogos graduados y 62 fueron estudiantes de postgrado en el último año de carrera.

Para participar en el estudio se contactó con la presidenta de la sociedad de Anestesiología de Pichincha (Sanespi), quien proporcionó los correos electrónicos de los anestesiólogos; y a los alumnos de último año de la especialidad; quienes enviaron su dirección de correo electrónico para recibir la encuesta. Se aplicó un consentimiento informado, en formato digital previo a la encuesta. La encuesta digital, constaba de 20 preguntas de opción múltiple que los anestesiólogos respondieron de forma apropiada; posteriormente se tabuló de forma cuantitativa.

Una sola persona recopiló la información. Se utilizó una hoja de recolección de datos estandarizada.

Dentro de las variables a estudiar se encontraban; las características del grado académico, siendo anestesiólogo o postgradista, el tipo de institución en la que realizan la actividad asistencial, el tiempo que lleva trabajando; el tipo de monitorización cuantitativa, cualitativa, previo a la administración de la reversión neuromuscular la frecuencia de monitorización neuromuscular, observación en la sala de recuperación de eventos como: desaturación, disnea, debilidad, eventos de relajación residual, familiarización de los equipos de monitorización neuromuscular, medicamentos utilizados en la reversión neuromuscular, conocimientos sobre los grados de bloqueos y dosis de los antagonistas neuromusculares.

Los análisis estadísticos se realizaron con los paquetes estadísticos RStudio e IBM SPSS versión 29, para lo cual se empleó estadísticas descriptivas, utilizando tablas representando los valores absolutos y relativos de las variables cualitativas. Se relacionó el uso o no de la de monitorización con las características profesionales de los médicos, así como sobre actitudes y

conocimientos de la monitorización neuromuscular, para lo cual se utilizó la prueba Chi-cuadrado o el estadístico exacto de Fisher. Se empleó regresión logística univariante para determinar la relación entre conocimientos y uso de la de monitorización neuromuscular. La significancia estadística se estableció para p-valor $<0,05$.

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución del uso de monitorización neuromuscular según características profesionales.

Características profesionales	Total	Uso de monitorización neuromuscular		p-valor (<0,05)
		Sí n (%)	No n (%)	
Grado académico				
Anestesiólogo	229 (78,69)	76 (84,44)	153 (76,12)	0,109
Postgradista	62 (21,31)	14 (15,56)	48 (23,88)	
Tipo de institución				
Privada	42 (14,43)	16 (17,78)	26 (12,94)	0,277
Pública	249 (85,57)	74 (82,22)	175 (87,06)	
Tiempo trabajando				
≤10	236 (81,1)	90 (100)	146 (72,64)	<0,001*
>10	55 (18,9)	0 (0)	55 (27,36)	

Nota: * diferencias significativas basada en la prueba Chi-cuadrado.

Fuente: Datos del estudio. Elaboración: autores

La **tabla 1** muestra la relación entre el uso o no de monitorización neuromuscular por características profesionales.

De los 291 médicos encuestados el 30,93% (90 médicos) utilizaba monitorización neuromuscular; la mayoría de los médicos eran anesthesiólogos graduados (78,69%), 85,57% trabajaba en instituciones pública; 81,10% tenía ≤10 años laborando. El tiempo trabajando de los médicos presentó diferencias significativas entre los que usaban o no monitorización neuromuscular con p-valor<0,001, donde la proporción de pacientes con tiempo ≤10 años fue de 100% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 72,64% entre los que no la utilizan; mientras la proporción de médicos con >10 años laborando fue 0% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 27,36% entre los que no la utilizan.

Tabla 2. Distribución del uso de monitorización neuromuscular según actitudes de los profesionales.

Actitudes	Total	Uso de monitorización neuromuscular		p-valor (<0,05)
		Sí n (%)	No n (%)	
Tipo de monitorización				
Cuantitativa	237 (81,44)	82 (91,11)	155 (77,11)	0,005*
Cualitativa	54 (18,56)	8 (8,89)	46 (22,89)	
Previo a la administración de la reversión neuromuscular, utiliza usted monitorización cuantitativa de relajación neuromuscular				
Nunca	177 (60,82)	0 (0)	177 (88,06)	<0,001*
A veces	108 (37,11)	84 (93,33)	24 (11,94)	
Siempre	6 (2,06)	6 (6,67)	0 (0)	
Alguna ocasión ha observado en sus pacientes en la sala de recuperación sintomatología como: Desaturación, disnea, debilidad				
Sí	133 (45,7)	6 (6,67)	127 (63,18)	<0,001*
No	152 (52,23)	80 (88,89)	72 (35,82)	
No sabe/no conoce	6 (2,06)	4 (4,44)	2 (1)	
Ha tenido eventos de relajación neuromuscular residual				
Sí	168 (57,73)	82 (91,11)	86 (42,79)	<0,001*
No	80 (27,49)	6 (6,67)	74 (36,82)	
No sabe/no conoce	43 (14,78)	2 (2,22)	41 (20,4)	

Nota: * diferencias significativas basada en la prueba Chi-cuadrado.

La **tabla 2** muestra la relación entre el uso o no de monitorización neuromuscular por actitudes de la monitorización neuromuscular. En cuanto al tipo de monitorización se observó diferencias significativas con p-valor 0,005, donde para el tipo cuantitativo la proporción fue de 91,11% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 77,11% entre los que no la utilizan; mientras el tipo cualitativo la proporción fue de 8,89% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 22,89% entre los que no la utilizan. En cuanto a la frecuencia del uso de monitorización cuantitativa previo a la administración de la reversión neuromuscular se observó diferencias significativas con p-valor <0,001, donde para los que nunca lo hacen las

proporciones fueron 0% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 88,06% entre los que no la utilizan; la proporción de los que a veces lo hacen fue 93,33% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 11,94% entre los que no la utilizan; la proporción de los que siempre lo hacen fue 6,67% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 0% entre los que no la utilizan. Sobre si han observado en las salas de recuperación desaturación, disnea o debilidad se observaron diferencias significativas $p\text{-valor}<0,001$, donde la presencia de estas patologías fue de 6,67% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 63,18% entre los que no la utilizan. Sobre si han observado eventos de relajación neuromuscular residual se observaron diferencias significativas $p\text{-valor}<0,001$, donde la presencia de este evento fue de 91,11% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 42,79% entre los que no la utilizan.

Tabla 3. Distribución del uso de monitorización neuromuscular según conocimientos de los profesionales.

Conocimientos	Total	Monitorización neuromuscular		p-valor (<0,05)
		Sí n (%)	No n (%)	
Está usted familiarizado con el funcionamiento de los monitores de relajación neuromuscular en su lugar de trabajo				
Sí	194 (66,67)	90 (100)	104 (51,74)	<0,001*
No	97 (33,33)	0 (0)	97 (48,26)	
¿Cree usted que la monitorización neuromuscular disminuirá la incidencia de parálisis residual?				
Sí	291 (100)	90 (100)	201 (100)	1,000
No	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
¿Qué medicamentos para la reversión neuromuscular utiliza usted?				
Sugammadex	38 (13,06)	8 (8,89)	30 (14,93)	<0,001*
Neostigmina + atropina	69 (23,71)	2 (2,22)	67 (33,33)	
Ambos	184 (63,23)	80 (88,89)	104 (51,74)	
¿El bloqueo intenso empieza con respuestas a estímulos simples sucesivos a un estímulo tetánico y termina con la aparición de la primera respuesta al TOF?				
VERDADERO	40 (13,7)	9 (10)	31 (15,4)	0,214
FALSO	251 (86,3)	81 (90)	170 (84,6)	
¿Cree usted que los signos clínicos como mantener elevada la cabeza 5 segundos, son indicadores confiables de recuperación neuromuscular?				
Si	66 (22,68)	12 (13,33)	54 (26,87)	0,013*
No	225 (77,32)	78 (86,67)	147(73,13)	
Cuándo se recomienda la administración de una dosis de 4 mg/kg de sugammadex?				
Bloqueo intenso	97 (33,33)	19 (21,11)	78 (38,81)	0,003*
Bloqueo profundo	194 (66,67)	71 (78,89)	123 (61,19)	
Cuando se emplea una dosis de sugammadex de 16mg/kg?				
Bloqueo intenso	201 (69,07)	72 (80)	129 (64,18)	<u>0,007*</u>

Bloqueo profundo	90 (30,93)	18 (20)	72 (35,82)
------------------	------------	---------	------------

Nota: * diferencias significativas basada en la prueba Chi-cuadrado.

Fuente: Hospitales participantes, elaboración propia

La **tabla 3** muestra la relación entre el uso o no de monitorización neuromuscular por conocimientos de la monitorización neuromuscular. En cuanto a si están familiarizados con el funcionamiento de los monitores de relajación neuromuscular, se observó diferencias significativas con p-valor $<0,001$, donde la proporción de médicos familiarizados fue de 100% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 51,74% entre los que no la utilizan. Sobre los medicamentos utilizados para la reversión neuromuscular se observaron diferencias significativas, siendo las proporciones para Sugammadex 8,89% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 14,93% entre los que no la utilizan; Neostigmina + atropina con proporción 2,22% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 33,33% entre los que no la utilizan; ambos fármacos con proporción de 88,89% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 51,74% entre los que no la utilizan. En cuanto al conocimiento de que la administración de una dosis de 4 mg/kg de sugammadex se realiza para bloqueo profundo se observó diferencias significativas con p-valor 0,003, siendo la proporción de médicos con este conocimiento de 78,89% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 61,19% entre los que no la utilizan. En cuanto al conocimiento de que la administración de una dosis de sugammadex de 16mg/kg se realiza para bloqueo intenso se observó diferencias significativas con p-valor 0,007, siendo la proporción de médicos con este conocimiento de 80% en los que utilizaban monitorización neuromuscular vs 64,18% entre los que no la utilizan.

Tabla 4. Relación sobre conocimiento de bloqueo profundo y el uso de monitorización neuromuscular.

Variable	B	Wald	p-valor	OR	95% C.I. OR	
					Inferior	Superior
Uso monitorización neuromuscular						
No (referencia)						
Sí	0,86	8,49	0,004	2,37	1,33	4,23

Nota: * Variable significativa, basada en regresión logística
Fuente: Hospitales participantes, elaboración propia

Relación sobre conocimiento del bloqueo intenso y el uso de monitorización neuromuscular.

Variable	B	Wald	p-valor	OR	95% C.I. OR	
					Inferior	Superior
Uso monitorización neuromuscular						
No (referencia)						
Sí	0,803	7,082	0,008	2,23*	1,236	4,034

Nota: * Variable significativa, basada en regresión logística
Fuente: Hospitales participantes, elaboración propia

La **tabla 4** muestra la relación entre conocimiento de que la administración de una dosis de 4 mg/kg y 16mg/kg de sugammadex se realiza para bloqueo profundo e intenso respectivamente, y el uso o no de monitorización neuromuscular.

Se observó que el uso de monitorización neuromuscular se relacionó con el conocimiento que la administración de una dosis de 4 mg/kg de sugammadex se realiza para bloqueo profundo con p-valor 0,004, donde médicos que utilizan monitorización neuromuscular presentaron 2,37 veces mayor conocimiento que los que no utilizan monitorización neuromuscular. Se observó que el uso de monitorización neuromuscular se relacionó con el conocimiento que la administración de una dosis de sugammadex de 16mg/kg se realiza para bloqueo intenso con p-valor 0,008, donde médicos que utilizan monitorización neuromuscular presentaron 2,23 veces mayor conocimiento que los que no utilizan monitorización neuromuscular.

DISCUSIÓN

La tabla 1 mostró que el 100% de los anestesiólogos graduados con menos de 10 años de experiencia realizaron monitorización neuromuscular de forma sistemática, y esto es porque trabajan en hospitales docentes donde existen estudiantes de posgrado que están en constante actualización, además, tienen mayor acceso a tecnología y recursos, y porque cuentan con más programas de capacitación que brindan las sociedades de anestesiología. El 82,22% de los anestesiólogos que trabajan en el sector público realiza monitorización, debido a que la mayoría de estos profesionales con menos de 10 años de experiencia se encuentra devengando una beca al Estado, pues son hospitales con gran número de estudiantes a quienes incentivan por medio de la docencia.

El 82,22% de los anestesiólogos que realizaron de forma sistemática la monitorización neuromuscular se encontraron trabajando en hospitales públicos, debido a que son hospitales docentes donde cada año entran médicos posgradistas en formación, y se siguen guías y protocolos. En este ámbito, los monitores neuromusculares actuales son más fáciles de usar, son portátiles y están presentes en todos los hospitales porque con ellos se reduce la parálisis residual en la sala de recuperación, lo cual favorece la disminución del número de pacientes que se quedan en la recuperación; además, los anestesiólogos están guiándose por las directrices sobre la monitorización neuromuscular para facilitar la práctica diaria.

La tabla 2 mostró que el 91,11% de los anestesiólogos realizó monitorización cuantitativa, misma que reduce el riesgo de desarrollar parálisis residual y los eventos adversos como desaturación, disnea y debilidad muscular, morbilidad y mortalidad asociada a la anestesia en las primeras 24 horas; también evita el error de interpretación al tener valores numéricos exactos. En cuanto a la monitorización previa a la administración de la reversión el 93,33% la llevó a cabo la misma de forma regular, dado que se puede administrar la dosis correcta al tener el valor de la monitorización, evita retrasos en el despertar de la anestesia, y

permite una menor estancia en la sala de recuperación con disminución de costes para el paciente.

El 63,18% de anestesiólogos que no realizaron monitorización neuromuscular observaron en los pacientes síntomas de debilidad muscular, disnea y desaturación. Estos síntomas son compatibles con parálisis residual porque al no tener seguridad en el grado de bloqueo neuromuscular se puede extubar al paciente que presenta bloqueo neuromuscular residual, causando efectos adversos en la sala de recuperación o retraso en el despertar postquirúrgico; además, hay anestesiólogos que no están convencidos de los beneficios de la monitorización. El 91,11% de anestesiólogos que realizaron de forma sistemática monitorización neuromuscular observaron eventos de relajación residual, lo cual se debe a que tuvieron un sesgo de confirmación. Al buscar y observar más pacientes para valorar la relajación residual encontraron más personas que cumplieran las características de la misma.

En la tabla 3 el 51,74% de los anestesiólogos que no realizaron monitorización neuromuscular no estaban familiarizados con el funcionamiento del monitor; en este caso, al no tener conocimiento del funcionamiento o la interpretación de los valores no es útil la monitorización y los valores se pueden interpretar de forma errónea porque se necesita una curva de aprendizaje para la interpretación de resultados. Sin embargo, el 100% de los anestesiólogos que no realizaron monitorización neuromuscular consideraron que al monitorizar la relajación muscular se puede evitar una parálisis residual, puesto que conocen los riesgos y efectos adversos que pueden presentar los pacientes; la razón por la que no pusieron en práctica la monitorización es la confianza en su evaluación clínica y la falta de conocimiento en cuanto a la interpretación de los resultados.

El 15,4% de los anestesiólogos que trabajaron con monitorización neuromuscular tienen una definición errada de lo que significa un bloqueo intenso; al no estar realizando la monitorización neuromuscular sistemática, no recuerdan conceptos básicos sobre la

monitorización. Al respecto, no se hace énfasis en la capacitación continua, lo que causa desconocimiento en prácticas importantes que pueden poner en riesgo la seguridad del paciente; también porque los anestesiólogos subestiman la parálisis residual y esto se demuestra al no realizar la monitorización neuromuscular en todos los pacientes que son sometidos a anestesia general. Por último, un gran número de anestesiólogos no creen necesaria la monitorización neuromuscular de forma sistemática.

El 86,67% de los anestesiólogos que realizaron monitorización neuromuscular sistemática consideraron que los signos clínicos no eran suficientes para asegurar una recuperación total del bloqueo neuromuscular. Esta creencia se debe a que conocen que los últimos grupos musculares en recuperar la fuerza motora son los de la mano y se asocian a la recuperación completa a nivel de faríngeo y respiratorio; también, porque anteriormente los anestesiólogos tenían el concepto de que la elevación de la cabeza por 5 segundos se traducía en recuperación muscular completa, o que los valores de TOF por encima de 0,7 significaban recuperación completa, lo que ahora se ha demostrado que no es cierto. En este sentido, los valores de TOF por debajo de 0,9 reflejan parálisis residual, al igual que se ha visto que los pacientes que mantienen por 5 segundos elevada la cabeza pueden tener valores de TOF menor de 0,9.

El 38,81% de los anestesiólogos que no hicieron una monitorización neuromuscular tienen un concepto equivocado del bloqueo profundo y la dosis adecuada del reversor neuromuscular, debido a que muchos de ellos no reconocen la variabilidad en la duración de la acción de los agentes bloqueantes musculares, lo que significa que ningún tiempo específico va a garantizar la recuperación neuromuscular espontánea adecuada. No cuentan con actualización de las guías clínicas, no tienen conocimientos adecuados y no siguen los protocolos de manejo en cuanto a la monitorización y reversión de la misma; además, no hay un período de tiempo

que garantice que la administración del reversor neuromuscular dará una recuperación completa sin la comprobación de la monitorización neuromuscular.

El 35,82% de anestesiólogos que no manejan la monitorización neuromuscular desconocen el concepto de bloqueo intenso, pues una buena parte de ellos no han comprendido bien la relación entre la profundidad del bloqueo y el antagonismo farmacológico. Esto es así tanto con el medicamento antagonista del bloqueo como respecto a la dosis, que debe ser individualizada para cada paciente. En cambio, lo que se ha visto es que una gran cantidad de anestesiólogos administra una dosis estándar a todos los pacientes sin tener en cuenta el tipo de bloqueo que presenta cada persona, lo cual puede llevar a una parálisis residual. En resumen, los anestesiólogos están realizando procedimientos de forma mecánica sin un análisis crítico de cada paciente.

La tabla 4 mostró que los anestesiólogos que utilizan la monitorización neuromuscular tienen 2,37 y 2,23 veces más conocimiento acerca de la monitorización, los tipos de bloqueo y las dosis administradas del reversor neuromuscular. Esto se debe a que, al realizar de forma sistemática el monitoreo, los anestesiólogos siguen de forma más rigurosa los protocolos y guías clínicas para el manejo de la monitorización y la reversión, tienen conocimientos actualizados, y son conscientes de la importancia de la parálisis residual y cómo afecta la misma en la morbilidad y mortalidad de sus pacientes. Por último, conocen que la manera de asegurar una recuperación completa, para que la función respiratoria y faríngea sean normales, es mediante la monitorización neuromuscular.

CONCLUSIONES

Existen diferencias entre el conocimiento de la monitorización neuromuscular, los anestesiólogos con menor tiempo de ejercicio profesional, menos de 10 años, realizan monitorización neuromuscular, que beneficia al paciente y al médico al tener más seguridad en su práctica; de igual manera el conocimiento de los anestesiólogos que realizan monitorización neuromuscular es mucho más avanzada en este grupo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Naguib, M., Brull, S. J., & Johnson, K. B. (2017). Conceptual and technical insights into the basis of neuromuscular monitoring. *Anaesthesia*, *72 Suppl 1*, 16–37. <https://doi.org/10.1111/anae.13738>.
2. Cammu, G. (2020). Bloqueo neuromuscular residual y complicaciones pulmonares postoperatorias: ¿Qué demuestra la evidencia reciente? *Curr Anesthesiol Rep*, *10*(2), 131–136. <https://doi.org/10.1007/s40140-020-00388-4>
3. NSilas Vela-Vásquez, R., & Hurtado-Tello, M. M. (2019). Parálisis residual posoperatoria tras anestesia general sin monitorización neuromuscular objetiva: un estudio observacional en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, Perú. *Acta médica peruana*, *36*(4), 274–280. <https://doi.org/10.35663/amp.2019.364.901>
4. López, F., Arana, C., & Monzón, C. (2012). La monitorización neuromuscular y su importancia en el uso de los bloqueantes neuromusculares. *Rev Colomb Anesthesiol*, *40*(4), 293–303. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2012.05.001>
5. Lin, X. F., Yong, C., Mok, M., Ruban, P., & Wong, P. (2020). Encuesta de monitoreo neuromuscular y evaluación del bloqueo neuromuscular residual

postoperatorio en una unidad de atención anestésica postoperatoria. *Singapur Med J*, 61(11), 591–597. <https://doi.org/10.11622/smedj.2019118>

6. Pongrácz, A., Nemes, R., & Breazu, C. (2019). Encuesta internacional de monitoreo neuromuscular en dos países europeos: un estudio de cuestionario entre anesthesiólogos húngaros y rumanos. *Rom J Anaesth Cuidados Intensivos*, 26(1), 45–51. <https://doi.org/10.2478/rjaic-2019-0007>
7. Naguib, M., Kopman, A. F., Lien, C. A., Hunter, J. M., Lopez, A., & Brull, S. J. (2010). Una encuesta sobre el manejo actual del bloqueo neuromuscular en los Estados Unidos y Europa. *Analg de Anesth*, 111(1), 110–119. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181c07428>
8. Murphy, G. S., & Brull, S. J. (2022). Quantitative neuromuscular monitoring and postoperative outcomes: A narrative review. *Anesthesiology*, 136(2), 345–361. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004044>
9. Murphy, G. S., Szokol, J. W., & Marymont, J. H. (2008). Intraoperative acceleromyographic monitoring reduces the risk of residual meeting abstracts and

- adverse respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology*, *109*(3), 389–398. <https://doi.org/10.1097/aln.0b013e318182af3b>
10. Guerrier, G., & Baillard, C. (2019). Monitorización del bloqueo neuromuscular. *EMC - Anestesia-Reanimación*, *45*(2), 1–11. [https://doi.org/10.1016/s1280-4703\(19\)41975-0](https://doi.org/10.1016/s1280-4703(19)41975-0)
11. Nemes, R., & Renew, J. R. (2020). Clinical practice guideline for the management of neuromuscular blockade: What are the recommendations in the USA and other countries? *Current Anesthesiology Reports*, *10*(2), 90–98. <https://doi.org/10.1007/s40140-020-00389-3>
12. Thilen, S. R., Weigel, W. A., & Todd, M. M. (2023). Directrices de práctica de la Sociedad Americana de Anestesiólogos para el monitoreo y el antagonismo del bloqueo neuromuscular: un informe del Grupo de Trabajo de la Sociedad Americana de Anestesiólogos sobre el Bloqueo Neuromuscular. *Anestesiología*, *138*(1), 13–41. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004379>
13. Murphy, Glenn S., & Brull, S. J. (2010). Residual neuromuscular block: Lessons unlearned. Part I definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual

neuromuscular block. *Anesthesia and Analgesia*, 111(1), 120–128.

<https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181da832d>

14. Duțu, M., Ivașcu, R., & Tudorache, O. (2018). Monitoreo neuromuscular: una actualización. *Rom J Anaesth Cuidados Intensivos*, 25(1), 55–60.

<https://doi.org/10.21454/rjaic.7518.251.nrm>

15. Murphy, Glenn S. (2018). Neuromuscular monitoring in the perioperative period. *Anesthesia and Analgesia*, 126(2), 464–468.

<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002387>

16. Thilen, Stephan R., & Weigel, W. A. (2021). Neuromuscular blockade monitoring. *Anesthesiology Clinics*, 39(3), 457–476.

<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2021.05.001>

17. Lwin, N. S., & Leslie, K. (2022). Neuromuscular monitoring during general anaesthesia: a review of current national and international guidelines. *BJA Open*, 3(100028), 100028.

<https://doi.org/10.1016/j.bjao.2022.100028>

18. Conor, D., Bsc, Hons, Mb Chb, F., Hunter, J. M., & Chb, P. (2006). Monitoring of neuromuscular block. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 6. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mki067>

CARTA DE APROBACIÓN COMITÉ DE ÉTICA



UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ



Oficio N° 030-2022-CE-P22089TPG-CEISH-USFQ

Quito, 21 de diciembre de 2022

Señorita
 María Alexandra Palomeque Fontana
 Investigadora Principal
 Universidad San Francisco de Quito USFQ
 Presente

Asunto: Certificado de exención

Referencia: Investigación 2022-089TPG

De nuestra consideración:

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito USFQ (CEISH-USFQ), notifica a usted que, analizó la investigación *Comparación de conocimientos, actitudes y prácticas de la monitorización neuromuscular en los quirófanos de la ciudad de Quito, Ecuador 2023*, determinando que es una investigación exenta de evaluación, de conformidad a lo dispuesto en la normativa legal vigente.

Título de la Investigación	Comparación de conocimientos, actitudes y prácticas de la monitorización neuromuscular en los quirófanos de la ciudad de Quito, Ecuador 2023.					
Tipo de Investigación	Investigación que incluye interrogar, observar y/o medir el conocimiento de sujetos de investigación, de manera anónima y digital.					
Campo de Investigación	Ciencias de la Salud					
Equipo de Investigación	#	Rol	Nombre	Institución		
	1	Investigador principal	María Alexandra Palomeque Fontana	Universidad San Francisco de Quito USFQ		
	2	Director de tesis	Fabrizio González Andrade			
Duración de la investigación	Período	05 meses	Inicio	Enero 2023	Finalización	Mayo 2023

Documentación aprobada para esta investigación:

Documentación	Idioma Versión	Fecha	# Pgs.	
1	Protocolo de investigación	E03	15 dic 2022	06
2	Formulario de consentimiento para encuesta, para aplicación digital	E02	15 dic 2022	02
3	Formulario de consentimiento para participación en grupos focales	E01	15 dic 2022	01
4	Encuesta a anestesiólogos	E02	15 dic 2022	02
5	Guía para grupos focales	E01	15 dic 2022	01

Esta carta de exención tiene una vigencia de cinco (05) meses, desde el 02 de enero de 2023 hasta el 31 de mayo de 2023.

Recordamos que usted deberá:

- Conducir la investigación de conformidad a lo estipulado en el protocolo de investigación presentado al CEISH-USFQ.
- Solicitar al CEISH-USFQ la evaluación y aprobación de enmiendas a la investigación y/o documentación relacionada, previo a su implementación.
- Emitir al CEISH-USFQ publicación científica oficial de la investigación, si la hubiere.
- Cumplir con las demás obligaciones contraídas con el CEISH-USFQ en la “*Declaración de Responsabilidad del investigador principal*”.