



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA.**

**PREVALENCIA DEL USO DE SUGGAMADEX PARA LA  
REVERSIÓN DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR, EN  
PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA, EN  
EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE  
OAXACA.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL:  
TÍTULO DE ESPECIALISTA**

**EN:**

**ANESTESIOLOGÍA**

**P R E S E N T A:**

**JESSICA GATICA GARCIA**

**TUTOR-DIRECTOR DE TESIS:**

**DRA. MARGARITA QUINTAS ACEVEDO.  
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA.**

**Ciudad Universitaria, CD. MX. AGOSTO 2022.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

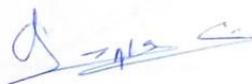
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



---

**Dra. Liliam Irasema García Pérez**  
**DIRECTORA DE PLANEACIÓN ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**



---

**Dra. Gabriela Cruz López**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO EN ANESTESIOLOGÍA**



---

**Dra. Margarita Quintas Acevedo**  
**MÉDICO ESPECIALISTA ADSCRITA AL HRAEO**  
**DIRECTOR DE TESIS**



---

**MPS. Víctor Manuel Terrazas Luna**  
**ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS ADSCRITO AL HRAEO**

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:**

**PREVALENCIA DEL USO DE SUGGAMADEX PARA LA REVERSIÓN DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR, EN PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA, EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA.**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Le agradezco a Dios por la vida, por haberme puesto en este camino de la Medicina, por iluminarme cada día y darme la fortaleza para seguir adelante todos los días. Le agradezco infinitamente por haberme dado una familia maravillosa, quien ha estado presente en el proceso de mi formación profesional.

A mi esposo y mi hija quienes son mi fortaleza, les doy gracias por apoyarme en este camino que no ha sido nada fácil sin embargo siempre estuvieron presentes dándome fuerzas para continuar. La vida está hecha de retos y sin duda alguna este fue uno, pues dejas muchas cosas importantes por cumplir otras, pero al final el propósito es siempre ser mejor y poder darle a la familia lo mejor.

A mis padres les doy las gracias pues desde el principio me han impulsado a salir adelante, han creído en mí, me han dado ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo. También quiero darle gracias a mis hermanas pues han sido un gran apoyo en esta travesía y cuando eh necesitado de un abrazo siempre han estado para mí.

Gracias a mis maestros por sus enseñanzas y aportarme parte de su conocimiento para mi formación profesional. En especial a mi asesora de tesis la Dra. Margarita Quintas Acevedo por su guía y apoyo incondicional en el desarrollo de mi tesis, brindando su tiempo, interés y dedicación. A mis compañeros por estar ahí apoyándome en todo momento, a motivarme a escucharme, se han vuelto parte de mi familia.

A todos ellos dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí el deseo de superación y de triunfo en la vida, lo que me ha llevado a este logro, espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo, Gracias infinitas.

# CONTENIDO

I.	RESUMEN.....	6
II.	MARCO TEÓRICO.....	7
	a. Definición del problema.....	7
	b. Antecedentes.....	9
	c. Justificación.....	14
	d. Hipótesis.....	16
III.	OBJETIVOS.....	16
	I. Objetivo General.....	16
	II. Objetivos Específicos.....	16
IV.	MATERIAL Y METODOS.....	17
	a).- Tipo de estudio.....	17
	b).- Definición del universo.....	17
	c).-Tamaño de la muestra.....	17
	d).-Definición de las unidades de observación.....	17
	e).- Criterios de inclusión.....	18
	f).-Criterios de exclusión.....	18
	g).- Criterios de eliminación.....	19
	h).- Definición de las variables y unidades de medida.....	20
	j).- Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.....	21
V.	ASPECTOS ÉTICOS.....	22
VI.	RESULTADOS.....	24
VII.	DISCUSIÓN.....	29
VIII.	CONCLUSIÓN.....	31
IX.	ANEXOS.....	32
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

## **I. RESUMEN.**

**ANTECEDENTES:** El Bloqueo neuromuscular residual (BNM) es un hallazgo común en la práctica de la anestesia, con una incidencia que oscila entre el 26 y el 88%, es un problema persistente asociado con resultados desfavorables, como complicaciones pulmonares postoperatorias y mayores costos de atención médica. El Sugammadex es un nuevo agente de reversión del bloqueo neuromuscular que revierte rápidamente los efectos del rocuronio y el vecuronio. Comparado con el agente de reversión del bloqueo neuromuscular de primera generación, la neostigmina, el sugammadex tiene varias propiedades superiores.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Este análisis retrospectivo muestra una base de datos del 2017-2019. Se realizó una revisión de expedientes de pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico, que recibieron anestesia general balanceada, que requirieron reversión del bloqueo neuromuscular con Suggamadex, con criterios de inclusión establecidos, siendo un total de 146 pacientes, de los cuales: 89 fueron del sexo femenino y 57 del sexo masculino, se documentó la reversión del Bloqueo Neuromuscular en 24 pacientes, con promedio de edad de  $52\pm 17$  años.

**CONCLUSION:** El uso de suggamadex para la reversión del bloqueo neuromuscular fue del 16.4% de los pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico, bajo anestesia general balanceada.

**PALABRAS CLAVE:** Bloqueo neuromuscular, suggamadex.

## **II. MARCO TEÓRICO.**

### **a. Definición del problema.**

El Bloqueo neuromuscular residual (BNM) es un hallazgo común en la práctica de la anestesia, con una incidencia que oscila entre el 26 y el 88%, el BNM es un problema persistente asociado con resultados desfavorables, como complicaciones pulmonares postoperatorias y mayores costos de atención médica<sup>1</sup>.

El uso de relajantes neuromusculares es un componente importante en la administración de la anestesia general, por lo cual la recuperación exitosa de la administración de estos fármacos al final de un procedimiento quirúrgico es fundamental para evitar complicaciones y acortar la estancia hospitalaria. La reversión farmacológica del BNM permite a los pacientes recuperar la respiración normal de la forma más rápida y fiable posible<sup>2</sup>.

La restitución farmacológica para el BNM se puede realizar con los inhibidores de la colinesterasa como por ejemplo la neostigmina, sin embargo hay otros agentes farmacológicos recientemente introducidos al mercado como lo es el Suggamadex que revierte rápidamente el residuo del bloqueo neuromuscular inducido por rocuronio y vecuronio, ofreciendo una recuperación del BNM más completa y predecible que los inhibidores de la colinesterasa<sup>3</sup>.

La introducción de cualquier medicamento nuevo en la práctica clínica y en el formulario de un hospital exige un análisis riguroso de la evidencia publicada para evaluar sus posibles beneficios, evaluar los riesgos y estimar el impacto financiero en función de los cambios anticipados en los patrones de utilización de los medicamentos. En el caso del

sugammadex, varios factores (p. ej., Restricciones hospitalarias, disponibilidad variable en los quirófanos, rentabilidad, volumen de uso, desperdicio desconocido) crean desafíos para que los anestesiólogos, farmacéuticos y administradores de hospitales puedan predecir con precisión los efectos de introducción del sugammadex en su práctica clínica. La adopción de sugammadex puede estar limitada por preocupaciones de costos y restricciones hospitalarias, a pesar de los beneficios clínicos, las presiones de costos sobre los presupuestos hospitalarios influyen en la elección del método de reversión del BNM<sup>4,5</sup>

El sugammadex fue aprobado por primera vez para uso en la Unión Europea en 2008, seguido de la aprobación en los Estados Unidos en 2015 y en Canadá en 2016<sup>6</sup>. En el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca (HRAEO) en el año 2017, introdujo a su stock de medicamentos el Suggamadex un fármaco utilizado para la reversión del bloqueo neuromuscular producido por agentes bloqueadores del grupo de los aminoesteroides (rocuronio-vecuronio). Los costos adicionales del sugammadex para la reversión del BNM podría compensarse con mejores resultados por ejemplo; la reducción de complicaciones pulmonares postoperatorias, con disminución del tiempo de estancia hospitalaria y potencialmente conducir a ahorros presupuestarios generales de atención médica en comparación con la reversión con neostigmina o recuperación espontánea, de ahí la importancia de saber con qué frecuencia se utiliza el suggamadex en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca.

Por lo que esto nos lleva al siguiente cuestionamiento:

**¿Cuál es la prevalencia del uso de Suggamadex para la reversión del bloqueo neuromuscular en pacientes bajo anestesia general balanceada?**

## **b. Antecedentes.**

La parálisis muscular, o bloqueo neuromuscular (BNM), es un componente clave de la anestesia general balanceada, que facilita la intubación traqueal, la ventilación mecánica y la relajación muscular para optimizar las condiciones quirúrgicas<sup>3 (op.cit)</sup>.

El bloqueo neuromuscular es la interrupción del impulso nervioso a nivel de la unión neuromuscular; el receptor de acetilcolina nicotínico de la membrana postsináptica en adultos está formado por subunidades  $\alpha 2\beta\delta\epsilon$  y el presináptico por subunidades  $\alpha 3\beta 2$ , de los cuales las dos subunidades  $\alpha$  cuentan con una zona de unión para el ligando de acetilcolina. Para realizar dicho procedimiento es necesario administrar relajantes neuromusculares, los cuales se dividen en: despolarizantes (Succinilcolina) y no despolarizantes (rocuronio, mivacurio, vecuronio, pancuronio, atracurio, cisatracurio)<sup>7</sup>.

Dos de los agentes bloqueadores neuromusculares (ABNM) más utilizados: Son el rocuronio y el vecuronio. Las diferencias en el inicio, la profundidad, tipo de cirugía y la duración de la acción entre los ABNM son los principales factores que influyen en la elección del agente para los procedimientos quirúrgicos. Para permitir la extubación del paciente y la respiración espontánea al final de la anestesia general, se puede permitir que los pacientes recuperen espontáneamente la función neuromuscular o más comúnmente, se les puede administrar un agente de reversión para una recuperación más rápida, permite a los pacientes recuperar la respiración normal, así como recuperar los reflejos protectores de las vías respiratorias, la deglución y la tos<sup>3 (op.cit)</sup>.

La importancia de la reversión farmacológica del bloqueo neuromuscular se indicó en 1945. Específicamente, se reconoció el uso de neostigmina o fisostigmina y se

recomendó que estuvieran disponibles siempre que se administraran relajantes musculares en el quirófano<sup>6</sup> (op.cit).

Con frecuencia, el BNM residual persiste en el período del postoperatorio temprano, a pesar de la monitorización o reversión del BNM<sup>8</sup>. Los estudios a nivel mundial revelan que aquellos que recibieron restitución con el inhibidor de la colinesterasa, neostigmina, han mostrado una incidencia preocupantemente alta de BNM residual (según la evaluación por aceleromiografía cuantitativa con estimulación del tren de cuatro [TOF]), en hasta el 65% de los casos en pacientes durante la extubación traqueal<sup>9</sup>. Por lo tanto, los riesgos concomitantes de morbilidad postoperatoria, mortalidad y de costos del BNM residual, apuntan a la necesidad de mejorar la reversión del BNM.

El sugammadex se introdujo recientemente en el mercado de EE. UU. Tras su aprobación por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) en diciembre de 2015<sup>2</sup> (op.cit). Se utiliza para revertir el bloqueo neuromuscular producido por los fármacos bloqueadores neuromusculares aminosteroides rocuronio, vecuronio mediante la encapsulación e inactivación de estos relajantes musculares. Es una gamma-ciclodextrina, que consta de oligosacáridos unidos alrededor de una cavidad central. El relajante muscular queda atrapado dentro de esta cavidad poco tiempo después de la administración de sugammadex, neutralizando los relajantes, disminuyendo su nivel plasmático y creando un gradiente de concentración entre la placa terminal neuromuscular y el plasma. Este gradiente provoca el desplazamiento del relajante muscular desde la placa terminal hacia el plasma y una mayor neutralización del relajante restante. Este mecanismo de acción explica el rápido efecto de reversión del sugammadex. A diferencia de la neostigmina, el sugammadex puede, a través de este

mecanismo único, revertir incluso la relajación muscular profunda, de una manera dependiente de la dosis<sup>10</sup>. La atracción del sugammadex por el rocuronio es tan fuerte como la atracción de la acetilcolina hacia el receptor nicotínico postsináptico. El complejo rocuronio-sugammadex se excreta en la orina con un aclaramiento plasmático similar al de la tasa de filtración glomerular<sup>11</sup>.

El inicio de acción del sugammadex depende de la dosis y del grado de bloqueo neuromuscular. Cuando hay un bloqueo neuromuscular moderado, con sólo dos contracciones de la respuesta TOF detectables, una dosis de 2.0 mg/ kg restaurará la recuperación completa, si el bloqueo es profundo sin TOF de recuento detectable y solo una respuesta de contracción post-tetánica alcanzable, entonces la dosis requerida es sugammadex 4-8 mg/kg. La neostigmina es ineficaz a niveles tan profundos de bloqueo neuromuscular. En teoría, si se requiere la reversión inmediata del rocuronio después de su administración, como en una situación de falta de intubación, se recomienda sugammadex 16 mg/kg<sup>12-13</sup>.

En un metaanálisis de 24 ensayos clínicos, Naguib et al. calcularon la incidencia de bloqueo residual según el tipo BNM y el cociente del TOF. Los datos acumulados de bloqueo residual, definidos como un cociente del TOF menor de 0,9, fueron del 41% cuando se analizaron los estudios utilizando BNM de acción intermedia. En conclusión, todavía existe una incidencia considerable de bloqueo neuromuscular residual en el período postoperatorio inmediato en todo el mundo<sup>14</sup>.

En un análisis retrospectivo con una base de datos de anestesia GE Centricity (Barrington, IL, Estados Unidos) 2017-2019 el sugammadex se utilizó para la reversión en 91 cirugías de mama y 204 cirugías abdominales. El uso de sugammadex no afectó

el tiempo de extubación, el tiempo de salida del quirófano, sin embargo el tiempo para alcanzar un 90% de recuperación del TOF fue significativamente más rápido en los pacientes con sugammadex: 2 min (1,5 a 8) en cirugía de mama y 2 min (1,5 a 7) en cirugía abdominal versus 10 (6 a 20) y 9 min (5-20), respectivamente, para neostigmina ( $p < 0.05$ ). La mayoría de los pacientes que se revirtieron con sugammadex (91%) alcanzó un índice TOF de al menos el 90%, mientras que el 54% de los pacientes con neostigmina tuvo un índice TOF del 90% registrado ( $p < 0,05$ )<sup>15</sup>.

En México, el estudio de Barajas y colaboradores, realizaron un estudio aleatorizado. Se tomaron a pacientes de ambos géneros en 2009, de entre 6 a 84 años, con clasificación ASA I-IV, en 29 hospitales de 15 ciudades, a los cuales se les aplicó un estímulo de TOF (TOF-Watch) durante los primeros 10 minutos de llegada a la Unidad de Cuidados Post-anestésicos. Se encontró evidencia de que la relajación neuromuscular se encontraba en el 19% de los pacientes, independientemente del agente utilizado<sup>16</sup>.

En 2010, dos análisis económicos evaluaron la eficiencia de los agentes de reversión. El estudio realizado por Mandim et al. mostró que el costo por minuto de la reversión con sugammadex (\$ 8,34) fue menor en comparación con la neostigmina (\$ 104,86). En el otro Hand, en el Reino Unido, Paton et al. realizó una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios de sugammadex en comparación con neostigmina y una evaluación económica de sugammadex para la reversión de BNM moderada o profunda. El estudio concluyó que la reducción en el tiempo de recuperación asociado con sugammadex versus neostigmina fue de 23,37 min, lo que resultó en un valor económico de £ 2,87 por minuto<sup>17</sup>. Ozdemir y col. (2010) presentó un estudio que compara los costos de las complicaciones pulmonares asociadas con el BNM residual usando sugammadex

y neostigmina. Los costos en el grupo de recuperación espontánea fueron 126,45 CZK, en el grupo de neostigmina fueron 114,56 CZK y 34,93 CZK en el grupo de sugammadex. Los estudios previos muestran que el sugammadex ahorra costos y estancia hospitalaria en comparación con la neostigmina<sup>18</sup>.

### **c. Justificación.**

El uso de los bloqueadores neuromusculares es sumamente común en anestesiología, además de encontrarse bien documentados sus beneficios durante el manejo anestésico. Si un paciente es extubado antes de que los efectos del agente bloqueador neuromuscular se hayan disipado o revertido, se produce una parálisis residual. Entre los pacientes que han recibido agentes bloqueadores neuromusculares durante la cirugía, el bloqueo neuromuscular residual (definido como un cociente TOF  $<0,9$ ) no es infrecuente en la extubación endotraqueal con incidencias de hasta el 88%. La recuperación neuromuscular incompleta sigue siendo un fenómeno postoperatorio frecuente. Los estudios a gran escala (150-640 sujetos) han demostrado que aproximadamente el 31-50% de los pacientes tienen bloqueo neuromuscular residual. Una investigación multicéntrica reciente que incluyó a 1.571 pacientes de 32 centros documentó que el 58% de los pacientes tenían cocientes TOF menores de 0,9 en el momento de la extubación traqueal a pesar de la reversión con neostigmina en el 78% de los sujetos<sup>19</sup>. El bloqueo neuromuscular residual está relacionado a complicaciones postoperatorias sobre todo pulmonares, con incremento de la morbimortalidad perioperatoria, por lo que como parte de la estrategia de seguridad en el paciente en la literatura revisada se recomienda el uso rutinario de la monitorización del bloqueo neuromuscular, así como de la reversión farmacológica en los casos identificados.

En los últimos años, se han introducido nuevas alternativas farmacológicas para la reversión del bloqueo neuromuscular. El Sugammadex es un nuevo agente de reversión del bloqueo neuromuscular que revierte rápidamente los efectos del rocuronio y el

vecuronio<sup>14</sup> (op.cit). Comparado con el agente de reversión del bloqueo neuromuscular de primera generación, la neostigmina, el sugammadex tiene varias propiedades superiores; sin embargo, el sugammadex es significativamente más caro por dosis en comparación con la neostigmina. Dado el alto costo del sugammadex, muchos hospitales no almacenan el medicamento o tienen políticas específicas sobre cuándo se puede administrar el medicamento<sup>20</sup>.

Lo que se busca con este estudio de investigación es conocer con qué frecuencia se utiliza el Sugammadex para la reversión del bloqueo neuromuscular en la Anestesia General Balanceada y conocer los factores asociados que se han observado en pacientes que requirieron de este tipo de reversión farmacológica, con la finalidad de hacer una adecuada selección de los pacientes que realmente necesitan del uso de Sugammadex en el hospital Regional de Alta especialidad de Oaxaca.

#### **d. Hipótesis**

“El uso de Suggamadex es más seguro para la reversión del bloqueo neuromuscular residual, en pacientes sometidos a cirugía de corta duración manejados con anestesia general balanceada.”

### **III. OBJETIVOS**

#### **I. Objetivo General**

- Determinar la prevalencia del uso de Suggamadex para reversión del bloqueo neuromuscular en pacientes bajo anestesia general balanceada del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca durante el periodo mayo 2017 – Mayo 2019.

#### **II. Objetivos Específicos**

- Describir las características sociodemográficas de la población estudiada que requirió reversión del bloqueo neuromuscular con Suggamadex bajo anestesia general balanceada.
- Describir el promedio de edad de los pacientes con requerimiento de Suggamadex estratificado por los tipos de relajantes neuromusculares (Rocuronio / Vecuronio).
- Determinar el promedio del tiempo de duración de la cirugía de los pacientes con requerimiento de Suggamadex para la reversión del bloqueo neuromuscular.

## **IV. MATERIAL Y METODOS.**

### **a).- Tipo de estudio**

El diseño de la investigación es de un estudio: retrospectivo, descriptivo, observacional, transversal.

### **b).- Definición del universo.**

Expedientes de pacientes mayores de 18 años, sometidos a procedimiento quirúrgico, que recibieron anestesia general balanceada, que requirieron reversión del bloqueo neuromuscular con Suggamadex en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, durante el periodo comprendido de mayo del 2017 hasta mayo del 2019.

### **C).-Tamaño de la muestra**

Muestreo no probabilístico a conveniencia del autor (se encuentra definido por temporalidad de mayo 2017 a mayo 2019)

### **d).-Definición de las unidades de observación**

Expedientes de pacientes mayores de 18 años, sometidos a procedimiento quirúrgico, que recibieron anestesia general balanceada, que requirieron reversión del bloqueo neuromuscular con Suggamadex, con reporte completo en la nota del expediente electrónico en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, durante el periodo comprendido de mayo del 2017 hasta mayo del 2019.

#### **e).- Criterios de inclusión**

- Expediente de pacientes mayores de 18 años menores de 85 años.
- Sexo indistinto.
- Expedientes de pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general balanceada.
- Expedientes de pacientes que requirieron uso de Suggamadex para la reversión del bloqueo neuromuscular.
- Expedientes de pacientes que hayan recibido Rocuronio o Vecuronio para la relajación neuromuscular.
- Expedientes de pacientes sometidos a cirugía dentro del área de quirófano
- Expedientes de pacientes ASA I-III.

#### **f).-Criterios de exclusión**

- Expedientes de pacientes menores de 18 y mayores de 85 años de edad.
- Expedientes de pacientes ASA IV-V.
- Expedientes de pacientes que hayan recibido otro relajante neuromuscular diferente al rocuronio o vecuronio.
- Expedientes de pacientes que hayan recibido anestesia general balanceada pero fallecido en el transoperatorio.
- Expediente de pacientes sometidos a cirugía realizada bajo anestesia general balanceada más anestesia regional concomitante (es decir bloqueo peridural).
- Expedientes incompletos.

### **g).- Criterios de eliminación**

- Expediente de pacientes que cumplen criterios de inclusión, pero sin acceso a disponibilidad del expediente físico por proceso de queja y/o demanda u otro motivo.

### h).- Definición de las variables y unidades de medida.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CLASIFICACIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	ANÁLISIS
Edad	Tiempo transcurrido; entre la fecha de nacimiento y la fecha del procedimiento expresado en años	Cuantitativa continua	Años cumplidos	Media Desviación estándar
Sexo	Características fenotípicas que diferencian a un hombre de una mujer	Cualitativa Nominal	Mujer Hombre	Frecuencia Porcentaje
Índice de masa corporal	Relación entre el peso y la altura de una persona	Cualitativa ordinal	Peso inferior al normal Menos de 18.5 Normal 18.5 – 24.9 Peso superior al normal 25.0 – 29.9 Obesidad Más de 30.0	Frecuencia y porcentaje
ASA	Valoración del estado funcional del paciente para estimación de un riesgo quirúrgico	Cualitativa Ordinal	ASA I ASA II ASA III	Porcentaje
Área quirúrgica	Procedimiento quirúrgico realizado	Cualitativa Nominal	Cirugía abdominal abierta Cirugía abdominal laparoscópica Otro	Porcentaje
Tipo de cirugía	Tipo de procedimiento	Cualitativa Nominal	Urgente Electiva	Porcentaje
Tiempo de la cirugía.	Cantidad de tiempo transcurrido desde el inicio, hasta el final del Procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa continua	Minutos	Promedio Desviación estándar
Sugammadex	Gamma ciclodextrina modificada, que actúa como un Agente Selectivo de Unión a Bloqueantes	Cualitativa Nominal	Si No	Frecuencia Porcentaje
Rocuronio	Fármaco bloqueante neuromuscular no despolarizante de acción intermedia y con un comienzo de acción rápido	Cualitativa Nominal	Si No	Frecuencia Porcentaje
Vecuronio	Relajante neuromuscular no despolarizante.	Cualitativa Nominal	Si No	Frecuencia Porcentaje

**j).- Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.**

Se realizará un análisis descriptivo univariado utilizando medidas de tendencia central y de dispersión: media y desviación estándar para las variables cuantitativas, frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas.

## V. ASPECTOS ÉTICOS

La presente propuesta de trabajo de investigación, se encuentra sujeta a la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, en relación a aspectos éticos de investigación en seres humanos, apegándose a los artículos, 13, 14, 16 17, 18 y 23 entre otros.

La presente investigación, de acuerdo al artículo 17, es considerada como investigación sin riesgo, ya que se trata de un estudio retrospectivo en donde no se realizara ninguna intervención en el paciente, solo se revisaran los expedientes clínicos. (**ARTÍCULO 17.-** Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías; **I (Investigación sin riesgo):** Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

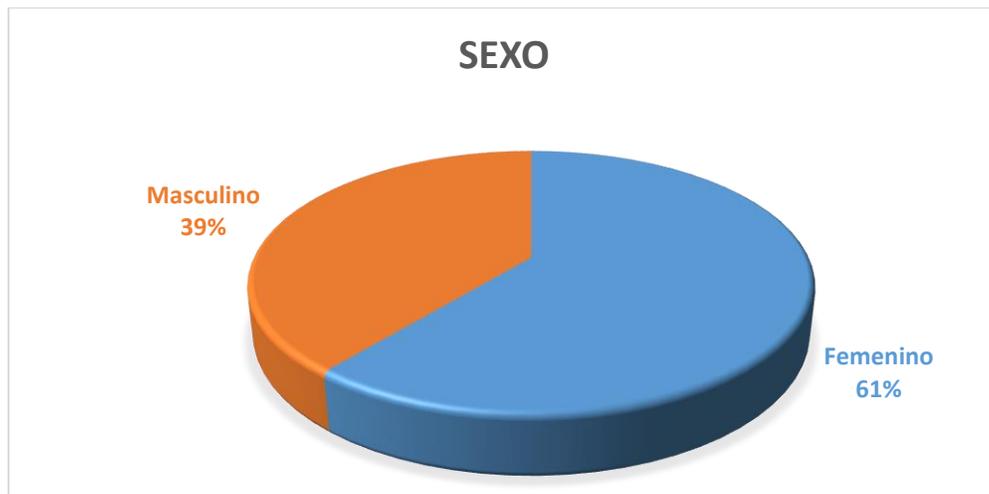
Dentro de las consideraciones éticas se respetarán algunos lineamientos importantes como son el anonimato y la confidencialidad. Para lo anterior, el investigador principal y grupo investigador y colaborador deberán de firmar la carta de confidencialidad correspondiente (ver anexo 1). Los datos obtenidos de cada una de las participantes, serán utilizados única y exclusivamente para la realización del presente proyecto de investigación, asegurando a las participantes que no se les identificará en las

presentaciones o publicaciones que deriven del estudio y que los datos respecto a su privacidad serán tratados en una forma confidencial.

Durante la obtención de la información, así como durante la realización de todo el Proyecto de Investigación, será respetada en todo momento la privacidad de los participantes, sin revelar en ningún momento los datos de identificación a ninguna persona ajena el proyecto en cuestión.

## VI. RESULTADOS

Este estudio realizó la revisión de expedientes con criterios de inclusión establecidos, obteniendo un total de 146 pacientes, que requirieron anestesia general balanceada, de los cuales 89 fueron del sexo femenino y 57 del sexo masculino (Gráfica 1).



**Gráfica 1. Distribución por sexo.**

Con una edad promedio  $55 \pm 16$  años y un IMC de  $24 \pm 2$  kg/m<sup>2</sup> (Tabla 1). Dentro de la clasificación del estado físico de la American Society Anesthesiologists se distribuyeron de la siguiente manera: ASA II: 104 pacientes (71.2%), ASA III: 42 pacientes (28.8%); que requirieron cirugía de urgencia 22 pacientes (15.1%) y cirugía electiva 124 pacientes (84.9%) (Tabla 2).

**Variables Demográficas. Tabla 1.**

	Edad	Índice de Masa Corporal
<b>N</b>	146	146
<b>Media</b>	55	24
<b>Desviación estándar</b>	16	2

**Tipo de cirugía y clasificación de ASA (Tabla 2)**

<b>N= 146</b>	<b>Electiva</b>	<b>Urgencia</b>		<b>ASA II</b>	<b>ASA III</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>		<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Tipo de cirugía</b>	124 (84.9%)	22 (15.1%)	<b>ASA</b>	104 (71.2%)	42 (28.8%)

En cuanto al tiempo de cirugía, se registró un promedio de  $206 \pm 114$  minutos. Se registraron 101 cirugías abiertas de abdomen, 17 cirugías laparoscópicas de abdomen y 28 cirugías de otro tipo (Tabla 3).

### Tiempo de cirugía y Zona quirúrgica (Tabla 3)

N= 146	ABIERTA	LAPAROSCOPICA	OTROS	Media	Desviación estándar
	ABDOMINAL	ABDOMINAL			
	n (%)	n (%)	n (%)		
<b>Zona quirúrgica</b>	101 (69.2%)	17 (11.6%)	28 (19.2)	<b>Tiempo quirúrgico</b>  min	206  114

El relajante muscular empleado fue rocuronio en 134 pacientes con un 91.8%. El vecuronio fue empleado en 12 pacientes (8.2%) (Grafica 2).



Grafica 2. Tipo de relajante muscular.

La administración de sugammadex para revertir el efecto de rocuronio y vecuronio se presentó en 24 pacientes (16.4%).

#### Uso de Suggamadex para la reversión del Bloqueo Neuromuscular (Tabla 4)

Uso de Suggamadex	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Si</b>	24	16.4	16.4
<b>No</b>	122	83.6	100.0
<b>Total</b>	146	100.0	

A los pacientes que se les administró rocuronio se revirtieron 23 pacientes (17%) y a los que se administró vecuronio solo se revirtió 1 paciente (8%).

#### Relajante Nueromuscular (Tabla 5)

Rocuronio		Vecuronio	
Sin reversión	Con reversión	Sin reversión	Con reversión
<b>111 (82.8)</b>	23 (17.2)	11 (91.6)	1 (8.4)

Se realizó un análisis de aquellos pacientes que se revirtieron con suggamadex observando un predominio en pacientes del sexo femenino; 16(66.6%) de los pacientes

fueron ASA II y 8 pacientes fueron ASA III, en la cirugía abierta de abdomen se observó mayor número de pacientes revertidos con suggamadex, en 23 pacientes el relajante neuromuscular utilizado fue el rocuronio. La edad promedio fue de  $52\pm 17$ , el IMC fue de  $24\pm 2$  en pacientes que requirieron reversión del bloqueo neuromuscular con suggamadex (Tabla 6).

### Reversión del Bloqueo Neuromuscular con Suggamadex (Tabla 6)

<b>Variables</b>	<b>Reversión del BNM con Suggamadex n (%)</b>
<b>Sexo</b>	
<b>Femenino</b>	16 (66.6)
<b>Masculino</b>	8 (33.4)
<b>Riesgo anestésico</b>	
<b>ASA II</b>	16 (66.6)
<b>ASA III</b>	8 (33.4)
<b>Zona quirúrgica</b>	
<b>Abierta abdominal</b>	16 (66.6)
<b>Laparoscópica abdominal</b>	1 (4.2)
<b>Otros</b>	7 (29.2)
<b>Rocuronio</b>	
<b>Sí</b>	23 (95.8)
<b>No</b>	1 (4.2)
<b>Vecuronio</b>	
<b>Sí</b>	1 (4.2)
<b>No</b>	23 (95.8)
<b>Edad en años (media y <math>\pm</math>)</b>	$52\pm 17$
<b>IMC (media y <math>\pm</math>)</b>	$24\pm 2$
<b>Tiempo quirúrgico en minutos (media y <math>\pm</math>)</b>	$204\pm 113$

## VII. DISCUSIÓN

Los relajantes neuromusculares se utilizan para facilitar la intubación y mantenimiento de la anestesia general, así como adecuados niveles de relajación muscular de acuerdo a la cirugía. Para poder revertir el efecto de los relajantes, se pueden utilizar los inhibidores de la colinesterasa como por ejemplo la neostigmina, sin embargo hay otros agentes farmacológicos recientemente introducidos al mercado como lo es el Suggamadex, que proporciona una reversión farmacológica rápida de los relajantes neuromusculares de tipo aminoesteroides (rocuronio y vecuronio), así como menos complicaciones pulmonares secundario a una mejor recuperación de la mecánica respiratoria, lo que nos lleva a una menor estancia en la unidad de recuperación postanestésica.

En este estudio se encontró que la prevalencia del uso de suggamadex para la reversión del bloqueo neuromuscular en pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico, bajo anestesia general balanceada fue del 16.4%. Se realizó un análisis de aquellos pacientes que se revirtieron con suggamadex observando un predominio en pacientes del sexo femenino en un 66.6% y 16 pacientes (66.6%) fueron ASA II y 8 pacientes fueron ASA III, en la cirugía abierta de abdomen se observó mayor número de pacientes revertidos con suggamadex, en 23 pacientes el relajante neuromuscular utilizado fue el rocuronio. La edad promedio fue de  $52 \pm 17$  años, el IMC fue de  $24 \pm 2$  kg/m<sup>2</sup> y el tiempo quirúrgico en promedio fue de  $204 \pm 113$  minutos, arrojando datos similares y algunos distintos a los revisados en la literatura en pacientes que requirieron reversión del bloqueo neuromuscular con suggamadex.

Por este motivo se decidió realizar el estudio, ya que al contar con este medicamento para la reversión del bloqueo neuromuscular en nuestro hospital, era importante saber

con qué frecuencia se utiliza el suggamadex, puesto que ofrece beneficios para el paciente como es una menor estancia en el área de recuperación y así prevenir complicaciones que se presenten por la relajación residual postoperatoria.

## VIII. CONCLUSIÓN

El suggamadex es el antídoto para la reversión del bloqueo neuromuscular de relajantes específicos como lo es el rocuronio en primer lugar, seguido del vecuronio. De los 146 expedientes revisados, se encontró que 24 pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico, bajo anestesia general balanceada fueron revertidos con suggamadex, por lo tanto en nuestro estudio se presentó una prevalencia de 16.4%.

La edad promedio de los pacientes que requirieron reversión del bloqueo neuromuscular en nuestro estudio fue de  $52 \pm 17$  años encontrándose en la quinta década de la vida.

El tiempo quirúrgico en promedio fue de  $204 \pm 113$  minutos de los pacientes que requirieron reversión del BNM.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo de cirugía y la reversión del bloqueo neuromuscular con suggamadex.

El relajante mayormente empleado y que requirió de reversión del BNM fue el rocuronio

Dado que se trata de un análisis retrospectivo, los resultados no pueden generalizarse pero podría usarse para al menos mejorar algunas de nuestras prácticas en el ámbito de la anestesiología.



## ANEXO 2. CARTA DE APROBACION.



San Bartolo Coyotepec, Oaxaca; 14 de julio de 2022

**Oficio No. HRAEO/DG/366/2022**

**Asunto:** Carta de aprobación de protocolo de investigación.

DRA. JESSICA GATICA GARCÍA  
MÉDICO RESIDENTE  
INVESTIGADOR PRINCIPAL

### Presente

Por medio de la presente me permito informarle respecto al protocolo titulado "Prevalencia del uso de Suggamadex para la reversión del bloqueo neuromuscular, en pacientes bajo anestesia general balanceada, en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca", este protocolo ha sido registrado con el siguiente número HRAEO-CI-CEI-014-2021 ante los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Así mismo me permito informarle que su protocolo ha sido APROBADO por los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. GERSON JOAS ORTÍZ FLORES

Encargado de los asuntos de la Dirección General

con fundamento en el artículo 46, párrafo 2 del estatuto orgánico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca y al numeral 4 párrafo 9 y 12 de las suplencias de los servidores públicos

con número de oficio HRAEO/DG/364/2022

ELABORÓ: DRA. MARÍA DE JESÚS PINACHO COLMENARES  
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HRAEO.

Aldama s/n. San Bartolo Coyotepec, Oaxaca, C.P. 71294  
Tel: (951) 501 80 80 - <http://www.hraeoaxaca.salud.gob.mx/Index.html>



## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Fortier L, McKeen D, Turner K, de Médicis É, Warriner B, Jones P et al. The RECITE Study. *Anesthesia & Analgesia*. 2015;121(2):366-372.
2. Murphy G, Brull S. Residual Neuromuscular Block. *Anesthesia & Analgesia*. 2010;111(1):120-128.
3. Carron M, Zarantonello F, Lazzarotto N, Tellaroli P, Ori C. Role of sugammadex in accelerating postoperative discharge: A meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2017;39:38-44.
4. Jiang Y, Bash L, Saager L. A Clinical and Budgetary Impact Analysis of Introducing Sugammadex for Routine Reversal of Neuromuscular Blockade in a Hypothetical Cohort in the US. *Advances in Therapy*. 2021;38(5):2689-2708.
5. Dubovoy T, Saager L, Shah N, Colquhoun D, Mathis M, Kapeles S et al. Utilization Patterns of Perioperative Neuromuscular Blockade Reversal in the United States: A Retrospective Observational Study From the Multicenter Perioperative Outcomes Group. *Anesthesia & Analgesia*. 2020;131(5):1510-1519.
6. Mille-Loera J, González-Chon O. Sugammadex: mitos y realidades. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2016;39:82-85.
7. E. L. Miller RD. *Anestesia*. 9th ed. España, Elsevier; 2021, 832-864.
8. Belcher A, Leung S, Cohen B, Yang D, Mascha E, Turan A et al. Incidence of complications in the post-anesthesia care unit and associated healthcare utilization in patients undergoing non-cardiac surgery requiring neuromuscular blockade 2005–2013: A single center study. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2017;43:33-38.
9. Saager L, Maiese E, Bash L, Meyer T, Minkowitz H, Groudine S et al. Incidence, risk factors, and consequences of residual neuromuscular block in the United States: The prospective, observational, multicenter RECITE-US study. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2019;55:33-41.
10. Ezri T, Boaz M, Sherman A, Armaly M, Berlovitz Y. Sugammadex: An Update. *The Journal of Critical Care Medicine*. 2016;2(1):16-21.
11. Staals LM, Snoeck MMJ, Driessen JJ et al. Reduced clearance of rocuronium and sugammadex in patients with severe to end-stage renal failure: a pharmacokinetic study. *Br J Anaesth* 2010; 104: 31-9
12. Duvaldestin P, Kuizenga K, Saldien V et al. A randomized, dose-response study of sugammadex given for the reversal of deep rocuronium or vecuronium-induced neuromuscular blockade under sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 2010; 110: 74-82
13. Hunter J. Reversal of neuromuscular block. *BJA Education*. 2020;20(8):259-265.

- 
14. Naguib M, Kopman A, Ensor J. Neuromuscular monitoring and postoperative residual curarisation: a meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. 2007;98(3):302-316.
  15. Motamed C, Bourgain J. Comparison of the Time to Extubation and Length of Stay in the PACU after Sugammadex and Neostigmine Use in Two Types of Surgery: A Monocentric Retrospective Analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(4):815.
  16. Barajas, R et.al. Determinación de la incidencia de la parálisis residual postanestésica con el uso de agentes bloqueadores neuromusculares en México. *Revista Mexicana de Anestesiología*. Vol. 34. No. 3 Julio -Septiembre 2011 pp 181-188.
  17. Paton F, Paulden M, Chambers D. Sugammadex compared with neostigmina/glycopyrrolate for routine reversal of neuromuscular block: a systematic review and economic evaluation. *Br J Anaesth*. 2010;105:558–67
  18. Martínez-Ubieto J, Aragón- Benedí C, de Pedro J, Cea-Calvo L, Morell A, Jiang Y et al. Economic impact of improving patient safety using Sugammadex for routine reversal of neuromuscular blockade in Spain. *BMC Anesthesiology*. 2021;21(1).
  19. Yu B, Ouyang B, Ge S, Luo Y, Li J, Ni D et al. Incidence of postoperative residual neuromuscular blockade after general anesthesia: a prospective, multicenter, anesthetist-blind, observational study. *Current Medical Research and Opinion*. 2015;32(1):1-9.
  20. Cohen J, Latchford K. Sugammadex in Ontario hospitals: Access and institutional policies. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2019;26(1):50-55.