



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**  
**DR ERNESTO RAMOS BOURS**

**T E S I S**

**EFFECTIVIDAD DE DOSIS MÍNIMA DE CISATRACURIO PARA INTUBACIÓN  
OROTRAQUEAL EN SECUENCIA ESTÁNDAR EN COLECISTECTOMÍA  
LAPAROSCÓPICA.**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**  
**SCARLET SEPÚLVEDA FERNÁNDEZ**

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dr. Alejandro De Esesarte Navarro**  
Hospital General del Estado de Sonora

**COMITÉ TUTOR:**

**Dr. Rogelio Rodarte Arellano**  
Hospital General del Estado de Sonora

**Dr. Víctor Manuel Cobos Cadena**  
Hospital General del Estado de Sonora

**Hermosillo Sonora; 01 de junio de 2023**



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.



**GOBIERNO  
DE SONORA**  
SERVICIOS DE SALUD  
DE SONORA



**HOSPITAL GENERAL  
DE ESPECIALIDADES  
DEL ESTADO DE SONORA**

SERVICIOS DE SALUD DE SONORA  
HOSPITAL GENERAL DE ESPECIALIDADES  
DEL ESTADO DE SONORA  
División de Enseñanza e Investigación

**DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

**FORMATO AIC 06 VOTO APROBATORIO DE CADA MIEMBRO DEL COMITÉ DE TESIS**

Hermosillo Sonora a 01 de junio de 2023

**DR. JOSÉ FRANCISCO LAM FÉLIX**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

**A/A: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente **Scarlet Sepúlveda Fernández** de la especialidad de Anestesiología. Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro voto aprobatorio para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.

Dr. Alejandro De Esarte Navarro  
Director de tesis

Dr. Rogelio Rodarte Arellano  
Asesor de tesis

Dr. Víctor Mahuel Cobos Cadena  
Asesor de tesis





## **INDICE**

|   |    |
|---|----|
| <b>RESUMEN</b> .....                                    | 5  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                               | 6  |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN</b> ..... | 7  |
| <b>OBJETIVOS</b> .....                                  | 10 |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b> .....                           | 10 |
| <b>OBJETIVOS PARTICULARES</b> .....                     | 10 |
| <b>HIPÓTESIS CIENTÍFICA</b> .....                       | 11 |
| <b>MARCO TEÓRICO</b> .....                              | 12 |
| <b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....                       | 23 |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....                     | 28 |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....                               | 35 |
| <b>LITERATURA CITADA</b> .....                          | 36 |
| <b>ANEXOS</b> .....                                     | 39 |

## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** El cisatracurio es un bloqueador neuromuscular utilizado comúnmente en la práctica clínica de la anestesiología, para proporcionar condiciones adecuadas para la laringoscopia y una buena visualización del campo quirúrgico durante la cirugía. La dosis efectiva 95 es 0.05 mg/kg por lo que se propone utilizar la dosis mínima de cisatracurio para comprobar si esta proporciona las condiciones adecuadas para la laringoscopia en inducción estándar, evaluado con la monitorización del grado de bloqueo con TOF.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado, prospectivo, con pacientes sometidos a anestesia general que requirieron intubación orotraqueal en secuencia estándar con una dosis mínima efectiva de cisatracurio programados para colecistectomía laparoscópica, se determinó si esta dosis provee condiciones adecuadas de intubación.

**RESULTADOS:** En el grupo de pacientes analizados a los que se les aplicó la dosis mínima de cisatracurio presenta valores que fluctúan entre 72% y 79% con un promedio de porcentaje de 76.2% a los 10 minutos posteriores a su administración. En comparación con los porcentajes obtenidos tras la administración de cisatracurio a dosis estándar versus la dosis mínima efectiva evaluada en este protocolo, se obtuvo que se presenta una evidente diferencia clínica y estadísticamente significativa ( $p=0.0001$ ).

**CONCLUSIONES:** Al término del estudio se puede determinar que al cuantificar el TOF posterior a la administración de la dosis mínima de cisatracurio durante la inducción en secuencia estándar, ésta presenta valores superiores al recomendado para una adecuada intubación orotraqueal.

## INTRODUCCIÓN

La introducción de los bloqueadores neuromusculares (BNM) a la práctica clínica cambió la forma de definir la anestesia. El bloqueo neuromuscular facilita la intubación traqueal para anestesia general siempre que la dosificación del fármaco sea la adecuada y que el lapso entre la administración del BNM y la intubación sea suficiente para conseguir el grado de bloqueo máximo.

El cisatracurio es un BNM, no despolarizante, competitivo de duración intermedia para administración intravenosa. La Dosis efectiva 95 (DE95) es de 0,05 mg/kg, aunque clínicamente se utiliza de 2-4 veces esta dosis para reducir el tiempo necesario para la intubación traqueal debido a su lento inicio del bloqueo. Al incrementar la dosis se prolonga el período de bloqueo profundo, pero al iniciarse la recuperación cursa de forma dosis-dependiente, con índices de recuperación similares.

El cisatracurio se perfila como un miorelajante de elección en procedimientos quirúrgicos de duración media-larga, en los pacientes hemodinámicamente inestables o con enfermedad renal o hepática y en el bloqueo neuromuscular en cuidados intensivos.

La monitorización neuromuscular es una buena guía cuando es preciso administrar un BNM, pues mejora significativamente la calidad de la intubación y disminuye las lesiones en la vía aérea. Idealmente la función neuromuscular debe ser monitorizada de manera objetiva con dispositivos, como el TOF, que permitan valorar el grado de profundidad del bloqueo neuromuscular.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

El uso de bloqueadores neuromusculares en la práctica de la anestesiología, ha disminuido las complicaciones y traumatismos relacionados con el manejo de la vía aérea y el consumo de agentes anestésicos (hipnóticos y analgésicos). La rapidez en realizar la laringoscopia e intubación y proveer un adecuado campo quirúrgico, cobra importancia vital en muchos escenarios anestésico-quirúrgicos.

El cisatracurio es uno de los 10 isómeros que forman la mezcla racémica de atracurio (el 51W89 o 1R-cis, 1'Rcis atracurio). Se caracteriza por ser tres veces más potente que el atracurio y por su estabilidad hemodinámica debido a la escasa liberación de histamina. Se hidroliza básicamente por la vía de Hofmann y en menor proporción se metaboliza de modo órgano-dependiente (fundamentalmente por el riñón [16%]). Se debe tener en cuenta factores como los cambios en el volumen de distribución, las alteraciones de la función renal y/o hepática, las alteraciones hidroelectrolíticas o metabólicas, la temperatura y la coadministración de otros fármacos modifican la respuesta a los BNM. Debido a las características farmacocinéticas y farmacodinámicas del cisatracurio es apenas precisa la modificación de la dosificación en caso de enfermedad hepática, renal o cardiovascular, o en los pacientes ancianos

Recientemente se han publicado trabajos con recomendaciones sobre el uso de Cisatracurio y las dosis necesarias para una adecuada intubación orotraqueal. La dosis eficaz 95 se ha calculado en 0,05 mg/kg-aunque clínicamente se utiliza de 2-4 veces esta dosis para reducir el tiempo necesario para la intubación traqueal debido a su lento inicio del bloqueo,



especialmente si se compara con el rocuronio. La utilización de cisatracurio ha resultado ser útil por su estabilidad hemodinámica, equiparable a los derivados esteroides, pero con recuperación más rápida del bloqueo al suspender su administración, y por su metabolismo predominante mediante la vía de Hofmann, con menor formación de laudanosina que el atracurio.

El cisatracurio se perfila como un miorelajante no despolarizante de elección en procedimientos quirúrgicos de duración media-larga, en los pacientes hemodinámicamente inestables o con enfermedad renal o hepática y en el bloqueo neuromuscular.

Los objetivos de la monitorización del uso de bloqueantes neuromusculares deben estar basados en criterios de efectividad, es decir, administrar la mínima dosis efectiva, y en criterios de seguridad, evitando la sobredosificación y detectando el posible bloqueo residual antes de la extubación de los pacientes. La neuro monitorización es una buena guía cuando es preciso administrar bloqueante neuromuscular pues mejora significativamente la calidad de la intubación y disminuye las lesiones en la vía aérea.

Este proyecto de investigación pretende valorar las dosis mínimas efectivas recomendadas de Cisatracurio con las que se pudiera ofrecer una atención óptima, segura y que genere condiciones ideales para una intubación y mantenimiento del paciente que será sometido a una colecistectomía bajo anestesia general.

Ya que la colecistectomía laparoscópica es uno de los procedimientos que se realizan con mayor frecuencia alrededor del mundo y el Cisatracurio es un fármaco utilizado en la

práctica diaria dentro y fuera del Hospital General del Estado de Sonora, es factible realizar el proyecto sin generar más gastos a la institución, por otra parte, los resultados podrían ofrecer información que nos permita incluso disminuir las dosis necesarias para generar las mismas condiciones óptimas y seguras para la atención de los pacientes bajo anestesia general, aunque disminuyendo así posibles efectos secundarios por el medicamento administrado de forma innecesaria, favoreciendo un despertar y recuperación más rápida, además de disminuir los costos por consumo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar si la dosis mínima de cisatracurio (0.05 mg/kg) provee las condiciones adecuadas de intubación orotraqueal en inducción en secuencia estándar en colecistectomía laparoscópica.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- 1- Medir el tiempo en el cual la dosis mínima de cisatracurio provoca un TOF 0.
- 2- Cuantificar el valor de TOF a los 10 minutos posterior a la administración de la dosis mínima efectiva de cisatracurio.
- 3- Comparar la efectividad de la dosis mínima de cisatracurio con la dosis estándar establecida en la literatura (0.15 mg/kg).

## **HIPÓTESIS CIENTÍFICA**

La dosis mínima de cisatracurio es eficaz para proveer condiciones adecuadas de intubación orotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en colecistectomía laparoscópica.

## MARCO TEÓRICO

### 1. Antecedentes históricos

La historia de los bloqueadores neuromusculares puede dividirse en dos períodos: la historia antigua, referida fundamentalmente al descubrimiento e investigaciones relacionadas con el curare y la historia moderna, referida al desarrollo de moléculas que fueron cada vez más específicas en su acción y con un cada vez mejor margen de seguridad terapéutico. (1)

El mérito del descubrimiento de los fármacos bloqueantes de la unión neuromuscular corresponde a las tribus nativas de la región del Amazonas de Sudamérica. Descubrieron que una mezcla alquitranada, formada principalmente por *Chondodendron tomentosum*, se podía aplicar a las puntas de flechas y dardos y ser utilizada para inmovilizar a sus presas. Esta mezcla, llamada curare, provocaba una parálisis general en la presa, pero el consumo de la carne de los animales envenenados no inducía signos de toxicidad en las personas.

En el siglo XIX, Claude Bernard (1856) demostró que el curare carecía de efecto sobre el sistema nervioso central (SNC), la conducción axonal o la excitabilidad directa de la membrana muscular; sin embargo, inhibía la contracción muscular en respuesta a la estimulación eléctrica de los nervios periféricos. Estudios posteriores han respaldado sus observaciones y han proporcionado una explicación detallada del mecanismo de acción del curare. Desde entonces, los químicos han sintetizado varias clases de compuestos que tienen acciones similares sobre la unión neuromuscular. (2)

La revisión de la estructura definitiva de la d-tubocurarina hecha por Everett, cambió la línea de investigación. A partir de entonces se aceptó que el bloqueo neuromuscular podía ocurrir con moléculas con un solo nitrógeno cuaternario, y que la distancia entre ellos tenía menos importancia. Adquirieron importancia factores como la estereoquímica, la presencia de

grupos funcionales que favorecieran el metabolismo o la degradación de la molécula, el grado de hidro o lipofilicidad que pudieran modificar la farmacocinética (distribución y eliminación) y el diseño molecular para disminuir o suprimir los efectos secundarios. Es así como a partir de productos naturales o totalmente sintéticos, se desarrollaron alrededor de 45 fármacos, todos ellos derivados sólo de dos grupos químicos: los esteroides y las bencilisoquinolinas.

## **2. Bloqueadores neuromusculares**

La introducción de los bloqueadores neuromusculares (BNM) a la práctica clínica cambió la forma de definir la anestesia. Antes de su existencia, la intubación endotraqueal era una excepción y si se necesitaba relajación muscular, se obtenía aumentando la fracción inspiratoria de anestésicos inhalatorios, mucho menos seguros que los actuales y con evidente riesgo de depresión respiratoria y cardiovascular. Después que el uso de BNM se hizo habitual, se produjo un cambio conceptual y la anestesia se definió como una tríada formada por tres elementos inseparables: narcosis, analgesia y relajación muscular. (1)

El bloqueo neuromuscular facilita la intubación traqueal para anestesia general y en emergencias extrahospitalarias y hospitalarias, siempre que la dosificación del fármaco sea la adecuada y que el lapso entre la administración del BNM y la intubación sea suficiente para conseguir el grado de bloqueo máximo. (3)

### Aminoesteroides

El pancuronio fue el primer BNM de síntesis con estructura aminoesteroidal y propiedades bloqueadoras neuromusculares usado en clínica. Fue introducido en clínica en 1967 por Baird y Reid. Aunque similar a la d-tubocurarina en cuanto a su inicio y duración de acción, su

margen de seguridad cardiovascular era mucho mejor, sin presentar liberación de histamina y bloqueo ganglionar, aunque bloqueaba los receptores muscarínicos cardíacos, produciendo un moderado efecto vagolítico. A partir del anillo básico del androstano, y mediante una serie de sustituciones, especialmente a nivel de los átomos de carbono 2, 3 y 16, 17, se sintetizaron todos los otros compuestos de estructura esteroideal (vecuronio, pipecuronio, rocuronio y rapacuronio). La atención se centró ahora en la búsqueda de un BNM que fue llamado “ideal”, de menor duración y menor tiempo de inicio de acción. Así empieza la carrera por investigar simultáneamente la búsqueda de un compuesto de duración intermedia, con el menor efecto cardiovascular posible, siendo el resultado la incorporación de dos drogas que convivieron por casi veinte años: el vecuronio, en el grupo de los aminoesteroides, y el atracurio en el grupo de las bencilisoquinolinas. Luego, intentando obtener un agente no despolarizante con un tiempo de inicio similar a la succinilcolina, se logró la síntesis del rocuronio y el rapacuronio.

El siguiente gran avance en el desarrollo de los BNM del grupo aminoesteroide se produjo al partir del trabajo de Bowman, que en 1988 estableció que en los BNM de este grupo químico la velocidad a la que ocurría el bloqueo (tiempo de inicio de acción) era proporcional a la potencia del agente. Es decir, los fármacos con menos potencia (aquellos que requerían más dosis para producir el mismo efecto), tenían un tiempo de inicio de acción más rápido. Así surgieron el rocuronio y el rapacuronio. Se hicieron varias modificaciones químicas a la molécula de vecuronio, llegándose al bromuro de rocuronio, que difiere estructuralmente del vecuronio en 4 posiciones del núcleo esteroideal: tiene un grupo  $2\beta$ -morfolino, un grupo  $3\alpha$ -hidroxi y una función 16-pirrolidino unida a un grupo 16-N-alilo. El rocuronio tiene un perfil muy similar al vecuronio, pero en dosis adecuadas logra un tiempo de inicio de acción muy

similar al de la succinilcolina. Fue introducido en clínica en Estados Unidos en 1995 y en Chile en 1996.

### Bencilisoquinolinas

Poco después de la publicación de la estructura correcta de la d-tubocurarina realizada por Everett en 1970, casualmente, John B. Stelanke, investigando un alcaloide de los tubérculos de una planta mediterránea, *Leontice leontopetalum*. Uno de los principales constituyentes de dicha planta, la petalina, que era una simple sal bencilisoquinolínica cuaternaria, tenía algunas similitudes estructurales con la d-tubocurarina y, además, sufría la apertura de un anillo y conversión a una amina terciaria de cadena abierta en la presencia de un suave medio alcalino.

Se trataba de un antiguo proceso que había sido denominado por los químicos “eliminación de Hofmann”, en honor a A.W. Hofmann que, en 1851, en el mismo año en que Claude Bernard concluía sus experimentos con el curare, había descrito que, a 100°C, las sales de amonio cuaternario pueden descomponerse en un medio fuertemente alcalino para formar una base terciaria. Más de 120 años después, Stenlake, al observar que no era indispensable un fuerte medio alcalino y una alta temperatura para que ocurriera este proceso, vislumbró la posibilidad de sintetizar un BNM que pudiera ser autodestruido en el organismo, activado por el leve medio alcalino del pH fisiológico y sin la intervención de mecanismos hepáticos o renales.

El atracurio es en realidad una mezcla racémica de 10 esteroisómeros, y produce algún grado de liberación de histamina. De estos 10 isómeros, se han ensayado 6 como BNM, pues los otros 4 son de síntesis muy difícil. Los 6 isómeros del atracurio estudiados varían su tiempo de inicio y su duración de acción en forma inversamente proporcional a la potencia del bloqueo. Se seleccionó finalmente el isómero 1R cis-1'R cis, el único de los 6 que no libera



histamina y que constituye normalmente el 15% de la mezcla racémica de atracurio, obteniéndose una droga más predecible desde el punto de vista farmacodinámico, el besilato de cisatracurio, incorporado por la FDA en los Estados Unidos en 1996. (1)

Una clasificación clínicamente útil de los fármacos bloqueantes de la unión neuromuscular se basa en los efectos del fármaco en la membrana muscular postsináptica y en la duración de la acción. Como alternativa, la estructura química proporciona un método de clasificación cómodo. El decametonio y la succinilcolina actúan como agonistas en los receptores nicotínicos de la UNM. La unión de estos fármacos a los receptores postsinápticos provoca la despolarización de la membrana muscular y la contracción muscular pasajera durante el comienzo del bloqueo; por tanto, estos fármacos se clasifican como fármacos bloqueantes de la UNM despolarizantes. Los demás fármacos bloqueantes de la UNM clínicamente útiles son antagonistas competitivos y no provocan despolarización de la membrana muscular. Estos fármacos se clasifican como fármacos bloqueantes de la UNM no despolarizantes. (3)

Los BNM no despolarizantes al estar fuertemente ionizados no atraviesan las barreras biológicas, lo que limita de manera decisiva el paso a ciertos órganos como el encéfalo, el feto en embarazadas o no ser activos por vía oral al no pasar la barrera intestinal. (4)

La investigación y el desarrollo de los relajantes musculares no despolarizantes del grupo de los derivados bencilisoquinolínicos, una vez establecido el atracurio como agente prototipo de éstos, se dirigieron por una parte a la obtención de un compuesto de corta duración de acción y, por otra, a la reducción de los efectos secundarios de estos fármacos, básicamente debidos a la liberación de histamina, manteniendo su degradación enzimática o plasmática característica. (5)

### 3. Cisatracurio

El cisatracurio es un BNM, no despolarizante, competitivo de duración intermedia para administración intravenosa. La Dosis efectiva 95 (DE95) es de 0,05 mg/kg, tras la administración de 2xDE95 se consigue el efecto máximo a los 5 min, con una persistencia de estos de hasta 30-45 min. Con la administración de 0,15 mg/kg se consiguen buenas condiciones de intubación aproximadamente a los 4-5 min. A dosis equipotentes tiene un discreto retraso en su pico de acción y una duración más prolongada que el atracurio. (6)

#### Farmacocinética y farmacodinamia de cisatracurio

La farmacocinética del cisatracurio como era de esperarse, es independiente de la dosis, debido a su grado de metabolización en base a la degradación de Hofmann, un proceso químico dependiente del pH y la temperatura. El cisatracurio es eliminado del organismo a una velocidad de 4,6 a 5,7 ml/min/kg. La magnitud de la variación interpaciente del aclaramiento de cisatracurio se estima en un 16%. (7) La vida media de degradación del cisatracurio en el plasma es de 29 minutos. Los metabolitos terminales son la laudonosina y un alcohol sin efecto relajante.

#### Interacciones farmacológicas

Incremento del efecto: Por agentes anestésicos como enflurano, isoflurano, halotano y ketamina, por otros bloqueantes neuromusculares no despolarizantes o por otros fármacos como antibióticos (incluyendo aminoglucósidos, polimixinas, tetraciclinas, y clindamicina), fármacos antiarrítmicos (incluyendo propanolol, bloqueantes de los canales del calcio, lidocaína, procainamida y quinidina), diuréticos (incluyendo furosemida y posiblemente tiazidas, manitol y acetazolamida), sales de magnesio y litio y bloqueantes ganglionares (trimetafán, hexametonio).

Disminución del efecto: Se observa un menor efecto después de la administración previa crónica de fenitoína o carbamazepina.

Suxametonio: La administración previa de suxametonio carece de efecto sobre la duración del bloqueo neuromuscular tras dosis en bolo de cisatracurio o sobre los requerimientos en la velocidad de perfusión. Sin embargo, la administración de suxametonio para prolongar los efectos de bloqueantes neuromusculares no despolarizantes puede conducir a un bloqueo prolongado y complejo cuya reversión por agentes anticolinesterásicos puede ser difícil.

Fármacos que agravan o desenmascaran una miastenia latente o inducen un síndrome miasténico: Provocan una mayor sensibilidad a agentes bloqueantes neuromusculares. Se incluyen varios antibióticos, betabloqueantes (propranolol, oxprenonol), fármacos antiarrítmicos (procainamida, quinidina), fármacos antirreumáticos (cloroquina, D-penicilamina), trimetafán, clorpromazina, esteroides, fenitoína y litio.

Anticolinesterasas: Pueden acortar la duración y disminuir la magnitud del bloqueo neuromuscular (donepezilo, inhibidor específico y reversible de la acetilcolinesterasa). (8)

La DE50 del cisatracurio es de 0.029 mg/Kg, por lo que su potencia es similar a la del vecuronio, pancuronio y pipercuronio y 4 veces la del atracurio. La mayor potencia obtenida al aislar este isómero óptico del atracurio hace que no tenga sus efectos secundarios, como la leve liberación de histamina que ocurre en dosis 2 a 3 DE95 y la producción de concentraciones potencialmente peligrosas del metabolito laudanosino. El costo es un aumento del tiempo de inicio de acción, lo que concuerda con el principio general que postula que los BNM más potentes tienen mayor latencia de acción. La DE95 es de 0.05 mg/Kg, con variaciones entre 0.048 y 0.053 dependiendo de la técnica utilizada en su determinación. La dosis de intubación recomendada es de 0.1 mg/Kg, con lo que se obtiene un tiempo de inicio de acción de 4.6 a 5.8 minutos en diferentes publicaciones. Como éste es el tiempo de inicio

más largo de todos los BNMND de duración intermedia, se ha recomendado subir la dosis de intubación a 0.15 mg/Kg, con lo que efectivamente se acorta el inicio de la acción.

Con relación a su efecto acumulativo, el cisatracurio se comporta en forma similar al atracurio. Una dosis de mantenimiento de cisatracurio de 0.03 mg/Kg, administrada entre el 5% y el 25% de la recuperación del estímulo único, produce un bloqueo neuromuscular clínicamente satisfactorio durante 20 minutos con anestesia balanceada. Repetidas dosis de mantenimiento de cisatracurio producen un bloqueo bastante estable de aproximadamente 20 minutos, sin evidencias de acumulación. (9) El cisatracurio es un excelente fármaco, con adecuada estabilidad hemodinámica, con un metabolismo muy particular que lo hace de elección en los pacientes tributarios de trasplantes renales y hepáticos. (10)

#### **4. Monitorización del bloqueo neuromuscular**

Fisiología de la unión neuromuscular

La unión neuromuscular (UNM) consiste en una terminación nerviosa presináptica, una hendidura sináptica extracelular y una placa terminal postsináptica que alberga los receptores nicotínicos colinérgicos. Hay tres tipos de receptores nicotínicos colinérgicos en la unión neuromuscular: 1) los receptores postsinápticos de la unión localizados en la placa terminal son responsables de la transmisión neuromuscular; 2) los receptores postsinápticos situados fuera de la unión (extrasinápticos) no participan normalmente en la transmisión neuromuscular, pero pueden proliferar si el músculo está lesionado o desnervado.

El receptor nicotínico de la unión postsináptica del adulto está formado por cinco subunidades (dos subunidades  $\alpha$ , y una  $\beta$ , una  $\delta$  y una  $\gamma$ ) dispuestas para formar un canal iónico a través de la membrana celular. Cuando las moléculas de acetilcolina (ACh) se unen a ambas subunidades  $\alpha$ , el canal se abre y entran calcio y sodio, mientras que se produce la salida de potasio de la célula. Cuando se abre un número suficiente de canales, la membrana

celular se despolariza. La onda de despolarización se propaga a través de la membrana muscular provocando la contracción muscular. (3)

La Sociedad Española de Anestesiología (SEDAR) recomienda la monitorización tanto intraoperatoria como postoperatoria del grado de relajación muscular de todos aquellos pacientes que reciban fármacos bloqueantes neuromusculares, pues existe una gran variabilidad interindividual en la respuesta a dichos fármacos. Esta monitorización se basa en la estimulación nerviosa de grupos musculares específicos mediante impulsos eléctricos controlados (patrones de estimulación) sobre nervios periféricos; y en la observación o cuantificación de la respuesta evocada. El nervio periférico más habitualmente utilizado es el nervio cubital, aunque pueden ser estudiados también el orbicular de los párpados o el ciático poplíteo externo. La monitorización proporciona una medición exacta de la profundidad del bloqueo, lo que permite ajustarlo a las necesidades del paciente y de la cirugía. (11)

La monitorización neuromuscular es una buena guía cuando es preciso administrar un BNM, pues mejora significativamente la calidad de la intubación y disminuye las lesiones en la vía aérea. (12) Idealmente la función neuromuscular debe ser monitorizada de manera objetiva, con dispositivos que demuestren el TOF en tiempo real. Existe una buena evidencia de que la aceleromiografía mejora la detección y prevención del bloqueo residual postoperatorio comparado con las pruebas clínicas y los métodos subjetivos de valoración y es probablemente el método más difundido para el monitoreo neuromuscular durante la anestesia, además cada vez más utilizado con fines de investigación. (13)

El tren de cuatro consiste en dar 4 estímulos a una frecuencia de 2 Hz durante dos segundos (se puede repetir cada 10-30 segundos). Los cuatro estímulos del tren de cuatro desaparecen o se amortiguan en orden inverso al grado de profundidad del bloqueo, de tal forma que la

desaparición de la cuarta respuesta se obtendrá al estar ocupados de un 75-80% de los receptores, la tercer respuesta ocupación del 85%, la segunda respuesta del 85-90% y la abolición de la primera respuesta al estímulo electico del tren de cuatro cuando un 90-95% de los receptores están ocupados. (14)

Se recomienda el monitoreo del aductor del pulgar (aductor pollicis) por la adecuada, aunque no exacta, correlación con el grado de bloqueo neuromuscular de los músculos implicados en la ventilación y debido a la facilidad de su monitoreo. (15)

#### Procedimiento para el TOF

1. - Preparar la piel limpiando con alcohol
2. - Colocar dos electrodos en la superficie anterior e interna de la muñeca:
  - a.- Uno se coloca en cara interna de la muñeca aproximadamente a 1 cm del pliegue de la muñeca
  - b.- Otro se coloca 2-3 cm proximal al primero
3. - Colocar el clip del neuroestimulador en el electrodo
4. - Separar el pulgar del paciente con dos dedos
5. - Presionar el interruptor del TOF en el neuroestimulador, comenzar con 25 mA y sentir el movimiento del pulgar
6. - Si no responde aumentar el mA para determinar el estímulo supramáximo y rechequear la respuesta si todavía no hay respuesta repetir el procedimiento en diferente sitio.

#### Grados de bloqueo neuromuscular no despolarizante

Bloqueo intenso: Es el bloqueo neuromuscular inducido inmediatamente después de la administración de un bloqueante neuromuscular no despolarizante (BNMND) no existe respuesta a estímulos simples evocados tras un estímulo tetánico.

Bloqueo profundo: Es la fase que sigue después de un bloqueo intenso. No existe respuesta al TOF. Empieza con respuestas a estímulos simples sucesivos a un estímulo tetánico (llamada cuenta postetánica) y termina con la aparición de la primera respuesta al TOF.

Bloqueo moderado: Se define como el período desde la aparición de la primera respuesta hasta la cuarta respuesta del TOF.

Fase de recuperación: Fase de aparición de la cuarta respuesta del TOF y establecimiento del TOFR. (16)

El TOF ha mostrado ser más sensible, especialmente para monitorizar bloqueo neuromuscular no despolarizante.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Taxonomía de la investigación**

Se presenta un ensayo clínico controlado, descriptivo, prospectivo.

### **Población y periodo de estudio**

Se realizó un estudio en el Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours” en pacientes programados para colecistectomía laparoscopia en el periodo de febrero a mayo de 2023, que cumplan con los criterios de inclusión planteados en el estudio.

### **Muestreo estadístico**

Muestra no probabilística con un total de 30 pacientes seleccionados.

### **Criterios de selección de la muestra**

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes programados para colecistectomía laparoscópica.
- Pacientes que serán sometidos a anestesia general.
- Pacientes con clasificación ASA I y ASA II.
- Pacientes entre 18 y 65 años.
- Vía aérea predecible fácil.

#### **Criterios de exclusión**

- Antecedente de vía aérea difícil.
- Obesidad grado III y obesidad mórbida.
- Antecedente de asma, atopia.
- Antecedente a alergia a cisatracurio.



- Alteraciones acido-base.
- Pacientes con enfermedades neuromusculares.

### **Criterios de eliminación**

- Pacientes categorizados como estómago lleno.
- Alergia a cisatracurio o algún fármaco administrado durante la inducción.
- Incapacidad para ventilación con mascarilla facial.
- Dificultad para intubación orotraqueal
- Hipotermia o hipertermia.

### **Recursos empleados**

**Recursos físicos:** Búsqueda sistematizada de información y base de datos en Biblioteca Digital UNAM en diversas bases de datos como Biblioteca Cochrane, ScienceDirect, PubMed, SpringerLink, Scopus, BMJ practice, entre otros.

**Recursos humanos:** Personal de las ciencias médicas y de la salud que laboran en el Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”, entre ellos Médicos asesores en el protocolo de tesis, personal de enfermería, residentes del servicio de anestesiología.

**Recursos financieros:** Insumos proporcionados por el Hospital General del Estado de Sonora.

### **Descripción metodológica**

Previa autorización del comité de ética e investigación en salud, se realizó un ensayo clínico controlado, descriptivo, prospectivo con un grupo de estudio. Se eligieron pacientes programados para colecistectomía laparoscópica en el Hospital General del Estado de Sonora

que cumplieron los criterios de inclusión del estudio. El primer contacto se llevó a cabo por parte del servicio de anestesiología, donde se le explicó la técnica anestésica, así como sus riesgos y beneficios. Una vez que el paciente aceptó el procedimiento, se realizó un interrogatorio sobre sus antecedentes, y una exploración física minuciosa, enfocada en descartar predictores de vía aérea difícil o factores de riesgo.

En su ingreso al área preanestésica de quirófano, se canalizó una vía periférica con solución base. En caso de presentar ansiedad, se premedicó con Midazolam (0.05-0.1mg/kg) con aporte de oxígeno por puntas nasales. En sala de quirófano, se posicionó al paciente en decúbito supino y se realizó monitoreo tipo 1. Posteriormente, se colocó el dispositivo TOF watch sx en antebrazo, sobre el músculo abductor del pulgar.

Se realizó preoxigenación con mascarilla facial con FiO<sub>2</sub> 100% por 3 a 5 minutos. Se inició inducción en secuencia estándar con Fentanil (2 mcg/kg), Propofol (2 mg/kg), una vez que el paciente presentó apnea farmacológica, se mantuvo la hipnosis mediante la administración de Sevoflurano CAM 1.

Se inició con la medición basal del TOF watch sx. Posteriormente, se administró cisatracurio (0.05 mg/kg) comenzando con la estimulación del TOF 2 Hz por 2 segundos midiendo cada 30 segundos los 4 estímulos del TOF hasta conseguir un porcentaje de 0. Se registró el tiempo en el cual el TOF alcanzó un porcentaje de 0 o el porcentaje en un máximo de 10 minutos posterior a su administración.

## Categorización de variables

| Variable | Definición conceptual  | Definición operacional  | Escala de medición               | Calificación  |
|----------|--|---|----------------------------------|---|
| Edad     | Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.   | Años cumplidos  | Cuantitativa discreta.           | 18-65años   |
| Sexo     | Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.  | Femenino: genero gramatical<br>Masculino: genero gramatical   | Cualitativa, nominal, dicotómica | Femenino<br>Masculino   |
| IMC      | Indicador simple de la relación entre el peso y la talla.  | Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros ( $\text{kg/m}^2$ ).   | Cuantitativa, discreta.          | Se clasificará en: bajo peso IMC <18.5, normal IMC 18.5-24.9, sobrepeso IMC 25-29.9, obesidad grado I IMC 30-34.9, obesidad grado II IMC 35-39.9, obesidad grado III IMC: 40-49.9 |
| ASA      | Clasificación del estado físico por la American Society of Anesthesiologist (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente. | Estado físico del paciente  | Cualitativa, ordinal             | ASA I<br>ASA II<br>ASA III<br>ASA IV  |
| DE95     | Dosis mínima capaz de producir el efecto deseado de la droga   | Dosis necesaria para producir una depresión de un 95% de la respuesta del aductor del pulgar ante un estímulo eléctrico estandarizado en el nervio cubital. | Cuantitativa continua.           | Dosis determinada por el peso del paciente.   |
| TOF      | Cociente de estimulación nerviosa.   | Medición porcentual resultante del TOF posterior a la administración de cisatracurio.   | Cuantitativa discreta.           | Porcentaje obtenido posterior a la administración de cisatracurio.  |
| Tiempo   | Periodo determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.  | Tiempo transcurrido desde la administración de cisatracurio hasta obtener un porcentaje de TOF de 0.  | Cuantitativa continua.           | Minutos transcurridos desde la administración de cisatracurio hasta obtener un TOF de 0.  |

## **Análisis estadístico**

La recolección de datos fue plasmada en formato Excel, para obtener datos específicos en cuanto a las variables estadísticas para su análisis, posteriormente fueron ordenados y divididos según los resultados obtenidos con el fin de mostrarlos en gráficos y tablas.

Se presenta un análisis estadístico de tipo descriptivo, en el cual se evaluaron las variables mediante análisis estadístico descriptivo, medidas de tendencia centrales, dispersión de muestra y las pruebas de T de Student para una muestra según el tipo de variable. El análisis se realizó en IBM SPSS V.25 para Windows.

## **Aspectos éticos**

El proyecto “Efectividad de dosis mínima de Cisatracurio para intubación orotraqueal en secuencia estándar en colecistectomía laparoscópica.” se encuentra apegado a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, NOM-012-SSA3-2012. Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos; y con la Declaración de Helsinki de la décimo octava Asamblea Médica Mundial.

A cada uno de los pacientes incluidos en el estudio se les otorgó un consentimiento bajo información por escrito, donde se aceptan los riesgos y beneficios del tipo de anestesia otorgado.

La información recabada será de uso exclusivo para el estudio a realizarse y se mantendrá la privacidad de cada uno de los participantes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis se estudiaron 30 pacientes que fueron sometidos a un procedimiento de colecistectomía laparoscópica con requisito de intubación orotraqueal. La proporción de sexos en el estudio fue de 46.7% de pacientes masculinos y 53.3% femeninos (Tabla 1, Figura 1a). En cuestión al IMC de los pacientes se categorizó como Normal, Sobrepeso, Obesidad grado I y Obesidad grado II (Figura 1b). Se observaron siete pacientes con peso normal, catorce con sobrepeso, ocho con obesidad grado I y un paciente con obesidad grado II (Tabla 2). El IMC más recurrente entre los pacientes fue de sobrepeso en el total de 46.7%.

Tabla 1. Frecuencias observadas para el sexo de los pacientes.

| Sexo      | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Masculino | 14         | 46.7       | 46.7              | 46.7                 |
| Femenino  | 16         | 53.3       | 53.3              | 100.0                |
| Total     | 30         | 100.0      | 100.0             |                      |

Tabla 2. Frecuencias observadas para el IMC de los pacientes.

| IMC               | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Normal            | 7          | 23.3       | 23.3              | 23.3                 |
| Sobrepeso         | 14         | 46.7       | 46.7              | 70.0                 |
| Obesidad grado I  | 8          | 26.7       | 26.7              | 96.7                 |
| Obesidad grado II | 1          | 3.3        | 3.3               | 100.0                |
| Total             | 30         | 100.0      | 100.0             |                      |

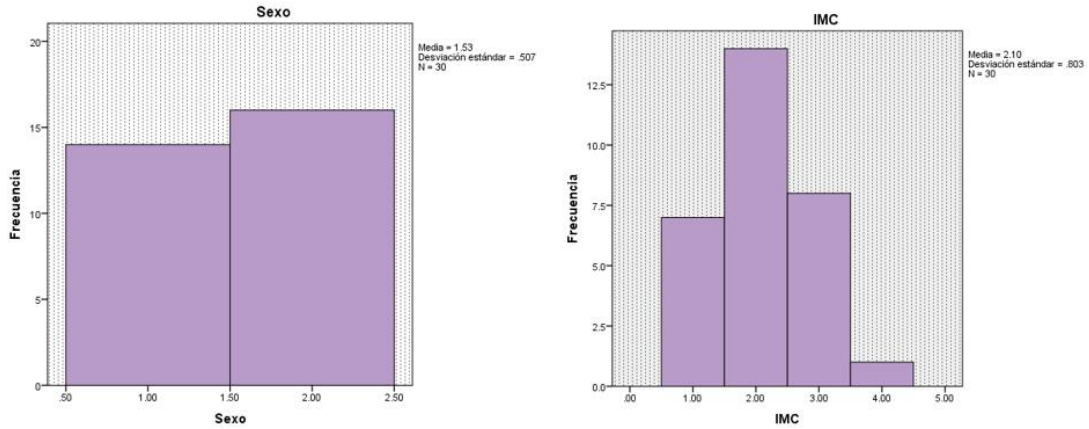


Figura 1. Histograma de las frecuencias observadas para a) sexo b) IMC

La escala de la American Society of Anesthesiologists es una escala que permite realizar una evaluación preanestésica de cada paciente, para el estudio se consideraron ASA I como paciente sano y ASA II paciente con enfermedad sistémica controlada. En el estudio se presentó ASA II con mayor frecuencia, consistiendo en el 83.3%, ASA I se observó en el 16.7% restante de los pacientes (Figura 2, tabla 3).

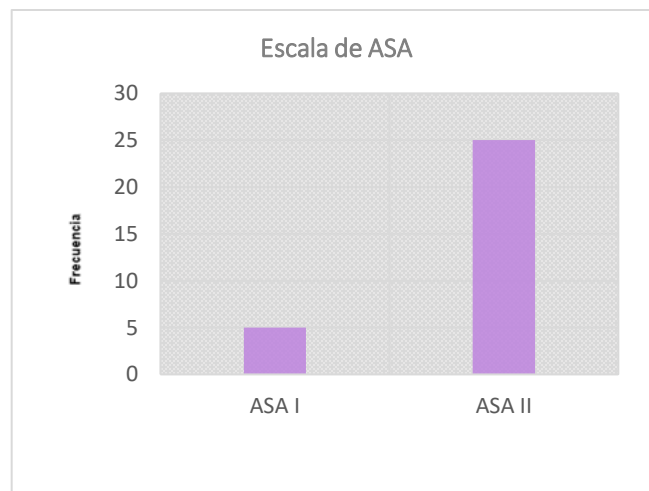


Figura 2. Histograma de las frecuencias observadas para ASA

Tabla 3. Frecuencias observadas para el ASA de los pacientes.

| ASA    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| ASA I  | 5          | 16.7       | 16.7              | 16.7                 |
| ASA II | 25         | 83.3       | 83.3              | 100.0                |
| Total  | 30         | 100.0      | 100.0             |                      |

El TOF basal (método de estimulación utilizado para evaluar el inicio, intensidad y la recuperación del bloqueo neuromuscular en pacientes sometidos a anestesia general) durante el estudio tomó valores de 0-100. En los pacientes del estudio el TOF se presentó en un rango de 95-100, mostrándose 100 como el valor más frecuente seguido por 98. El valor menos frecuente fue de 95 (Tabla 4, figura 3).

Tabla 4. Frecuencias observadas para el TOF basal que presentaron los pacientes.

|       | TOF Basal  |            |                   |                      |
|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| 95    | 2          | 6.7        | 6.7               | 6.7                  |
| 96    | 4          | 13.3       | 13.3              | 20.0                 |
| 97    | 3          | 10.0       | 10.0              | 30.0                 |
| 98    | 6          | 20.0       | 20.0              | 50.0                 |
| 99    | 4          | 13.3       | 13.3              | 63.3                 |
| 100   | 11         | 36.7       | 36.7              | 100.0                |
| Total | 30         | 100.0      | 100.0             |                      |

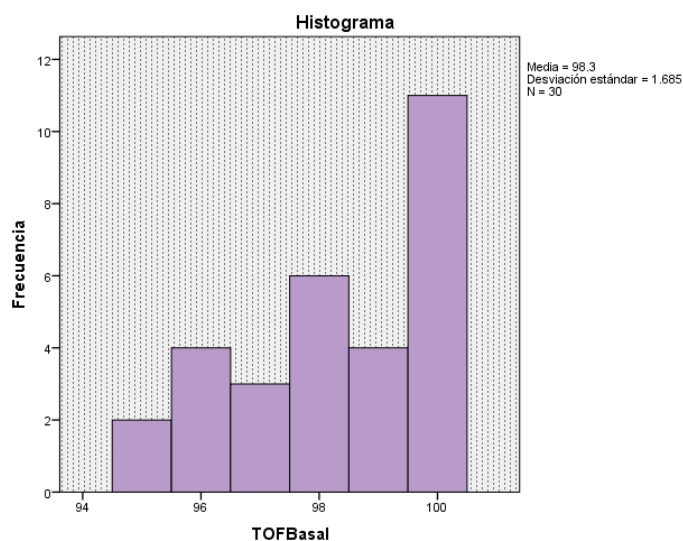


Figura 3. Histograma de las frecuencias observadas para el TOF Basal de los pacientes

***Medir el tiempo en el cual la dosis mínima de cisatracurio provoca un TOF 0.***

En un estudio comparativo realizado en el Hospital General de México en 2014, se evaluó el tiempo que tarda en alcanzar el máximo índice de depresión neuromuscular después de administrar 3 dosis diferentes de dosis efectiva de cisatracurio encontrando que el tiempo en el que 1 DE95 provee condiciones adecuadas de intubación orotraqueal es de  $8.29 \pm 1.8$  min. En los resultados obtenidos al administrar la dosis mínima de cisatracurio en este estudio se obtuvo que el tiempo en el cual esta dosis provoca un TOF 0 es de 0 minutos. Esto se traduce en que la dosis estudiada no logra disminuir el porcentaje de TOF a 0 en el tiempo establecido por la literatura, el cual es de un rango entre 8 a 10 minutos (Chamorro et al.,2001).



***Cuantificar el valor de TOF a los 10 minutos posterior a la administración de la dosis mínima efectiva de cisatracurio.***

El promedio de TOF basal fue de 98.30%; a los 10 minutos presenta valores que fluctúan entre 72% y 79% (Figura 4) con un promedio de porcentaje de 76.20%. Con base a los resultados obtenidos se puede determinar que la disminución del porcentaje de TOF obtenido a los 10 minutos posteriores a la administración de la dosis mínima de cisatracurio no provee condiciones cuantificables de TOF para realizar una adecuada laringoscopia (tabla 5).

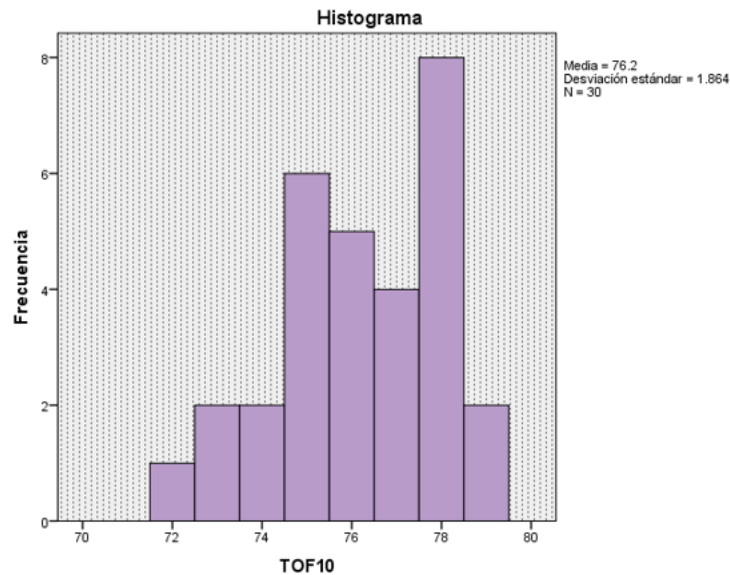


Figura 4. Histograma de las frecuencias observadas para el TOF 10 de los pacientes

Tabla 5. Prueba de comparación de media para una sola muestra, TOF 10 minutos

|       | t       | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |
|-------|---------|------------------|----------------------|--|----------|
|       |         |                  |                      | Inferior                                       | Superior |
| TOF10 | 223.864 | .0001            | 76.200               | 75.50  | 76.90    |

***Comparar la efectividad de la dosis mínima de cisatracurio con la dosis estándar (0.15mg/kg).***

La dosis estándar de cisatracurio según la literatura consultada es de 0.15mg/kg, la cual se tiene constancia que el tiempo optimo y más frecuente en el cual se obtiene un TOF de 0 a 5% para realizar una laringoscopia es de 4 a 5 minutos (Aldrete, 1991). Para este análisis se utilizó la dosis mínima recomendada, de 0.05 mg/kg, con esto se encontró un promedio de 76.20% en la disminución del porcentaje de TOF a los 10 minutos. Una prueba de comparación de medias para una sola muestra indica que existen diferencias significativas entre estos valores para el grupo ( $p=0.001$ ; tabla 6).

En la comparación de los porcentajes obtenidos del TOF tras las administración de cisatracurio a dosis estándar versus la administración de cisatracurio dosis mínima efectiva evaluada en este protocolo, se obtuvo que se presenta una evidente diferencia estadística puesto que el promedio de TOF en la dosis estándar es de 5% y los resultados evaluados presentan un porcentaje promedio superior a 70%; la diferencia es clínica y estadísticamente significativa ( $p=0.0001$ ) y permite afirmar que no se presentaron condiciones para la intubación orotraqueal (tabla 6).

Tabla 6. Estadísticos descriptivos para los valores de TOF y TOF a los 10 minutos

| TOF            | Media | N  | Desviación estándar | Media de error estándar | Sig. Bilateral |
|----------------|-------|----|---------------------|-------------------------|----------------|
| Dosis estándar | 5.00  | 30 | .001                | .0001                   | 0.0001         |
| 10 minutos     | 76.20 | 30 | 1.864               | .340                    |                |

## **CONCLUSIONES**

Al término del estudio se puede determinar que al cuantificar el TOF posterior a la administración de la dosis estudiada durante la inducción en secuencia estándar, ésta presenta valores superiores al 70% en el tiempo establecido por la literatura, obteniendo como resultado una intubación clínica no exitosa, en comparación con la dosis estándar recomendada con la cual se logra una intubación con TOF de 0 en menos tiempo. Por lo cual podemos concluir que la dosis mínima de cisatracurio no provee las condiciones clínicas adecuadas para la intubación orotraqueal.

## LITERATURA CITADA

Bustamante, R., & Bozzo, R. B. (2017). Historia de los bloqueadores Neuromusculares. *Rev Chil Anest*, 46, 116-130.

GRIMM, K. A. (2002). SNP. Fármacos que bloquean la unión neuromuscular. *Farmacología y terapéutica veterinaria*, 128-136.

Gómez, J. Á., Irujo, J. A., Oyonarte, C. E., Torrente, F. M., i Solé, J. R., & Rodríguez, F. G. (2009). Empleo clínico de bloqueantes neuromusculares y su reversión. Recomendaciones del grupo de expertos de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 56(10), 616-627.

JA, P., Gómez, M., García, R., & de Manuel, J. A. P. ANALGESIA Y SEDACIÓN EN URGENCIAS BLOQUEANTES NEUROMUSCULARES.

Ortiz, J. R., Percaz, J. A., & Carrascosa, F. (1998). Cisatracurio.

Chamorro, C., Romera, M. A., Pardo, C., & Silva, J. A. (2001). Nuevos bloqueadores neuromusculares. *Medicina intensiva*, 25(9), 340-343.

Ariza de Arteaga, M. Unión neuromuscular y relajantes musculares. línea. [Consulta: agosto 25, 2011]. URL disponible en: <http://www.anestesianet.com/unal/rnm.htm>.

Herrera Flores, V. A. (2018). Frecuencia de Relajación Neuromuscular Residual en la Unidad de Cuidados Postanestésicos en Paciente Sometidos a Anestesia General Inhalatoria en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur.

Aldrete JA. Texto de Anestesiología Teórico - Práctico. Salvat; México 1991.

Cordero Escobar, I. (2010). Relajantes musculares en la clínica anestesiológica. In Relajantes musculares en la clínica anestesiológica (pp. 205-205).

Romero, E. G. Manejo de los relajantes musculares en anestesia y la aparición del bloqueo neuromuscular residual.

López, J. F., Arana, C. A. C., & Monzón, C. G. C. (2012). La monitorización neuromuscular y su importancia en el uso de los bloqueantes neuromusculares. Revista Colombiana de anestesiología, 40(4), 293-303.

Mari-Zapata, D., Ángeles-de la Torre, R., Aguirre-Ibarra, C., Álvarez-Reséndiz, G., Ocampo, A., & Gutiérrez-Porras, C. (2016). Bloqueo residual neuromuscular en pacientes hospitalizados versus ambulatorios en la Unidad de Cuidados Postanestésicos. Revista Mexicana de Anestesiología, 39(2), 97-105.

Varela Martínez, E. (2017). Efecto de una dosis de cisatracurio para disminuir el tiempo de latencia durante la intubación orotraqueal en pacientes del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Pinzón-Corredor, P. A., Torres, J. V., & Reyes, L. E. (2010). Recommendations for the management of neuromuscular blockers in clinical practice: Analysis of a study group in neuromuscular blockers. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 33(2), 88-96.

M<sup>a</sup> Antuña Braña, Santiago Herrero, José A Lapuerta. Bloqueadores neuromusculares. Hospital de Cabueñes. Gijón. Principado de Asturias. España

## ANEXOS

### CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN PARA ADMINISTRACIÓN DE ANESTESIA GENERAL

**Protocolo de estudio:** "Efectividad de dosis mínima de cisatracurio para intubación orotraqueal en secuencia estándar en colecistectomía laparoscópica."

Hermosillo, Sonora, a \_\_\_\_\_

Nombre completo del paciente: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_ Servicio: \_\_\_\_\_

Por medio del presente manifiesto se me explicó a mi entera satisfacción la siguiente información.

La anestesia general consiste en dar al paciente, que requiere un acto quirúrgico, las condiciones adecuadas y de seguridad para que este pueda realizarse exitosamente y evitar el dolor, suprimiendo el estado de conciencia mediante la administración intravenosa, inhalatoria o combinada de anestésicos, para esto es importante señalar algunos pasos que el paciente o familiar que lo acompaña debe estar enterado.

Siempre que se administra anestesia general, el paciente debe contar con una vena permeable para la administración de soluciones parenterales, medicamentos o incluso, si es necesaria, la administración de sangre o sus derivados. Durante el acto anestésico se deberá mantener la vía aérea vigilada y manejada con tubo orotraqueal para la administración de oxígeno o anestésicos inhalados. Se vigilarán los signos vitales como frecuencia cardiaca, presión arterial, trazo electrocardiográfico, medición de saturación de oxígeno y temperatura.

En consecuencia, autorizo a los médicos del servicio de anestesiología para atender las contingencias y urgencias bajo los principios éticos y científicos de la práctica médica. Lo anterior con fundamento en la norma NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico, así mismo doy mi consentimiento para que se realice el procedimiento anestésico de anestesia general.

Manifiesto se me ha informado:

- Diagnostico preoperatorio
- Procedimiento quirúrgico y anestésico a realizar  SI  NO
- Riesgo y beneficios del procedimiento  SI  NO
- Posibles alternativas o medidas de urgencia  SI  NO
- Se han respondido todas mis preguntas  SI  NO

Nombre completo del paciente, familiar o tutor

Firma

Nombre del médico

Apellido paterno

Apellido materno

Firma

Cedula profesional

Nombre del médico responsable

Apellido paterno

Apellido materno

Firma

Cedula profesional

Nombre del testigo

Apellido paterno

Apellido materno

Firma



**INSTRUMENTO DE EVALUCION**

**Efectividad de dosis única de Cisatracurio para intubación orotraqueal en secuencia estándar en colecistectomía laparoscópica.**

Fecha: \_\_\_\_\_

**Datos del paciente**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Expediente: \_\_\_\_\_ Diagnostico: \_\_\_\_\_

Cirugía programada: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

TOF basal: \_\_\_\_\_

Dosis cisatracurio (0.05 mg/kg): \_\_\_\_\_ Hora de administración: \_\_\_\_\_

TOF 0%: \_\_\_\_\_

TOF a los 10 min: \_\_\_\_\_

Duración del bloqueo neuromuscular: \_\_\_\_\_