



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

**HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE**

**ISSSTE**

**“BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL EN PACIENTES  
POSTQUIRURGICOS DE COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA  
CON RELAJACION NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO Y  
REVERSION CON SUGAMMADEX vs PROSTIGMINA”**

**NÚMERO DE REGISTRO**

**111.2015**

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA**

**DRA. MA DE LOS ANGELES ORIHUELA ROMAN**

**DIRECTOR**

**DR. BERNARDO SOTO RIVERA**

**ASESORES**

**DRA. CELINA TRUJILLO ESTEVES**

**DR. JOSÉ VICENTE ROSAS BARRIENTOS**

**MÉXICO, D. F., A JULIO DE 2015**



**ISSSTE**



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.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios que me permite un logro más en mi vida y otro éxito en mi carrera profesional.

A mis padres por su amor infinito y apoyo incondicional, y en especial a mi madre Amparo Román, que es el motor e inspiración en mi vida y que gracias a sus consejos y enseñanzas soy la mujer que soy.

A mis adorados hermanos por creer en mí y darme constantemente apoyo, apapacho y ánimo para continuar siempre superándome.

A mis queridos amigos, en especial a Anel Góngora, por estar siempre ahí dándome ánimos y apoyo emocional.

A Gustavo Adolfo por su amor inmenso, compañía y hacer mis días más felices.

A mis maestros quienes me enriquecían día a día con sus enseñanzas.

A mi colega y amiga Karla Janeth Vázquez por confiar en mí y permitirme continuar este gran proyecto.

Para todos ellos mi mayor agradecimiento, pues a ellos debo este trabajo por su apoyo incondicional.

TÍTULO: BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL EN PACIENTES POSTQUIRÚRGICOS DE COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA CON RELAJACIÓN NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO Y REVERSIÓN CON SUGAMMADEX VS PROSTIGMINA. Ensayo clínico controlado

ALUMNA: Dra. Ma. De los Ángeles Orihuela Román

DIRECTOR: Dr. Bernardo Soto Rivera

ASESORES: Dra. Celina Trujillo Esteves, Dr. José Vicente Rosas Barrientos

---

Dr. José Ricardo Juárez Ocaña  
Coordinador de Enseñanza e Investigación  
H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

---

Dr. José Vicente Rosas Barrientos  
Jefe de Investigación  
H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

TÍTULO: BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL EN PACIENTES POSTQUIRÚRGICOS DE COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA CON RELAJACIÓN NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO Y REVERSIÓN CON SUGAMMADEX VS PROSTIGMINA. Ensayo clínico controlado.

ALUMNA: Dra. Ma. de los Ángeles Orihuela Román

DIRECTOR: Dr. Bernardo Soto Rivera

ASESORES: Dra. Celina Trujillo Esteves, Dr. José Vicente Rosas Barrientos

---

Dr. Bernardo Soto Rivera

Profesor Titular del Curso de Especialidad en Anestesiología.

H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

---

Dra. Celina Trujillo Esteves

Profesora Adjunta del Curso de Especialidad en Anestesiología.

H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

## **INFORME FINAL**

RESUMEN.....	4
ANTECEDENTES.....	4.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
JUSTIFICACION.....	13
HIPOTESIS.....	14
OBJETIVOS.....	14
MATERIAL Y METODOS.....	14
PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.....	15
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.....	19
CONCLUSIONES.....	20
RECOMENDACIONES.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	22
ANEXOS.....	24

## **RESUMEN**

**INTRODUCCION:** La utilización de relajantes neuromusculares ha permitido el fácil manejo de las vía aérea, su uso no se exenta de presentar complicaciones como la relajación neuromuscular residual, que se asocia a problemas de la vía aérea, y es frecuente en UCPA. A pesar de cumplir con los criterios de extubación, es importante el monitoreo con tren de cuatro para identificar oportunamente dicha complicación, y disminuir la permanencia en UCPA.

### **MATERIAL Y METODOS:**

Se realizó un Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado. Fue una muestra total de 34 pacientes, se evaluó la relajación neuromuscular residual con tren de cuatro y se realizó reversión de la misma con sugammadex vs prostigmina. El análisis estadístico para comparación de grupos fue con chi cuadrada y t de student.

**RESULTADOS:** El estudio presento significancia estadística para sugamadex ya que presenta un TOF a los 10 minutos del 100 %, que significa reversión total de la relajación residual, el grupo control presento efectos adversos de importancia como bradicardia e hipotensión.

**CONCLUSION:** Sugammadex es más eficaz y seguro que prostigmina en la reversión de la relajación residual neuromuscular de pacientes posquirúrgicos de colecistectomía, en el Hospital Regional 1° de Octubre.

**PALABRAS CLAVE:** bloqueo neuromuscular residual, tren de cuatro.

## **ANTECEDENTES**

A través de la evolución de las técnicas anestésicas la adición de un relajante neuromuscular ha permitido que se facilite la realización de procedimientos tanto quirúrgicos como de manejo de la vía aérea. Sin embargo, aunque su uso es habitual este no está exento de riesgos y complicaciones por lo que es necesario conocer su mecanismo de acción, sus indicaciones, su mecanismo de reversión y las diferentes alternativas con la que contamos para dicha reversión.

Se sabe que desde el siglo XV los indígenas suramericanos de la cuenca del Amazonas lo usaban para envenenar las puntas de sus flechas para la cacería de animales los cuales quedaban paralizados y posteriormente consumirían su carne sin ninguna reacción.

Ya en 1850, Claude Bernard fisiólogo francés estableció las bases científicas de los relajantes neuromusculares al demostrar que el curare actuaba sobre la unión neuromuscular bloqueando el impulso de los nervios motores, esto mediante la inyección de curare en el saco linfático de la rana y observando un efecto paralizante del musculo, dejando la conducción nerviosa intacta así como la estimulación eléctrica sobre el musculo. Dicho experimento sirvió como base para descubrir que el efecto del bloqueo neuromuscular del curare ocurría en la placa motora terminal. Sin embargo no fue sino hasta 1900, que Jacob Pal descubrió que los anticolinesterásicos podían revertir la acción relajante del curare.

Tomando en cuenta dichos descubrimientos, durante los años 40 son investigados los diferentes aspectos clínicos del curare así como la sintonización de los diferentes relajantes neuromusculares, desde la galamina y succinilcolina sintetizadas en 1947 y 1949 hasta el Rocuronio en 1994 desarrollados en la búsqueda de agentes con menos efectos tóxicos y complicaciones.

En la actualidad los relajantes neuromusculares pueden ser divididos en 2 grupos principales:

- **Relajantes Neuromusculares No Despolarizantes:** drogas que compiten con la Acetilcolina en los receptores colinérgicos tanto de la placa neuromuscular como de los ganglios autonómicos con receptores colinérgicos de tipo nicotínico, actuando de tal manera que al unirse a las subunidades alfa del receptor colinérgico, impiden que la acetilcolina se adhiera a él, provocándose entonces “ Relajación Muscular” Los relajantes musculares no despolarizantes se clasifican en dos categorías farmacológicas:

1. Benzilisoquinolinas: derivados de la d-Tubocurarina. Pueden causar liberación de histamina a dosis terapéuticas y no tienen efectos vagolíticos.

(D-Tubocurarina, Alcuronio, Cis-atracurio, Atracurio, Mivacurio, Doxacurio)

2. Amino-esteroides: derivados del pancuronio. No liberan histamina. El pancuronio tiene efecto vagolítico.

(Pancuronio, Vecuronio, Rocuronio, Pipecuronio, Rapacuronio)

Las características del bloqueo con agentes No Despolarizantes son:

1. Ausencia de fasciculaciones.
2. La estimulación tetánica, estímulo sostenido, produce una contracción no sostenida en el músculo.
3. Hay potenciación post-tetánica.
4. El bloqueo puede ser antagonizado por drogas anticolinesterásicas, ya que el bloqueo es competitivo.
5. El bloqueo se potencia con drogas tipo curare.
6. El bloqueo es antagonizado por relajantes despolarizantes.

- **Relajantes Neuromusculares Despolarizantes:** drogas que mimetizan la acción de la Acetilcolina, uniéndose a la subunidad alfa por un tiempo mayor que la acetilcolina por tanto la membrana pos sináptica despolarizada no puede responder a la subsecuente liberación de acetilcolina

Entre estas se encuentran: Succinilcolina y Decametonio.

Las características de este tipo de bloqueo son:

1. Produce fasciculaciones musculares.
2. No existe potenciación post-tetánica.
3. Hay potenciación del bloqueo por drogas anticolinesterásicas.
4. El bloqueo se potencia con otros agonistas del receptor colinérgico y es antagonizado por drogas tipo curare.

Debido a que la duración del efecto de un relajante neuromuscular muestra una variabilidad interindividual muy amplia y en algunos pacientes puede ser muy amplia es de vital importancia su monitorización la cual puede realizarse de 2 formas:

1. **Monitoreo Clínico:** es el punto de partida cualitativo para determinar el grado de relajación. Éste tipo de monitoreo utiliza pruebas con movimientos musculares voluntarios que evalúan el estado de relajación. Los músculos extra oculares son los últimos en recuperarse de los efectos de los relajantes musculares, mientras que diafragma es el primer músculo que se recupera puesto que sólo necesita tener libres el 10% de los receptores para contraerse.

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 segundos
- 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. **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 supra máxima.

Bajo anestesia se utilizan las respuestas evocadas con el estimulador de nervio periférico. 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. 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 electro conductor.

Al estimular un nervio es conveniente que la respuesta observada corresponda a un solo músculo. Los nervios más utilizados son el cubital, cuyo estímulo ocasiona la contracción del músculo aductor del pulgar; el nervio facial, que permite la contracción del músculo orbicular de los párpados; si la posición requerida por 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. La respuesta muscular evocada depende del patrón de estimulación del nervio motor, el cual puede ser cualquiera de los siguientes:

- Estímulo único: debe ser un pulso de onda cuadrada, para evitar el disparo repetitivo del nervio, que ocasionará una respuesta de tipo tetánico. Un solo estímulo es útil para el estudio comparativo de drogas bloqueantes neuromusculares.
- Estímulo tetánico: es de alta frecuencia, 100 - 200 Hz, durante 5 segundos. Sirve para diagnosticar curarización residual. La estimulación tetánica puede también ocasionar fatiga, por incapacidad del músculo para responder rápidamente durante la última para te del tétano, sin que los receptores estén ocupados.

- Estímulo post-tetánica única: Se trata de repetir un estímulo único, 6 a 10 segundos Después de una estimulación tetánica, a una frecuencia pre tetánica. La respuesta a este estímulo es mayor que la respuesta inicial, cuando existe un bloqueo residual no despolarizante. Este fenómeno se debe a un incremento en la movilización y aumento en la síntesis de Ach, durante y después de la estimulación tetánica.
- Tren de cuatro estímulos: Consiste en la aplicación en 2 s (2 Hz) de 4 estímulos eléctricos supra máximos con un intervalo entre ellos de 0,5 s.

En ausencia de bloqueo neuromuscular se obtienen 4 contracciones iguales en el músculo dependiente del nervio estimulado. Durante el bloqueo neuromuscular con un bloqueador neuromuscular no despolarizante se produce un debilitamiento de la contracción con respuestas musculares decrecientes y, posteriormente, con la desaparición progresiva de cada una de ellas. La intensidad y el número de respuestas obtenidas es inversamente proporcional a la profundidad del bloqueo neuromuscular.

- La relación entre la cuarta y la primera respuesta se denomina relación del tren de cuatro (TOF-ratio).
- La cuarta respuesta desaparece cuando la ocupación de los receptores nicotínicos es cercana al 75%, la tercera aproximadamente al 80-85%, la segunda al 85-90% y no obtenemos ninguna cuando se han ocupado entre el 90 y el 100% de los receptores. Esta estimulación se puede repetir periódicamente siempre y cuando se respete un pequeño intervalo entre estímulos, estimado en 10-20 segundos.
- Cuenta postetánica: Consiste en la aplicación repetida de estímulos simples de 1 Hz, 3 segundos después de un estímulo tetánico (50 Hz). Está basado en la facilitación de la transmisión neuromuscular una vez aplicado un estímulo tetánico de gran intensidad. Este estímulo no puede ser repetido en al menos 5-6 minutos. Es el método de elección para discriminar mejor el grado de profundidad de bloqueo en aquellos casos de un bloqueo neuromuscular tan profundo que no existen respuestas al TOF.

El contaje es el número de respuestas medibles, a mayor número menor intensidad del bloqueo profundo. En función de este contaje se puede predecir en cuánto tiempo va a aparecer la primera respuesta al TOF. Este tiempo es característico de cada BNM. Como regla general, cuando se obtiene un PTC de 2, la primera respuesta al TOF aparecerá entre 25-30 minutos después, y cuando se obtiene un PTC de 6, la primera respuesta al TOF aparecerá entre 5 y 10 minutos después. En el caso de atracurio o vecuronio, un PTC de 9 coincide con la recuperación de la primera respuesta. La obtención de respuestas al PTC, además de su utilidad en grados profundos de bloqueo, nos puede servir para diferenciar si la ausencia de respuestas al TOF se debe a una incorrecta estimulación o a la existencia de un bloqueo profundo.

- Doble Ráfaga: Consiste en la aplicación de dos estimulaciones cortas tetánicas de 50 Hz separadas en 750 ms. Cada ráfaga se compone de 3 pulsos (DBS 3,3), o una de ellas de 2 (DBS 3,2), de 0,2 ms de duración. Esta estimulación induce una respuesta de mayor magnitud que la del TOF, de tal forma que ayuda a valorar si existe efecto residual de los bloqueantes administrados. La detección subjetiva, ya sea visual o táctil, de diferente intensidad de contracción en la segunda respuesta implica un efecto residual del BNM; por el contrario, la obtención de las 2 respuestas con una misma intensidad supone, en el 80% de los casos, que la relación TOF es mayor de 0,6. (16)

Debido a que en nuestra práctica diaria la utilización de estos agentes no está exenta de presentar complicaciones la última evaluación de las directrices utilizadas en la unidad de cuidados pos anestésicos la ASA establece que: "la evaluación de la función neuromuscular principalmente incluye examen físico y, en ocasiones, puede incluir la supervisión de bloqueo neuromuscular" (7) ya que su uso ha propiciado el aumento en la morbilidad en anestesia, por presentar un bloqueo neuromuscular residual, no identificado oportunamente.

En las últimas décadas el bloqueo neuromuscular residual se ha identificado como una de las entidades clínicas que ha generado múltiples complicaciones postoperatorias, pues aunque el paciente presente una reversión clínica adecuada de los agentes bloqueadores neuromusculares un considerable número de pacientes demuestran evidencia de inadecuada función neuromuscular dependiente del tiempo de duración del relajante neuromuscular utilizado (15).

Aunque tradicionalmente la monitorización de la relajación muscular es a través del Tren de cuatro, siendo esta la metodología más utilizada para la valoración del mismo, los valores obtenidos de un Tren de Cuatro  $>0.7$  es considerado como una recuperación adecuada, sin embargo se ha demostrado que en Tren de Cuatro  $<0.9$  se ha asociado a alteraciones en los reflejos protectores de la vía aérea, aumentando el riesgo de aspiración, obstrucción, hipoventilación e hipoxia (13, 14), por lo que esto ha dado la pauta de la definición de bloqueo neuromuscular residual, aunque esta definición dependerá del tipo de relajante utilizado puesto que para algunos de autores será a partir un Tren de cuatro 0.7.

Considerando que la incidencia del bloqueo neuromuscular residual es alta, alrededor de 20 -40% en los diferentes estudios realizados, es importante no solo su monitorización sino la reversión del bloqueo neuromuscular ya que esto no solo acelerara la recuperación del paciente sino que además de prevenir el bloqueo residual, disminuirá la incidencia de morbimortalidad asociada a la anestesia.

En la actualidad la reversión del bloqueo neuromuscular se realiza a través de los Inhibidores de la Colinesterasa (neostigmina, edrofonio o piridostigmina) ya que estos actuaran aumentando la concentración de Acetilcolina en la unión neuromuscular sin estar libres de efectos secundarios como la bradicardia, bronco constricción, sialorrea, nauseas, vomito, cólicos abdominales y la recurarización con retorno de la parálisis muscular (9), motivo por el cual se ha impulsado la necesidad de desarrollar nuevos agentes que reviertan los efectos del bloqueo neuromuscular con menos efectos adversos.

Apareciendo así el Sugammadex, los cuales son: náusea y vómito, y la posibilidad de reacción de hipersensibilidad al compuesto.

El Sugammadex es una gamma ciclo dextrina modificada, que actúa como un Agente Selectivo de Unión a Bloqueantes neuromusculares, formando un complejo con estos en plasma y por tanto reduce la cantidad de bloqueante neuromuscular disponible para unirse a los receptores nicotínicos en la unión neuromuscular.

La introducción del Sugammadex dentro de la práctica médica ha venido a revolucionar la reversión de los agentes neuromusculares puesto que además de presentar pocos efectos adversos, la reversión del bloqueo muscular profundo se obtuvo más rápida y segura comparada con placebos o inhibidores de la colinesterasa (1,2) obteniéndose una reversión en tiempo promedio de 2 min sin bloqueo residual o recurarización con el Sugammadex comparado con 20 min y riesgo de recurarización con los inhibidores de la Colinesterasa

Sin embargo el uso de Sugammadex también cuenta con su limitante puesto que solo es efectivo para los Relajantes musculares tipo amino esteroideos (Rocuronio, Vecuronio) motivo por el cual no se ha logrado desplazar aun a los inhibidores de la colinesterasa.

Al igual que en el resto del mundo el interés por prevenir este tipo de complicaciones en la práctica Anestésica en México se ha realizado un estudio para determinar la incidencia de bloqueo neuromuscular residual en diversos hospitales del país encontrándose que alrededor del 19% de los pacientes presentan una parálisis residual independientemente del tipo de relajante neuromuscular que se utilice, puesto que aunque la frecuencia es más probable con los de tipo amino esteroideos, los de tipo bencilisoquinoleicos no están exentos de presentar dicha complicación.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La utilización de relajantes neuromusculares dentro de la práctica diaria en la Anestesiología ha permitido el fácil manejo de la vía aérea de los pacientes, sin embargo, con el uso de los mismos se han presentado algunas complicaciones que pueden llegar a poner en peligro la vida del paciente.

El Bloqueo Neuromuscular Residual es una de ellas y se presenta frecuentemente en la unidad de cuidados pos anestésicos, alterando la funcionalidad de la vía aérea como: disminución de los reflejos protectores de la misma (deglución, tos), hipoventilación, hipoxia y debilidad muscular y aumentando el tiempo de permanencia en la unidad de cuidados pos anestésicos. Actualmente se dispone de medicamentos nuevos como el sugammadex, para revertir el efecto del bloqueo residual neuromuscular de forma más rápida que los anticolinesterasicos convencionales, y posee la ventaja de presentar menos efectos adversos. Sin embargo esta información es basada solo en estudios de casos y estudios observacionales, por lo que sería importante determinar ¿Es el sugammadex el antagonista de la relajación neuromuscular residual con mayor eficacia comparado con prostigmina en el Hospital Regional 1° de Octubre?

## **JUSTIFICACION**

Considerando que el uso cotidiano de relajantes neuromusculares es una herramienta importante dentro de la anestesia general y que el bloqueo residual neuromuscular es una complicación muy frecuente, con su administración habitual, el poder demostrar que medicamentos nuevos como el sugammadex para reversión del mismo, permitiría ofrecer al paciente mayor seguridad en su manejo anestésico, dado que tiene la ventaja de conseguir el efecto deseado más rápido y con menos efectos colaterales en comparación con los fármacos convencionales, y esto a su vez se reflejaría en disminuir la estancia en el área de cuidados pos anestésicos y la frecuencia de morbimortalidad asociada a la anestesia en el hospital.

## **HIPOTESIS**

La reversión de rocuronio con sugammadex se presenta en un 50% más a los 10 minutos comparada con la reversión con prostigmina.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Reportar la reversión de Bloqueo Neuromuscular Residual en pacientes postquirúrgicos de Colectomía Laparoscópica con relajación neuromuscular con rocuronio y reversión con Sugammadex vs Prostigmina en el Hospital Regional 1° de Octubre.

### **ESPECÍFICOS:**

- Reportar los resultados del Tren de Cuatro utilizado en los pacientes
- Identificar cuáles son las manifestaciones clínicas que presentan los pacientes con Bloqueo Neuromuscular Residual
- Reportar efectos adversos que se presenten con la administración de sugammadex y prostigmina.

## **MATERIAL Y METODOS**

El estudio se llevó a cabo aprobado previamente por los Comités de Investigación y Ética en el Hospital Regional "1° de Octubre" del I.S.S.S.T.E., el cual se describe como un ensayo clínico controlado, prospectivo de asignación aleatoria; en una muestra total de 34 pacientes, ambos géneros, con edades entre 18 y 60 años, clasificación ASA I y II, de la población quirúrgica sometida a Colectomía laparoscópica con anestesia general balanceada y relajación con rocuronio a dosis elegida por el anestesiólogo de turno, de la programación diaria en los meses de Mayo a Junio 2015.

Inicialmente se realizó la valoración pre anestésica en la consulta externa, a los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión se les invitó a participar

en el estudio y firmaron de aceptación la carta de consentimiento informado previamente explicado.

Los pacientes fueron divididos en 2 grupos y la aleatorización fue por bloques; el grupo 1 ó control fue al que se le aplicó prostigmina a dosis de 20 mcg/kg y grupo 2 fue al que se le administró sugammadex a dosis de 2 mcg/kg, ambos para la reversión de la relajación neuromuscular residual determinada al ingreso del paciente a UCPA por la presencia de TOF menor de 0.9, en la monitorización de la función neuromuscular realizada a nivel del abductor del pulgar, y posteriormente otro a los 10 minutos para corroborar la ausencia de parálisis residual al presentar TOF mayor de 0.95 a 1, durante el monitoreo se mantuvo en observación al paciente con la finalidad de diagnosticar y tratar oportunamente eventos adversos.

## **PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO**

Para la descripción estadística de los resultados se utilizará prevalencias, porcentajes, media e intervalo de confianza al 95%. Los resultados se presentan en gráficos y cuadros. Para la estadística inferencial se utilizó diferencia de promedios T de Student, y chi cuadrada, de acuerdo a la naturaleza y distribución de cada variable. Se consideró significancia estadística si  $p < 0.05$ . La base de datos se analizaron utilizando el programa Excel y programa estadístico SPSS.

## **RESULTADOS**

Fueron evaluados 34 pacientes posoperados de colecistectomía laparoscópica, con anestesia general balanceada y relajación con rocuronio durante el mes de Mayo-Junio del 2015, siendo del total de pacientes 29 del género femenino (85%) y 5 masculinos (15%). Para el grupo de prostigmina 13 fueron femeninos (76%) y 4 masculinos (24%) y para el grupo de sugammadex 16 femeninos (94%) y 1 masculino (6%). Del total de pacientes 15 tenían estado físico ASA 1 (44%) y 19 pacientes ASA 2 (56%), y a su vez del grupo de prostigmina 8 fueron ASA 1

(47%) y 9 ASA 2 (53%), y del grupo sugammadex 11 fueron ASA 1 (65%) y 6 ASA 2 (35%).

De acuerdo al diagnóstico pre quirúrgico del total de pacientes 29 fue por colecistitis crónica litiasica (CCL) (85%) y 5 pacientes (15%) con otros diagnósticos como: pólipo vesicular, coledocolitiasis, hidrocolecisto. Del grupo control 15 pacientes (88%) fueron por CCL y 2 pacientes (12%) para otros diagnóstico, del grupo sugammadex 14 pacientes (82%) fueron por CCL y 3 (18%) para otros.

La edad media de los pacientes fue de 49.56 años ( $\pm 10.98$  años Desviación Estándar DE), con mínimo de 23 años y máxima de 60 años. Para el grupo control la media de edad fue 50.12 años ( $\pm 12.29$  años DE) y para grupo sugammadex fue de 49 años ( $\pm 9.84$  años DE).

La dosis de rocuronio en el transanestésico fue a elección del anesthesiologo actuante, teniendo como media 38.24 mg, mínimo de 25 mg/kg y máxima de 50 mg/kg, ( $\pm 8.43$  DE) y para el grupo control media de 36.76 mg, y para grupo experimental de 79.71mg. Con respecto al tiempo de cirugía la media fue de 79.06 minutos ( $\pm 31.88$  DE), en el grupo control fue de 78.41 minutos, y en grupo sugammadex fue de 79.71 minuto. El TOF inicial al llegar a la unidad de cuidados posanestésicos tuvo una media de 87.09 % ( $\pm 1.38$  DE), y de 87.65 % para grupo control y 86.53% para grupo experimental.

En la Tabla 1. Se observa que en el TOF inicial hay significancia estadística la cual se puede atribuir a características inherentes al paciente o al metabolismo del rocuronio y a la dosis administrada en el transquirurgico, en cambio en el TOF a los 10 minutos hay significancia estadística para el grupo de sugammadex por presentar una  $p = 0.00$ , ya que revierte al 100% la relajación neuromuscular residual en ese tiempo.

**Tabla 1.** Porcentaje de TOF.

Variables n 34	Prostigmina				Sugammadex				Diferencia de medias P-S	probabilidad t-student (0.05)
	Media	Mínimo	Máximo	DE	Media	Mínimo	Máximo	DE		
Dosis mcg	1405.88	1000.00	1800.00	235.77	137.06	100.00	180.00	21.73	1268.82	0.00
TOF inicial	87.65	84.00	89.00	1.06	86.53	83.00	88.00	1.46	1.12	0.02
TOF 10 min	96.82	94.00	98.00	1.19	100.00	100.00	100.00	0.00	-3.18	0.00
Dosis rocuronio mg	36.76	30.00	50.00	7.69	39.71	25.00	50.00	9.10	-2.94	0.32
Tiempo cirugía	78.41	40.00	150.00	34.77	79.71	45.00	160.00	29.76	-1.29	0.91

Tabla1. mg. miligramos, mcg. microgramos, TOF. Tren de cuatro, DE. Desviación estándar,

El sugammadex presenta estabilidad hemodinámica con respecto a PAM y frecuencia cardiaca en comparación con prostigmina. Como se observa en tabla 2.

**Tabla 2.** Cambios cardiovasculares.

Variables n 34	Prostigmina				Sugammadex				Diferencia de medias P- S	t- student (0.05)
	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar		
PAM mmHg	65.12	60.00	80.00	5.68	73.88	68.00	78.00	3.77	-8.76	0.00
Frecuencia cardiaca	57.12	47.00	82.00	11.28	74.47	65.00	88.00	8.81	-17.35	0.00

PAM. Presión arterial media, mmHg. Milímetros de mercurio, P. prostigmina, S. sugammadex

Para el grupo de prostigmina, se presentaron efectos adversos como bradicardia en el 59% de los pacientes e hipotensión en 29%, y hay significancia estadística para el grupo de sugammadex con una  $p= 0.05$  ya que no presenta ningún efecto adverso durante su administración. Cabe mencionar que solo hubo un paciente que presento nauseas, pero este caso no se considera significativo, ya que no es posible diferenciar si es secundario a la administración del fármaco o al procedimiento quirúrgico, sin embargo, en todos los pacientes se realizó profilaxis para nausea y vomito posoperatorio. Como se observa en la tabla 3.

**Tabla 3. Efectos Adversos**

Variables n 34	Prostigmina					Sugammadex				Chi cuad rada	Chi cuadrad a(0.05)
	Total	F. relativa si	F. relativa no	F. absoluta si	F. absoluta no	F. relativa si	F. relativa no	F. absoluta si	F. absoluta no		
Efecto adverso	17	88%	12%	15	2	6%	94%	1	16	23.14	0.00
Bradycardia	17	59%	41%	10	7	0%	100%	0	17	14.17	0.00
Hipotensión	17	29%	71%	5	12	6%	94%	0	17	3.24	0.07
Ningún efecto	17	12%	88%	2	15	94%	6%	17	0	23.14	0.00

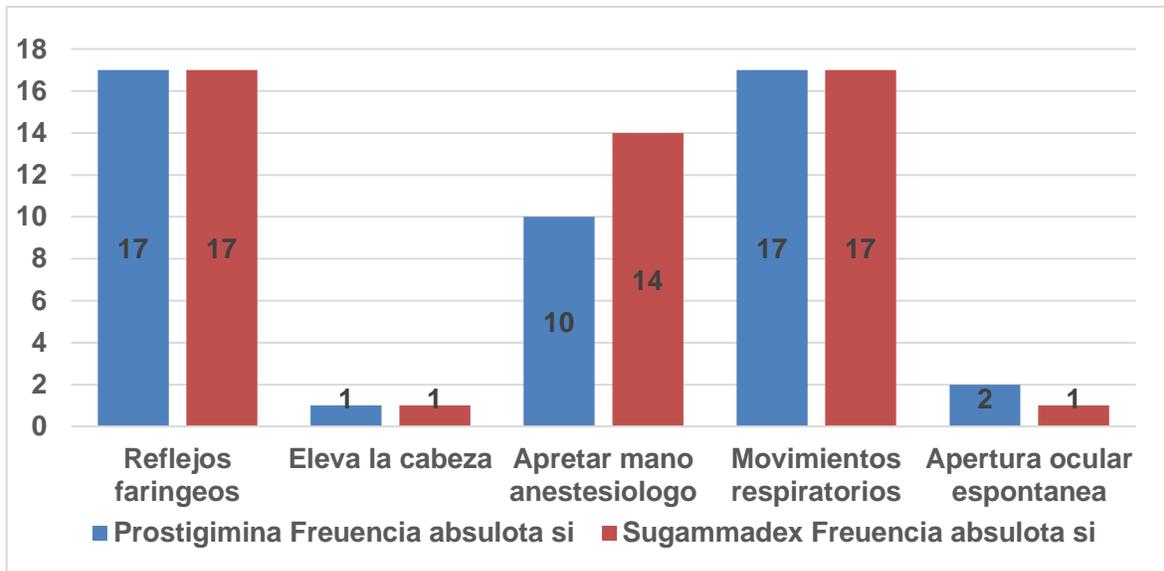
Tabla 3. F. frecuencia.

En cuanto a la evaluación clínica de la relajación neuromuscular residual se realizó estadística descriptiva en la que se obtuvo que esta metodología es subjetiva para valorar relajación residual, ya que en los 2 grupos fueron similares y que lo que predomina en los pacientes relajados es que no logran la apertura ocular espontánea y elevación de la cabeza por más de 5 segundos, como se observa en la tabla 4 y en la Gráfica 1.

**Tabla 4. Manifestaciones clínicas de relajación neuromuscular residual.**

Variables n 34	Total de obs.	Prostigmina					Sugammadex					Chi cuadrado	Probabilidad Chi cuadrado (0.05)
		Total de obs.	F relativa si	F relativa no	F absoluta si	F absoluta no	Total de obs.	F relativa si	F relativa no	F absoluta si	F absoluta no		
Reflejos faringeos	34	17	100%	0%	17	0	17	100%	0%	17	0		
Eleva cabeza	34	17	6%	94%	1	16	17	6%	94%	1	16	0.00	1.00
Apretar mano	34	17	59%	41%	10	7	17	82%	18%	14	3	2.27	0.13
Movimientos respiratorios	34	17	100%	0%	17	0	17	100%	0%	17	0		
Apertura ocular	34	17	12%	88%	2	15	17	6%	94%	1	16	0.37	0.55

F. frecuencia, obs. Observaciones,



Gráfica 1. Manifestaciones clínicas de relajación neuromuscular residual.

## DISCUSION

Durante los procedimientos quirúrgicos manejados con anestesia general, se requiere del uso de relajantes neuromusculares para manejo de la vía aérea y mejorar el campo quirúrgico, pero el manejo de los mismos no está exento de complicaciones, como la parálisis neuromuscular residual, que se presenta frecuentemente en UCPA, puede poner en riesgo la vida del paciente y aumenta la permanencia en el área de recuperación. Es por tal motivo que se ha puesto gran interés en la monitorización de la función neuromuscular durante el acto anestésico a través del tren de cuatro como lo recomiendan Barajas R (2011) Pasic E (2011) en sus artículos, y en este último se menciona que la parálisis residual sé que presento se asoció al grupo que se le administro rocuronio, coincidimos con Pasic que al administrar rocuronio a mayor dosis, se presenta mayor parálisis residual, lo que significa, que la recuperación incompleta de la función neuromuscular al final del procedimiento quirúrgico, se asocia con compromiso de la vía aérea, propiciando episodios de hipoxemia, hipoventilación u obstrucción de la vía aérea, secundaria a compromiso de la musculatura respiratoria.

La reversión de la parálisis neuromuscular se logra actualmente mediante un inhibidor de la colinesterasa asociado a un antagonista muscarínico, sin embargo, ambos presentan efectos secundarios indeseables, y no son capaces de revertir los niveles más profundos de relajación neuromuscular, y poseen el riesgo de recurarización, por ello se limitó su uso y surgió claramente la necesidad de un nuevo agente para reversión con las características de poseer efectos adversos mínimos y revertir eficazmente la parálisis residual, es así como apareció el sugamadex, un agente selectivo para relajantes esteroideos, en forma de anillo, que al unirse forman complejos de fácil eliminación, y sin efectos indeseables reportados hasta el momento. En nuestro estudio llevado a cabo en el Hospital Regional 1° de Octubre con un adecuado tamaño muestral, se obtuvo un resultado significativo para sugammadex (en pacientes posoperados de colecistectomía laparoscópica y relajados con rocuronio,) ya que se revirtió al 100 % la relajación residual a los 10 minutos en comparación con prostigmina, monitorizados con tren de cuatro en ambos grupos. Encontramos estudios de diseño similar en la literatura como se menciona en Ledowski T (2013), Br J Anaesth (2008), D Boer H (2006), en donde se coincide con los autores que sugammadex es un fármaco que muestra un buen perfil de seguridad en contraste con prostigmina y esto se traduce en mejor manejo de reversión de la función neuromuscular durante un procedimiento quirúrgico, con la finalidad de optimizar las condiciones anestésicas en un futuro.

## **CONCLUSIONES**

En el estudio realizado se encontró que en la unidad de cuidados pos anestésicos, se presentó parálisis neuromuscular residual en los pacientes estudiados, y está asociada con la dosis administrada de rocuronio y el tiempo de duración del procedimiento quirúrgico.

El TOF reportado a los 10 minutos para pacientes revertidos con sugammadex y prostigmina tiene significancia estadística  $p < 0.05$ .

Las manifestaciones clínicas que presentan los pacientes al final de la intervención quirúrgica con relajación neuromuscular residual no son útiles para determinar la misma, por lo que es necesario realizar el monitoreo a través del tren de cuatro para el diagnóstico.

Sugammadex no presenta efectos adversos durante o después de su administración, por lo que se considera un fármaco seguro y eficaz para la reversión de la relajación neuromuscular residual.

Prostigmina presenta efectos adversos de importancia durante su administración, como bradicardia, que requirió administración de atropina e hipotensión que mejoro con la administración de líquidos, por lo que se determina que es un fármaco con menor seguridad y eficacia en comparación con sugammadex.

Los pacientes posoperados durante los meses de Mayo y Junio del 2015 , de colecistectomía laparoscópica en el Hospital Regional 1° de Octubre, que fueron relajados con rocuronio, presentaron relajación neuromuscular residual y la reversión de esta fue más segura y eficaz con sugammadex en comparación con prostigmina.

## **RECOMENDACIONES**

Dado que el nivel de relajación neuromuscular, no se monitoriza de rutina con tren de cuatro en el servicio de anestesiología del Hospital Regional 1° de Octubre se debe promover la capacitación de todos los médicos, en referencia al monitoreo de la relajación neuromuscular y la identificación de la parálisis neuromuscular residual que se presenta muy frecuente y tiene repercusiones de importancia en los pacientes que son sometidos a procedimientos quirúrgicos.

Hasta el momento no hay normatividad que señale el monitoreo de la relajación neuromuscular como básico u obligatorio durante un procedimiento quirúrgico, sin embargo, debería considerarse como monitoreo de rutina, con la finalidad de detectar oportunamente la parálisis neuromuscular residual y evitar así complicaciones de la vía aérea.

Los resultados obtenidos pueden utilizarse como base para que en todas las intervenciones quirúrgicas que lo requieran se realice el monitoreo de la relajación muscular de forma rutinaria y preventiva.

## **BIBLIOGRAFIA**

### REFERENCIAS.

Abrishami A, Ho J, Wong J, Yin L, Chung F. Sugammadex, a Selective Reversal Medication for Preventing Postoperative Residual Neuromuscular Blockade. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 ;(4):CD007362.

2. Chambers D, Paulden M, Paton F, Heirs M, Duffy S, Craig D, Hunter J, Wilson J, Sculpher M, Woolacott N. Sugammadex for the reversal of muscle relaxation in general anaesthesia: a systematic review and economic assessment *Health Technol Assess.* 2010 I;14(39):1-211.

3. Cammu G, Kam De PJ, Demeyer I, Decoopman M, Peeters PA, Smeets JM, Foubert L. Safety and tolerability of single intravenous doses of sugammadex administered simultaneously with rocuronium or vecuronium in healthy. *Br J Anaesth.* 2008; 3:373-9.

4. Glenn S. Murphy, MD Joseph W. Szokol, MD Jesse H. Marymont, MD Steven B. Greenberg, MD Michael J. Avram, PhD Jeffery S. Vender, MD Residual Neuromuscular Blockade and Critical Respiratory Events in the Postanesthesia Care Unit. *Anesthesia and Analgesia* 2008; 107: 130-7

5. Norton M, Xará D, Parente D, Barbosa M, Abelha FJ. 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. C. Baillard\*, C. Clec'h, J. Catineau, F. Salhi, G. Gehan, M. Cupa and C. M. Samama Postoperative residual neuromuscular block: a survey of Management *British Journal of Anaesthesia* 2005;95 (5): 622-6

7. Benoit Plaud, MD, PhD Neuromuscular monitoring, residual blockade, and reversal: Time for re-evaluation of our clinical practice *Can J Anesth/J Can Anesth* 2013;60(7):634-40

8. Ledowski T, Hillyard S, O'Dea B, Rob Archer, Vilas-Boas F, and Kyle B Introduction of sugammadex as standard reversal agent: Impact on the incidence of residual neuromuscular blockade and postoperative patient outcome Indian J Anaesth. 2013; 57(1): 46–51.
9. Hans D de Boer, Jan van Egmond, Jacques J Driessen, y Leo HD Booij Update on the management of neuromuscular focus Sugammadex Neuropsychiatr Dis Treat. 2007; 3(5): 539–544.
10. Duvaldestin P, Kuizenga K, Saldien V, Casper Claudius, MD, Frédérique Servin, Jan Klein, Bertrand Debaene, Marten Heeringa, 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(1):74-82.
11. Flockton E.A, Mastronardi P, Hunter J M, C. Gomar, Mirakhur R.K, Aguilera L, Giunta F. G, Meistelman C and Prins M.E Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block with sugammadex is faster than reversal of cisatracurium-induced block with neostigmine British Journal of Anaesthesia 2008;100 (5): 622–30
12. Murphy G. S. Residual neuromuscular blockade: incidence, assessment, and relevance in the postoperative period MINERVA ANESTESIOLOGICA 2006;72:97-109
13. Nil Kaan, Ozlem Kocaturk, Ibrahim Kurt and Halil Cicek The Incidence of Residual Neuromuscular Blockade associated-acting neuromuscular blocking drugs M.E.J. ANESTH 2012;21 (4):535-542
14. Yip, P.C.; Hannam, J.A.; Cameron, A.J.D.; Campbell, D. Incidence of residual neuromuscular blockade in a post-anaesthetic care unit. Anaesthesia and Intensive Care 2010;38(1):91-5.
15. Rincón P. G. Incidencia De Bloqueo Neuromuscular Residual En Recuperación Con Relajantes De Acción Intermedia En La Práctica Diaria Rev. colomb. anestesiología. 1999; 27: 4: 309-317
16. Chamorroa C, Silva J. A y Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación de la SEMICYUC Monitorización del bloqueo neuromuscular. Med Intensiva 2008;32 Supl 1:53-8

17. Cammu GV, Smet V, De Jongh K, Vandepuut D. A prospective, observational study comparing postoperative residual curarisation and early adverse respiratory events in patients reversed with neostigmine or sugammadex or after apparent spontaneous recovery Anaesth Intensive Care.2012;40(6):999-1006.

18. Barajas R, Camarena J, Castellanos A, Cartilleros OA, De Anda D, Hernández M, y cols. Determinación de la incidencia de la parálisis residual postanestésica con el uso

## **ANEXOS**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

Título de Protocolo:

**BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL EN PACIENTES  
POSTQUIRURGICOS DE COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA CON  
RELAJACION NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO Y REVERSION CON  
SUGAMMADEX vs PROSTIGMINA**

**Investigador Principal:** Dr. Bernardo Soto Rivera, titular del curso de Anestesiología y jefe del servicio de Anestesiología y Cuidados Paliativos del Hospital Regional 1° de Octubre.

Teléfono: 55866011 Extensión: 195-126

Horario Lunes a Viernes 08:00 – 14:00 horas.

**Investigadores Asociados:**

Dra. Celina Trujillo Esteves. Profesora del curso de Anestesiología y jefe de sección medica de anestesiología y cuidados paliativos del Hospital Regional 1° de Octubre.

Teléfono: 55866011 Extensión: 195-126

Horario Lunes a Viernes 08:00 – 14:00 horas.

Dra. Ma de los Ángeles Orihuela Román. Médico residente de tercer año de anestesiología del Hospital Regional 1° de Octubre. Teléfono y horario donde localizarla: 044 55-35234897 las 24 horas del día.

**Sede donde se realizara el estudio:** Servicio de Anestesiología (área de recuperación pos anestésica) del Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE.

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido en qué consistirá su participación en el estudio y, si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme este formato de consentimiento, del cual se le entregara una copia firmada y fechada.

**Justificación del estudio:**

Considerando que durante una anestesia se usan múltiples medicamentos, entre ellos algunos que producen relajación muscular en todo el cuerpo, es importante tomar en cuenta que se pueden presentar efectos no deseables al final de una cirugía, por lo que es de vital importancia identificarla y tratarla oportunamente, actualmente se cuenta con un método muy confiable para ello, que se llama tren de cuatro, los medicamentos que se usan actualmente para quitar dicho efecto son seguros pero tienen algunos efectos no deseables poco frecuentes, existe un nuevo fármaco que puede que funcione mejor, por lo que el averiguar si este nuevo fármaco es mejor en comparación con el actual es de vital importancia ya que disminuiría su tiempo de permanencia en el aérea de recuperación.

**Objetivos del estudio:**

GENERAL:

Reportar la reversión de Bloqueo Neuromuscular Residual en pacientes postquirúrgicos de Colectomía Laparoscópica con relajación neuromuscular

con rocuronio y reversión con Sugammadex vs Prostigmina en el Hospital Regional 1° de Octubre.

**ESPECIFICOS:**

- Reportar los resultados del monitoreo de la relajación muscular.
- Identificar cuáles son los síntomas que presentan los pacientes con Bloqueo muscular Residual.
- Reportar efectos adversos que se presenten con la administración de medicamentos que se usan para revertir la relajación muscular.

**Procedimiento a emplear:**

Se seleccionaran a 34 pacientes en total. Se elegirán de la lista diaria de programación de cirugías y se les invitara a formar parte del estudio. Se formaran 2 grupos: eligiendo al paciente al azar para incluirlos en el grupo A ó B cada uno con 17 pacientes.

De los 2 grupos, uno será el experimental (Grupo A) y otro el grupo control (Grupo B) se les aplicara el medicamento: Sugammadex al A y Prostigmina al B, de acuerdo a los resultados que se obtengan de la monitorización después de su cirugía, en el área de recuperación. No se les puede informar previamente cual medicamento se les administrara debido a que el diseño del estudio así lo indica. Durante todo el estudio se encontrara en estricta observación por parte de todo el equipo del área de recuperación y los investigadores, con la finalidad de identificar inmediatamente cualquier situación adversa que se pueda presentar y tratarla oportunamente.

**Beneficios del estudio:**

Mejorar la seguridad anestésica del paciente que será operado de la vesícula biliar, en el hospital regional 1° de Octubre, al diagnosticar oportunamente la relajación residual con un equipo específico, en la sala de recuperación. A la vez su participación nos ayudara a determinar que medicamento es mejor y con menos efectos dañinos para quitar la relajación residual, y se beneficiaran en un futuro todos los pacientes que sean programados para cirugía en este hospital.

### **Riesgos asociados con el estudio:**

El monitoreo que se realizara para ver el efecto de medicamentos que se administraron previamente y que lo mantuvieron sin movimiento durante su cirugía, será con un equipo específico y se realizara al momento que ingrese a la sala de recuperación y a los 10 minutos de administrar un medicamento si presentara aun por este medio relajación muscular residual, si el resultado que reporta el aparato es mayor de 0.9 a 1 en ese monitoreo se habrá cumplido el objetivo y en ese momento termina el estudio, sin embargo, el paciente permanecerá en sala de recuperación en observación, hasta que cumpla con los criterios para su alta y continuar su manejo y tratamiento a cargo de su médico tratante. Debe saber que los medicamentos a administrar tienen algunos efectos no deseables, como en el caso de la prostigmina, que consiste en disminución del latido cardiaco, salivación excesiva y que baje la presión arterial, y en caso más grave alergia que se presentara como enrojecimiento de la piel, dificultad para respirar, presión arterial baja, y ausencia de latido cardiaco, que requerirá un manejo medico inmediato por parte de todo el equipo médico.

Al administrar el sugammadex, se tiene conocimiento de presentar efectos no deseables como nausea y vomito, y son poco frecuentes, sin embargo, existe la posibilidad como con cualquier medicamento, de que se presente una reacción alérgica, a pesar de que hasta la fecha no se tenga reporte de esto, si fuera su caso, en ese momento se dará atención médica inmediata y terminaría su participación en el estudio por dicha situación.

Es por ello que se mantendrá en estricta observación y con monitorización habitual durante todo el tiempo que se lleve a cabo el estudio en la sala de recuperación, con el propósito de brindarle mayor seguridad al actuar oportunamente si se presentaran complicaciones o adversos relacionadas con la administración de alguno de los medicamentos, que se explicaron previamente.

### **Aclaraciones:**

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para Usted, en caso de no aceptar la invitación en este o en algún otro estudio.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde por alguna duda con el estudio, puede contactar a cualquiera de las siguientes personas:

1.- Dr. Bernardo Soto Rivera. Titular del curso de Anestesiología y jefe del servicio de Anestesiología y Cuidados Paliativos del Hospital Regional 1° de Octubre. Teléfono: 55866011 Extensión: 195-126

Horario Lunes a Viernes 08:00 – 14:00 horas.

2.- Dra. Celina Trujillo Esteves. Profesora del curso de Anestesiología y jefe de sección medica de anestesiología y cuidados paliativos del Hospital Regional 1° de Octubre. Teléfono: 55866011 Extensión: 195-126

Horario Lunes a Viernes 08:00 – 14:00 horas.

3.- Dra. Ma de los Ángeles Orihuela Román. Médico residente de tercer año de anestesiología del Hospital Regional 1° de Octubre. Teléfono y horario donde localizarla: 044 55-35234897 las 24 horas del día.

4.- Dra. Martha Beatriz Cárdenas Turrent. Presidenta del Comité de Ética en Investigación.

Teléfono: 55866011 Extensión: 121. Horario: lunes a viernes de 9:00 a 13:00 horas

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento informado.

---

Firma del participante o del familiar responsable.

Fecha.

---

Testigo, Domicilio y Parentesco

En esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante):

He explicado al Sr. (a). \_\_\_\_\_

la naturaleza y los propósitos de la investigación; los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CAMA UCPA:

EDAD:	
CEDULA:	
GÉNERO:	
DIAGNÓSTICO:	
ASA:	
IMC:	
ALDRETE:	

Datos de la Cirugía

Tipo de cirugía:	electiva		
Tiempo de Cirugía	Inicia:	Termina:	Total de tiempo:
Tipo de Anestesia:	Anestesia general balanceada		
Tiempo de Anestesia	Inicia:	Termina:	Total de tiempo:

Presencia de Bloqueo Neuromuscular Residual (TOF = o < 0.9) y necesidad de su reversión:

TOF( T4-T1) inicial al llegar a UCPA	Fármaco para reversión	Dosis de Administración	Hora de administración de dosis	T4-T1 a los 10 minutos

Datos de Relajación Neuromuscular al llegar a la Unidad de Cuidados Postanestésicos

Valoración clínica de Relajación muscular	presente	ausente
Reflejos Faríngeos		
Eleva la cabeza por > 5 segundos:		
Fuerza adecuada para apretar la mano del Anestesiólogo		
Movimientos respiratorios adecuados		
Apertura ocular espontanea		