

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA PARA DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE LATENCIA
DEL VECURONIO EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL, EN PACIENTES DEL CENTRO
MÉDICO ISSEMYM TOLUCA**

**CENTRO MÉDICO ISSEMYM
"LICENCIADO ARTURO MONTIEL ROJAS"**

**TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD**

**PRESENTA:
M.C. FREDY LÓPEZ PÉREZ**

**DIRECTOR DE TESIS
E. EN ANESTESIOLOGÍA: ANGÉLICA RÍOS BAEZA**

TOLUCA ESTADO DE MÉXICO 2020

TÍTULO

**USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA EN LA DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE
LATENCIA DEL VECURONIO PARA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL, EN
PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO ISSEMYM TOLUCA**

ÍNDICE

Contenido

RESUMEN	5
SUMMARY	6
INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
La anestesia general.	7
Historia de los Bloqueadores neuromusculares.	8
Importancia del empleo de los fármacos bloqueadores neuromusculares en anestesia.	10
Complicaciones durante la intubación en anestesia general.	10
Bloqueador Neuromuscular ideal.	11
Vecuronio.	11
Interacción medicamentosa.	11
Anestésicos locales.	13
Efectos adversos de los anestésicos locales.	14
Lidocaína.	15
Monitoreo de la función neuromuscular	15
Aceleromiografía (AMG).	16
Tren de cuatro (TOF)	16
Escala clínica de Fahey.	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	20
JUSTIFICACION	20
HIPÓTESIS	21
OBJETIVOS.....	21
OBJETIVO GENERAL	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
MATERIAL Y MÉTODOS	21
DISEÑO DE ESTUDIO	21
UNIVERSO DE TRABAJO	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	22

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	22
CRITERIOS DE ELIMINACION	22
DESARROLLO DEL PROYECTO	23
LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO	24
DEFINICIÓN DE VARIABLES	24
OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	25
CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	28
IMPLICACIONES ÉTICAS	29
ORGANIZACIÓN	29
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	30
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	43

RESUMEN

Introducción: La lidocaína intravenosa se ha utilizado como coadyuvante en el bloqueo neuromuscular al combinarlo con un Bloqueador Neuromuscular (BNM) no despolarizante.

Objetivos: Evaluar la disminución del tiempo de latencia del Vecuronio al administrar previamente Lidocaína IV y a la vez corroborar las condiciones de laringoscopia e intubación endotraqueal.

Materiales y métodos: Se estudiaron 126 pacientes divididos en 2 grupos de 63 cada uno ASA I-III para cirugía programada que requiriera anestesia general. Se utilizó monitoreo tipo 1 más cronómetro y TOF para medir la latencia del BNM y evaluación clínica mediante la escala de Fahey. La estadística se realizó mediante T de student y chi2 con significancia estadística de $p < 0.05$.

Resultados: Edad promedio de 43.7 ± 12.8 años, ASA II 58.7%, hombres 51.7%, sin diferencias significativas entre grupos. La media del tiempo de latencia en segundos para el grupo de estudio fue de 228.49s y para el grupo control de 277.27s con diferencia de 48.78s entre ambos ($p < 0.000$) a favor del grupo de estudio. Las condiciones de laringoscopia e intubación resultaron excelentes en 95.2% de los casos y buenas en 4.8% de los casos siendo iguales para ambos grupos.

Conclusiones: La administración de lidocaína IV previo a la administración de Vecuronio reduce el tiempo de latencia de este, proporciona excelentes condiciones de laringoscopia e intubación sin afectar la hemodinamia del paciente, por lo que recomendamos su uso y siempre con monitoreo de la tonometría mediante TOF.

Palabras clave: Lidocaína, Vecuronio, Tiempo de latencia, Condiciones de laringoscopia.

SUMMARY

Introduction: Intravenous lidocaine has been used as an adjunct in neuromuscular blockade when combined with a non-depolarizing Neuromuscular Blocker (BNM).

Objectives: To evaluate the decrease in the latency time of Vecuronium when previously administering IV Lidocaine and at the same time to corroborate the conditions of laryngoscopy and endotracheal intubation.

Materials and methods: 126 patients divided into 2 groups of 63 each ASA I-III were studied for elective surgery that required general anesthesia. Type 1 monitoring plus stopwatch and TOF was used to measure BNM latency and clinical evaluation using the Fahey scale. Statistics were performed using Student's T and chi2 with statistical significance of $p < 0.05$.

Results: Average age of 43.7 ± 12.8 years, ASA II 58.7%, men 51.7%, without significant differences between groups. The mean latency time in seconds for the study group was 228.49s and for the control group it was 277.27s with a difference of 48.78s between both ($p < 0.000$) in favor of the study group. The laryngoscopy and intubation conditions were excellent in 95.2% of the cases and good in 4.8% of the cases, being the same for both groups.

Conclusions: The administration of IV lidocaine prior to the administration of Vecuronium reduces its latency time, provides excellent laryngoscopy and intubation conditions without affecting the patient's hemodynamics, so we recommend its use and always with monitoring of the tonometry by TOF.

Key words: Lidocaine, Vecuronio, Latency time, Laryngoscopy conditions..

INTRODUCCIÓN

Para el anestesiólogo es de suma importancia el conseguir una ventilación e intubación en las mejores condiciones posibles. Para esto, además de realizar una técnica adecuada, deberá contar con un amplio conocimiento de la farmacología de los medicamentos empleados en esta tarea.

La lidocaína intravenosa se utiliza en medicina con diferentes objetivos terapéuticos desde anestésico local, hasta antiarrítmico, incluso como coadyuvante en el bloqueo neuromuscular al combinarlo con un Bloqueador Neuromuscular (BNM) no despolarizante. Esto último puede ser aprovechado durante la inducción en pacientes que serán sometidos a anestesia general.

El objetivo principal de este estudio es añadir evidencia de que con la adición de lidocaína intravenosa previo a la administración de vecuronio, podemos disminuir el tiempo requerido para obtener una adecuada relajación neuromuscular para la laringoscopia e intubación endotraqueal, además de que con ello podremos observar mejores condiciones de intubación en nuestros pacientes.

MARCO TEÓRICO

La anestesia general.

Acorde a la definición de la Sociedad Americana de Anestesiólogos, es la pérdida de conciencia inducida por fármacos durante la cual los pacientes no se despiertan, ni siquiera por un estímulo doloroso, la función cardiovascular puede verse afectada y pierden la capacidad para mantener de forma independiente la función ventilatoria por lo que a menudo requieren asistencia para mantener una vía aérea permeable y puede ser necesaria la ventilación con presión positiva [1]. La intubación endotraqueal es el procedimiento instrumentado por medio del cual se asegura y

mantiene la vía aérea permeable; para realizar dicho procedimiento es necesario que el paciente se encuentre bajo anestesia general.

La anestesia general tiene como objetivo proporcionar a los pacientes un estado en el que puedan tolerar intervenciones desagradables y / o nocivas, habitualmente durante un procedimiento quirúrgico. Esto implica un “cóctel” de medicamentos que aseguran una alteración de la conciencia (hipnosis farmacológica), una limitación de la respuesta al estrés a la nocicepción (antinocicepción), así como inmovilidad (relajación o bloqueo neuromuscular) [2].

Historia de los Bloqueadores neuromusculares.

El empleo de los fármacos BMN en anestesia general se remonta al año 1942 con la aplicación de la D-Tubocurarina por Griffith y Johnson; sin embargo la historia de utilización de “sustancias paralizantes”, más adelante llamadas “curare” fue observada desde la época ende los viajes de Cristóbal Colón a América, donde se narran las muertes de algunos soldados las tras recibir una flecha o un dardo disparado por los nativos hecha por Sir Walter Raleigh y, su traslado a Europa por los exploradores para investigar lo que producía la muerte.

En 1866, Alfred Vulpian, concluyó en su tesis el sitio de acción probablemente del curare. Reportó que cuando éste era aplicado cerca de la placa motora producía una parálisis rápida y profunda, mientras que, si se aplicaba cerca del nervio motor, producía un efecto menor y más lento. Concluyó así que “el curare interrumpe la comunicación entre las fibras nerviosas y las musculares”.

Otto Loewi y Henry Dale en 1936, recibieron el Premio Nobel por su trabajo sobre la transmisión química de los impulsos nerviosos. Mediante una serie de prolijos experimentos llevados a cabo en corazones aislados de sapos (con su inervación conservada), lograron demostrar por primera vez que un agente químico (la acetilcolina), estaba involucrado en pasar la información que era llevada por un nervio y que el curare había prevenido que la acetilcolina liberada durante la estimulación nerviosa, causara contracción del músculo es decir: había “bloqueado” la acción de la acetilcolina en un área especialmente sensible del músculo.

Neher y Sackman, finalmente demostraron como trabajan los transmisores químicos a nivel molecular y como su acción era bloqueada por el curare. También fueron recompensados con el Premio Nobel en 1991. Aislado un receptor de acetilcolina del músculo con microscopía electrónica, lograron demostrar que la acetilcolina abría el poro central en un área especial de la placa motora, ahora llamado receptor, lo que permitía que iones de sodio (eléctricamente cargados), pasaran a través de la membrana celular, lo que se traducía en la generación de un micro impulso eléctrico.

Harold King en 1935 demostró que la estructura química del curare era muy similar a dos moléculas de acetilcolina, separadas por un enlace químico voluminoso, esto permitía que los extremos de la molécula engancharan simultáneamente como llave en una cerradura en el receptor, bloqueando la transmisión neuromuscular.

El Dr. Harold Randall Griffith, jefe del Departamento de Anestesiología del Homeopatic Hospital en Montreal, a diferencia de los anestesiólogos americanos, solía usar la intubación endotraqueal, para evitar la depresión respiratoria, asistiéndolos manualmente. Realizó un ensayo el 22 de enero de 1942, conjuntamente con su colega Enid Johnson, utilizó Incostrin (primer curare purificado por laboratorios Squibb) en 25 pacientes sin ninguna complicación, publicando sus resultados en el American Journal of Anesthesiology en 1942, abriendo de este modo una nueva era en la anestesia. Prontamente, el hecho fue reconocido en Europa como “un hito en la anestesia”. Se había cambiado un paradigma y se había abierto un nuevo capítulo en la práctica de la anestesia.

Previo a esto, la intubación endotraqueal era una excepción y de requerir relajación muscular, esta se obtenía aumentando la Concentración Alveolar Mínima (CAM) de los anestésicos inhalatorios con el incremento inherente de depresión respiratoria y cardiovascular [3].

A raíz de esto, se han sintetizado gran cantidad de bloqueadores neuromusculares buscando el perfil farmacocinético y farmacodinámico más adecuado para cada situación clínica y un mayor margen de seguridad terapéutico. 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 [4].

Importancia del empleo de los fármacos bloqueadores neuromusculares en anestesia.

Estos fármacos resultan de gran utilidad dentro y fuera de quirófano para proveer condiciones de intubación buenas y atraumáticas, para provocar parálisis muscular cuando es requerida por el cirujano y para facilitar el control de la ventilación [3]. De estas características, en lo concerniente a la anestesia, proveer condiciones adecuadas para laringoscopia e intubación es el tema central de este estudio, pues es un periodo crítico para el paciente en el cual pudiera presentar hipoxemia o regurgitación de contenido gastrointestinal/broncoaspiración y por tanto, este periodo crítico deberá ser reducido al máximo en tiempo desde la inducción hasta la intubación exitosa.

Complicaciones durante la intubación en anestesia general.

Básicamente, las complicaciones que se pueden presentar al instaurar una vía aérea artificial son traumáticas, reflejas o por mala práctica [5].

El rango de incidencia de lesiones dentales en anestesia general, es de 1 en 1.501 a 1 en 1.000 en pacientes intubados. De acuerdo con un estudio retrospectivo en 1'000.000 de intubaciones, se encontró la siguiente distribución en el total de lesiones: luxaciones y movilidad dental, 47%, fractura dental, 39%, y daño a prótesis dental, 12%[6].

Las causas reflejas se originan por la estimulación del nervio vago, el sistema simpático y los nervios espinales que inervan la tráquea. Estos reflejos, siempre peligrosos, pueden producirse si no existe un correcto bloqueo neuromuscular, lo que pudiera ocasionar espasmo de la glotis, broncoespasmo, bradicardia, arritmias cardíacas e hipotensión arterial (en caso de estimulación vagal) y taquicardia, taquiarritmias e hipertensión arterial (de haber causado estimulación simpática) [7].

Bloqueador Neuromuscular ideal.

De lo anterior la necesidad de crear un BNM ideal con rápido inicio de acción (como la succinilcolina), que no se acumule, cuyo metabolismo sea independiente de la función hepática y renal (como el atracurio, el cisatracurio y el mivacurio), que sea fácilmente reversible (con un agente que no tenga efectos secundarios) y libre de efectos colaterales, especialmente hemodinámicos (como el vecuronio y el cisatracurio) [8].

De las características que deseamos de un BNM para este estudio es sin duda el inicio de acción rápido y que con una sola dosis obtengamos condiciones adecuadas en el paciente para realizar una laringoscopia e intubación endotraqueal convencional.

Dentro de la clasificación de los BNM por su inicio de acción rápido se enlistan los siguientes: succinilcolina, mivacurio, rocuronio; de inicio de acción intermedios: atracurio, cisatracurio, vecuronio y pancuronio.

Vecuronio.

La introducción del Vecuronio para procedimientos de anestesiología en 1984 y su presencia hasta el día de hoy pone de manifiesto la seguridad de su empleo en gran cantidad de pacientes. Es un Bloqueador neuromuscular no despolarizante (BNMND) esteroide de amonio, con inicio de acción intermedio (2-3 minutos), de duración intermedia (40-45 minutos), competitivo con la acetilcolina endógena por las subunidades alfa de los receptores nicotínicos de la placa neuromuscular a nivel postsináptico; de metabolismo hepático, eliminación renal y biliar. La dosis para laringoscopia convencional recomendada es de 0.1 mg/kg equivalente a dos dosis efectivas 95 por kilogramo de peso del paciente (2DE95/kg) [4].

Interacción medicamentosa.

Conceptualmente, la interacción medicamentosa es la capacidad que tiene un fármaco de alterar los efectos farmacológicos de otro que se administre simultáneamente e involucra cualquier efecto que aparezca con la administración

de más de un fármaco. La posibilidad que una interacción medicamentosa ocurra en el perioperatorio aumenta de forma proporcional al número de fármacos que recibe el paciente [9].

Es sabido que existen muchos fármacos que precisamente interactúan con el BNMND de tipo esteroide pudiendo obtener como resultado efectos aditivos, sinérgicos, de potenciación y antagonicos.

Los aminoglucósidos por su mecanismo de acción interfieren la entrada de calcio a nivel presináptico. De esta forma, bloquean el mecanismo de liberación de ACh, disminuye su secreción local y la posterior estimulación del RnACh y así, inducen el bloqueo neuromuscular.

Las tetraciclinas prolongan el bloqueo por un mecanismo de quelación del calcio. Las polimixinas, lincosamina y clindamicina, además del bloqueo presináptico, actúan a nivel postsináptico para bloquear directamente el receptor.

Antagonistas de los canales de calcio potencian la acción de los BNMs no despolarizantes, posiblemente por la reducción de la entrada del calcio a la terminal nerviosa.

Beta bloqueadores: en general, todos los fármacos que actúan a nivel del los β bloqueadores disminuyen el depuramiento hepático de varios medicamentos por disminución directa del flujo hepático sanguíneo y potencian el bloqueo neuromuscular.

Procainamida. Incrementan el tiempo de relajación muscular por bloquear principalmente los canales del RnACh.

Diuréticos: los diuréticos en general, potencian la acción de los BNMs no despolarizantes. Se ha observado, que este efecto se debe a una mejor acción de los BNM no despolarizantes, posiblemente por un efecto directo a nivel de la unión neuromuscular.

Sulfato de magnesio: tiene un marcado efecto inhibitorio sobre la liberación ACh, por lo que aumenta significativamente el bloqueo neuromuscular de la d-tubocurarina, mivacurium, rocuronio y vecuronio [10].

Anestésicos volátiles a altas dosis acortan el tiempo de apertura del canal iónico y parecen generar cierta desensibilización del mismo, así como disminución de la liberación de ACh a nivel muscular.

Anestésicos locales (depresión de la conducción nerviosa, depresión de la movilización y liberación de Acetil colina (ACh), reducción de la duración de la apertura del canal del Receptor nicotínico de Ach (RnACh) postsináptico y por reducción de la contracción muscular entre otros [11].

Anestésicos locales.

Los anestésicos locales son fármacos que actúan en cualquier parte del sistema nervioso y en todos los tipos de fibras al bloquear de manera específica, temporal y reversible los potenciales de acción que sustentan la conducción nerviosa mediante su interacción directa con los canales de Sodio (Na⁺) regulados por voltaje. Por tanto, afectan también la transmisión en la unión neuromuscular [12]. Por todo lo señalado, al ponerse en contacto el anestésico local con un tronco nervioso puede surgir parálisis sensitiva y motora en la zona inervada.

A finales del siglo xix se descubrió, de manera casual el primer anestésico local, la cocaína; que tenía propiedades anestésicas. Esta sustancia abunda en las hojas de la coca (*Erythroxylon coca*). Durante siglos, los nativos de los Andes habían mascado un extracto alcalino de estas hojas, por sus acciones estimulantes y eufóricas. En 1860, Albert Niemann fue el primero en aislar este fármaco. Este investigador, al igual que muchos químicos de esa época, probaron su compuesto recién aislado y observaron que producía adormecimiento de la lengua.

Los típicos anestésicos locales contienen fracciones hidrófila e hidrófoba que están separadas por una ligadura de éster o amida intermedia. La cualidad hidrófoba incrementa tanto la potencia como la duración de la acción de los anestésicos

locales. Esto se debe a que la vinculación del fármaco en los sitios hidrófobos intensifica la distribución del mismo hacia sus sitios de acción, y disminuye la tasa de metabolismo por las esterases plasmáticas y las enzimas hepáticas. Además, el sitio receptor para estos fármacos sobre los conductos de Na⁺ se considera hidrófobo (véase Mecanismo de acción), de modo que se incrementa la afinidad del receptor por los anestésicos más hidrófobos [12].

Efectos adversos de los anestésicos locales.

En el cerebro inicialmente se bloquean las vías inhibitorias corticales y, por lo tanto, pueden causar signos y síntomas excitatorios, como adormecimiento perioral, gusto metálico, cambios en el estado mental o ansiedad, cambios visuales, contracciones musculares y, en última instancia, convulsiones. El aumento progresivo de los niveles plasmáticos provoca una depresión generalizada del SNC, que puede provocar somnolencia, coma y depresión respiratoria [13,14].

En el sistema cardiovascular, el sitio primario de acción es el miocardio, en el cual disminuyen la excitabilidad eléctrica, la frecuencia de conducción y la fuerza de contracción. La activación simpática inicial puede causar taquicardia e hipertensión. Sin embargo, la bradicardia y la hipotensión a menudo se han descrito como los primeros cambios en los signos vitales. La toxicidad CV puede progresar a arritmias ventriculares y/o asistolia [13].

En el músculo liso los anestésicos locales deprimen las contracciones en el intestino intacto y en tiras de intestino aislado. Relajan también el músculo liso vascular y bronquial, aunque las concentraciones bajas pueden producir inicialmente contracción de los mismos.

Los anestésicos locales afectan la transmisión en la unión neuromuscular. Por ejemplo, la procaína puede bloquear la reacción del músculo estriado a las descargas nerviosas motoras máximas, y a la acetilcolina, en concentraciones en las cuales el músculo reacciona normalmente a la estimulación eléctrica directa. Al nivel de los ganglios autónomos ocurren efectos similares, consecutivos al bloqueo

del receptor nicotínico de la acetilcolina por concentraciones altas del anestésico local [12,15].

Lidocaína.

La lidocaína (una aminoetilamida sintetizada en 1946), es el prototipo de anestésico local amídico [16]. Es considerada una base débil, la cual se une en 70% a proteínas plasmáticas, principalmente a la glicoproteína ácida alfa 1 y a altas concentraciones plasmáticas (a más de 10 µg/mL) también se une a la albúmina y tiende a causar efectos adversos [17]. En general, las CYP hepáticas degradan los anestésicos locales enlazados con amidas, y las reacciones iniciales consisten en N-desalquilación e hidrólisis subsecuente [12].

Los efectos sobre los canales de sodio ocurren a 50-100 µM; sin embargo, a concentraciones menores se les han atribuido distintos efectos tales como: neuroprotección, antitrombóticos, sobre la agregación plaquetaria, como antiarrítmico, en la cicatrización de heridas, remisión de tinnitus, en la hiperreactividad bronquial como antinociceptivo, como bloqueador muscarínico y de dopamina [18].

Se ha utilizado en la anestesia con múltiples propósitos y por diferentes vías de administración. En anestesia general se ha demostrado en diversos estudios que por vía sistémica a dosis de 1.5-2.0 mg/kg disminuye el tiempo de latencia (histéresis) de Cisatracurio, Vecuronio y Rocuronio sin afectar el tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular [19,20,21].

Monitoreo de la función neuromuscular

El monitoreo del grado de bloqueo neuromuscular se debe realizar de forma objetiva y en tiempo real para incrementar la precisión y especificidad de los juicios clínicos y así aumentar la seguridad para el paciente [22]. En la práctica clínica los BNMND son administrados sin monitoreo adecuado, utilizándolo solamente del 2-43% de los anestesiólogos, y > 60% nunca lo han usado [23]. Existen autores que mencionan que la evaluación cuantitativa del TOF debe ser obligatoria al final de la intervención

quirúrgica [24], aunque obviamente debería utilizarse previo a la administración de cualquier BNM.

El monitoreo neuromuscular es una buena guía siempre que sea necesario utilizar un bloqueo neuromuscular para mejorar significativamente la calidad de la intubación y reducir la lesión de las vías respiratorias [25].

Aceleromiografía (AMG).

La aceleromiografía registra la aceleración isotónica de un músculo (por ejemplo, el pulgar), en respuesta a la estimulación del nervio periférico. Fue descrito por Viby-Mogensen [26] y puede aplicarse en todos los músculos cuyo movimiento o aceleración puede ser provocado por estimulación eléctrica. AMG se basa en la segunda ley de Newton de que la fuerza es igual a la masa multiplicada por la aceleración ($F: M \times A$). Si la masa del pulgar permanece constante, la aceleración será directamente proporcional a la fuerza. Cuando el pulgar responde a la estimulación con una contracción, la señal eléctrica producida es proporcional a la aceleración generada.

Existe una buena evidencia de que el monitoreo mediante 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.

Las ventajas de la aceleromiografía con tipo de estímulo “tren de cuatro” son muchas, incluida una medición objetiva en tiempo real de la función neuromuscular, calibración rápida, bajo costo y sin necesidad de precarga o inmovilización especial de la mano [27].

Tren de cuatro (TOF)

Habitualmente, la intensidad de la relajación muscular es cuantificada en forma objetiva a través del uso de estimulación neuromuscular en la modalidad del tren de cuatro (TOF), el cual consiste en la aplicación de cuatro estímulos supramáximos

(sobre el trayecto es el cubital y observar la respuesta en el músculo aductor del pulgar) cada uno de 0.5 segundos a 2 Hz, cuya evaluación se obtiene al dividir la amplitud de la cuarta respuesta en contraste con la primera, obteniéndose de tal división el coeficiente TOF, el cual va de 0 a 100% y es inversamente proporcional al grado de bloqueo neuromuscular [27].

Durante el bloqueo neuromuscular con un BNM 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 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 s [25,27].

Por tanto el momento ideal para realizar la laringoscopia e intubación endotraqueal es al alcanzar un TOF de cero en donde el 100% de los receptores nicotínicos están bloqueados [28]. Para una lectura adecuada los electrodos se deben colocar en el lado volar de la muñeca, de forma que el electrodo distal se encuentre en el punto en que el pliegue proximal de flexión cruza el lado radial del tendón del flexor superficial de los dedos. El sensor de aceleración se fija con cinta en la cara distal interna del pulgar, que debe estar libre para moverse sin obstáculos [27,29].

Escala clínica de Fahey.

Previo a la aparición del TOF y tecnologías similares, la clínica del bloqueo neuromuscular dictaminaba las condiciones de laringoscopia y el momento para realizarla. Fahey et al. en 1981 [30] describieron una escala (no validada hasta la actualidad) que contempla las cuerdas vocales, movimientos torácicos y de extremidades al momento de la laringoscopia e intubación (Anexo 1).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El anestesiólogo día a día se ve en la posibilidad de enfrentarse a situaciones clínicas que requieren de su intervención de manera expresa y para ello debe contar con un arsenal no solo de instrumentos de trabajo sino de conocimiento basado en evidencia de los fármacos que emplea para sus procedimientos. En especial, en la anestesia general se presenta un momento crítico desde la inducción hasta la intubación exitosa. Esta maniobra en pacientes críticamente enfermos como los que presentan distrés respiratorio o estatus asmático, pueden resultar en desaturación, bradicardia e incluso paro cardiaco. En este contexto proveer condiciones adecuadas para laringoscopia e intubación en un menor tiempo es primordial para asegurar la vía aérea y mejores posibilidades de una mejor oxigenación.

En nuestra práctica diaria hemos observado algunos pacientes en los cuales ocurren manifestaciones de bloqueo neuromuscular incompleto durante la laringoscopia e intubación como cuerdas vocales aducidas y movimientos en las extremidades a pesar de haber utilizado las dosis indicadas de bloqueadores neuromusculares y de haber obtenido un registro de tonometría de “cero”. Lo anterior puede desencadenar dificultad a la intubación, lesión de tejidos blandos, sangrado, lesión dental, edema laríngeo, dolor post-extubación, etcétera.

Ante la posibilidad de reducir o abolir estas eventualidades y evitar trauma innecesario al paciente, nos hemos dado a la tarea de investigar diversas técnicas que ayuden a realizar una laringoscopia e intubación de forma rápida, gentil y con menores repercusiones en el paciente.

En la medicación que se realiza para lograr una intubación se utilizan analgésicos potentes como los opioides, inductores como los agonistas del ácido gamma-amino butírico (GABA) y bloqueadores neuromusculares despolarizantes y no despolarizantes. De los mencionados, los BNM son los que nos propician características apropiadas en la vía aérea para realizar laringoscopia e intubación sin tantas dificultades. Respecto a inicio de acción y duración de efecto del bloqueador neuromuscular, succinilcolina pudiera ser el de elección por su tiempo

de latencia y de acción ultracortos, sin embargo, una vez administrado presenta importantes efectos indeseables como liberación de potasio al espacio extracelular, provocar fasciculaciones, generar alteraciones electrocardiográficas además de ser precursor de hipertermia maligna además de que no se cuenta con este recurso en todos los hospitales como el nuestro.

Por tanto los BNMND han sido objeto de múltiples estudios para identificar aquel que se compare con succinilcolina en tiempo pero que no presente efectos adversos importantes. Ante esto Acevedo RPE y cols [21]. concluye que la combinación de rocuronio con lidocaína es compatible desde el punto de vista fisicoquímico. Permite la disminución en el tiempo de latencia para rocuronio, mejora las condiciones de intubación, disminuye la dosis de relajante neuromuscular requeridas para intubación orotraqueal, proporciona una mayor estabilidad hemodinámica durante la intubación, aporta un componente broncodilatador y podría ser una alternativa en casos de inducción de secuencia rápida. Por tal motivo se espera que la combinación vecuronio-lidocaína también aporte beneficio al abordar la vía aérea.

Los anestésicos locales actúan en las regiones presinápticas y postsinápticas de la unión neuromuscular y al administrarlos a dosis altas por vía IV pueden bloquear la transmisión neuromuscular.

Sin embargo, a pesar de ya existir estudios previos con fármacos Bloqueadores Neuromusculares no despolarizantes combinado con un anestésico local y que han demostrado resultados alentadores en cuanto a la histéresis del primero, aún no se ha demostrado en especial si vecuronio combinado con lidocaína generan como efecto final disminución del tiempo de latencia del BNM y mejores condiciones de laringoscopia e intubación.

En el Centro Médico ISSEMyM Toluca no contamos con Succinilcolina ni Rocuronio pero si contamos con Vecuronio y Cisatracurio como fármacos Bloqueadores neuromusculares no despolarizantes, dado que Vecuronio y Rocuronio pertenecen a la misma familia de bloqueadores neuromusculares y por tanto que comparten características farmacológicas similares, elegimos como fármaco de estudio al

Vecuronio para tratar de evidenciar que la combinación con Lidocaína disminuye el tiempo de latencia para laringoscopia e intubación en nuestros pacientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al planteamiento anterior...se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible disminuir el tiempo de latencia del vecuronio a 2DE95/kg al administrar previamente lidocaína simple 1.5mg/kg, en comparación con vecuronio 2DE95/kg para intubación endotraqueal?

JUSTIFICACION

Nuestra justificación científico-académica es proporcionar a los anestesiólogos evidencia actualizada respecto al empleo de los BNMND, en especial el Vecuronio y su combinación con Lidocaína e incentivar el empleo de estos en las dosis sugeridas en este estudio. Incluso abrir nuevas líneas de investigación con 3 o 4 DE95 y compararlo con Succinilcolina esperando disminuir aún más el tiempo de latencia.

Nuestra justificación político-administrativa para este centro médico es lograr una mayor satisfacción del paciente (aunque no es el objetivo demostrar “satisfacción del paciente” en este estudio) al lograr mejores condiciones de intubación y por tanto menores lesiones en la vía aérea que el paciente pudiera referir en el postoperatorio inmediato y tardío.

HIPÓTESIS

Al administrar lidocaína simple 1.5 mg/kg por intravenosa se disminuye del tiempo de latencia del vecuronio 2DE95/kg en comparación con vecuronio 2DE95/kg solo para intubación endotraqueal.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar si la administración previa de Lidocaína simple a 1.5 mg/Kg disminuye el tiempo de latencia del Vecuronio 2DE95/Kg en comparación con Vecuronio 2DE95/KG para intubación endotraqueal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características de los participantes respecto a edad, sexo, y medidas antropométricas en peso, talla e IMC y compararla entre grupos.
2. Identificar el sistema de clasificación del estado físico del paciente "ASA", y compararlo entre grupos.
3. Determinar en segundos el TOF hasta alcanzar a "cero" para cada grupo (estudio y control) y calcular la media, los valores mínimos y máximos; los límites en el intervalo de confianza del 95% para la media y su límite inferior y límite superior y compáralo entre grupos.
4. Monitorear la frecuencia cardiaca, la TAM y la SPO2 desde el basal y a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 min en cada grupo y compararlos entre ellos.
5. Obtener el registro de FAHEY con TOF hasta cero en cada grupo y compararlo.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO

Se trata de un Ensayo clínico controlado, doble ciego, aleatorizado, prospectivo de corte.

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes del Centro Médico ISSEMyM Toluca ASA I-III programados para procedimientos quirúrgicos que requieran anestesia general y que cumplan los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Pacientes de ambos sexos (Hombres y Mujeres)
2. Edad entre 18 y 65 años,
3. ASA: I-III
4. Pacientes con índice de masa corporal (IMC) < 35.0 de la OMS
5. Sometidos a Anestesia general.
6. Cirugías programadas.
7. Pacientes que acepten participar en el estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Presencia de enfermedades neuromusculares (Miastenia gravis y sus variantes, Guillain Barré, Distrofia muscular, Esclerosis múltiple, Botulismo entre otras.
2. Consumo previo de medicamentos que modifiquen la potencia del BNM (Aminoglucósidos, tetraciclinas, diuréticos de asa, calcio-antagonistas, magnesio en sus diversas preparaciones, anticonvulsivantes).
3. Anafilaxia conocida a alguno de los fármacos empleados en este estudio.
4. Paciente con inmovilización prolongada.
5. Pacientes de terapia intensiva que han sido intervenidos en múltiples ocasiones en poco tiempo (24h) o que hayan tenido infusión de BNM.
6. Paciente quemado.
7. Pacientes con alteraciones electrolíticas séricas (Na, K, Ca y Mg).

CRITERIOS DE ELIMINACION

1. Pacientes que presenten reacciones adversas a los medicamentos.
2. Cualquier otra condición no prevista que ponga en riesgo la vida o integridad de los pacientes.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Previa autorización del Comité de Enseñanza e Investigación y Bioética del Centro Médico ISSEMyM y contando con el consentimiento informado firmado (Anexo 2), se dividió a los pacientes en 2 grupos de estudio de la siguiente manera:

Grupo A (de estudio). Se administró la combinación de Vecuronio 2DE95/Kg + Lidocaína S/E 2% a dosis de 1.5 mg/Kg.

Grupo B (control). Se administró Vecuronio 2DE95/Kg.

La asignación de los grupos se realizó de manera aleatoria por medio de tómbola.

En ambos grupos se inició monitoreo adecuado para el paciente y que contenía por lo menos (presión arterial, oximetría de pulso, electrocardiograma y tonometría) cada 5 minutos. Se realizó la inducción de la anestesia de manera habitual. Preoxigenación del paciente mediante mascarilla facial y Fracción inspirada de oxígeno (FIO₂) 100% a 10 litros por minuto. Analgesia con Fentanil dosis 2-5 ug/kg de peso corregido, latencia 3 minutos. Para el Grupo A se administró Lidocaína 1.5 mg/kg peso corregido previo al Inductor. Para la inducción en ambos grupos Propofol a 2.0-2.5 mg/kg de peso corregido e iniciamos conteo del tren de cuatro para registrar el basal esperado de 100% y continuamos conteo cada 20 segundos. Habiendo podido ventilar al paciente con mascarilla facial administramos Vecuronio 2DE95/kg peso corregido, iniciamos cronómetro y registramos el tiempo en alcanzar un TOF cero, momento en el cual se detuvo el cronómetro, se realizó laringoscopia y se observó las condiciones clínicas mediante la escala de Fahey.

En todo momento el médico anesthesiologo encargado de la observación de las condiciones de intubación, se encontró cegado.

Posterior a la inserción del tubo endotraqueal (TET) se continuó con el procedimiento habitual, la cirugía programada.

Se registrarán los datos obtenidos en la hoja de recolección de datos (Anexo 3).

Los datos fueron procesados al completar la muestra en el programa SPSS.

LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

Este estudio se realizó en el Centro Médico ISSEMYM Toluca de Febrero 2017 a Febrero 2020.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Combinación de Vecuronio 2DE95/Kg y Lidocaína 1.5 mg/Kg

VARIABLE DEPENDIENTE

Tiempo de latencia.

Condiciones de laringoscopia.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORÍA	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
COMBINACIÓN VECURONIO 2DE 95/Kg + LIDOCAINA 1.5 mg/Kg	Combinación de bloqueador neuromuscular no despolarizante más un anestésico local para disminuir el tiempo de latencia del primero	Combinación de Vecuronio 2 dosis efectivas 95 por kg de peso más Lidocaína simple 2% 1.5 mg por kg de peso para disminuir el tiempo de latencia del primero	CUANTITATIVA	RAZÓN	mg/kg
TIEMPO DE LATENCIA	Tiempo que transcurre desde la administración de un fármaco hasta el comienzo del efecto farmacológico	Tiempo que transcurre desde la administración del Bloqueador Neuromuscular hasta alcanzar un TOF de cero	CUANTITATIVA	RAZÓN	Segundos
CONDICIONES DE LARINGOSCOPIA E INTUBACIÓN	Características anatómicas y de respuesta a la laringoscopia que son observados por el operador	Condiciones de laringoscopia e intubación de acuerdo a la escala clínica de Fahey. (Anexo 1)	CUALITATIVA	ORDINAL	Excelentes 0, Buenas 1, Regulares 2. Malas 3

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORÍA	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
TOF	Método de estimulación de nervio periférico que por medio de 4 pulsos eléctricos sucesivos a una frecuencia de 2Hz a intervalos de 10 segundos arroja un número de la proporción del cuarto estímulo y el primero.	Se iniciará conteo posterior a la administración del Inductor y se mantendrá activo cada 10 segundos hasta obtener un TOF de cero.	CUANTITATIVA	PROPORCIÓN	100-0
ESTADO FÍSICO DEL PACIENTE	Condiciones del paciente al momento de la valoración anestésica de acuerdo a la edad, IMC, toxicomanías, comorbilidades, daño a órgano blanco.	Condiciones del paciente al momento de la valoración anestésica de acuerdo a la edad, IMC, toxicomanías, comorbilidades, daño a órgano blanco.	CUALITATIVA	ORDINAL	ASA I-VI

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORÍA	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona hasta el momento del estudio	Tiempo que ha vivido una persona hasta el momento del estudio	CUANTITATIVA	RAZÓN	AÑOS
PESO	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	CUANTITATIVA	RAZÓN	Kg
PRESIÓN ARTERIAL MEDIA	Es el cociente de 2/3 de la presión diastólica sobre 1/3 de la presión sistólica	Determina la presión a la cual se perfunden los tejidos	CUANTITATIVA	RAZÓN	mmHg
FRECUENCIA CARDIACA	Número de veces que se contrae el corazón en un minuto	Número de veces que se contrae el corazón en un minuto	CUANTITATIVA	RAZÓN	lpm

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se utilizó una fórmula para comparar medias en base a los resultados del estudio de Acevedo y cols^[21].

$$N = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2 * (S_1^2 + S_2^2)}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde:

- $Z_{1-\alpha/2}=0.975$
- $\alpha=0.05$
- $B=0.20$
- $S^2=25$
- $Z_{1-B}=0.84$

$N= 62.79$ lo cual redondeamos a 63 pacientes por grupo.

Total de participantes: 126.

IMPLICACIONES ÉTICAS

En este estudio se mantuvo en todo momento honestidad con los directivos y sobre todo con el paciente, resguardando su integridad. El desarrollo del proyecto se realizó con imparcialidad y objetividad dentro de las normas legales y morales que nos rigen como institución con el fin de aportar evidencia científica actualizada y clara.

Todo lo anterior en concordancia con la ley general de salud en materia de investigación para la salud (<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>) y a la Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial (http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf), mismas que se pueden consultar en las ligas correspondientes.

ORGANIZACIÓN

Tesista: Fredy López Pérez.

Director clínico: Dra. Angélica Ríos Baeza;

Director Metodológico: Dra. Norma Cuellar Garduño.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

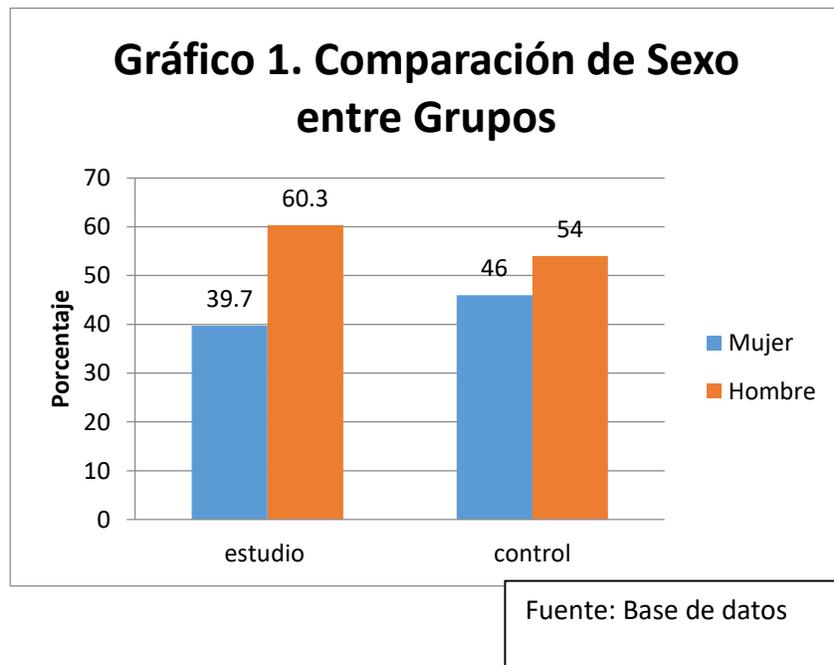
Se elaboró una base de datos en el programa Excel y posteriormente se analizó con el programa SPSS versión 22.

Se aplicó estadística descriptiva aplicando análisis de distribución normal y asimetría a los datos para calcular media y desviación estándar a las variables paramétricas, IC del 95% para la media y sus límites superior e inferior; se obtuvo el valor mínimo y máximo y a las variables cualitativas se obtuvo su frecuencia absoluta y relativa, para elaborar tablas cruzadas para asociación de variables.

El análisis inferencial consistió en aplicar la prueba t de student para muestras independientes a las variables paramétricas y la prueba chi² de Pearson a las variables no paramétricas con un valor de significancia estadística de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Fueron incluidos 126 participantes, no se eliminó a ninguno; y se dividieron de manera aleatoria en 2 grupos 63 para el grupo de estudio y 63 para el control; la edad promedio fue de 43.7 ± 12.8 años; con una mínima de 18 años y máxima de 68 años, sin existir diferencias estadísticas significativas entre ambos (prueba t $p=0.0705$), con media de 43.2 ± 12.9 años y 44.1 ± 12.8 años, para el grupo experimental y control respectivamente. El diagnóstico más frecuente fue colecistitis y la cirugía más frecuente colecistectomía laparoscópica. 54 (42.9%), de los participantes fueron mujeres (42.9%) y el 72 (57.1%) hombres, al comparar su distribución entre grupos, no se demuestra diferencias estadísticamente significativas (prueba $\chi^2 = p 0.471$). Ver gráfico 1.



Las características antropométricas mostraron promedios de peso de 71.2 ± 15.7 kg; con un mínimo de 38 kg y máximo de 113 kg. De talla de 161 ± 10 cm, mínimo de 134 cm y máximo de 188 cm. Sin existir diferencias al compararlas entre grupos. Ver tabla 1.

Tabla 1. Resumen de medidas antropométricas comparadas entre grupos

		N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	prueba t valor p
					Límite inferior	Límite superior			
PESO	ESTUDIO	63	70.303	15.5636	66.384	74.223	38.0	113.0	0.496
	CONTROL	63	72.151	14.8269	68.417	75.885	43.0	113.0	
TALLA	ESTUDIO	63	162.10	9.280	159.76	164.43	140	180	0.672
	CONTROL	63	161.33	10.797	158.61	164.05	134	188	
IMC	ESTUDIO	63	26.667	5.1014	25.383	27.952	16.9	38.2	0.274
	CONTROL	63	27.576	4.1419	26.533	28.619	18.2	34.9	

Fuente: Base de datos

El sistema de clasificación del estado físico del paciente "ASA", registrado como más común correspondió al tipo II con 58.7% (74 casos); sin existir diferencias en su distribución en ambos grupos ($p=0.154$). Ver tabla 2

Tabla 2. Comparación de ASA entre grupos

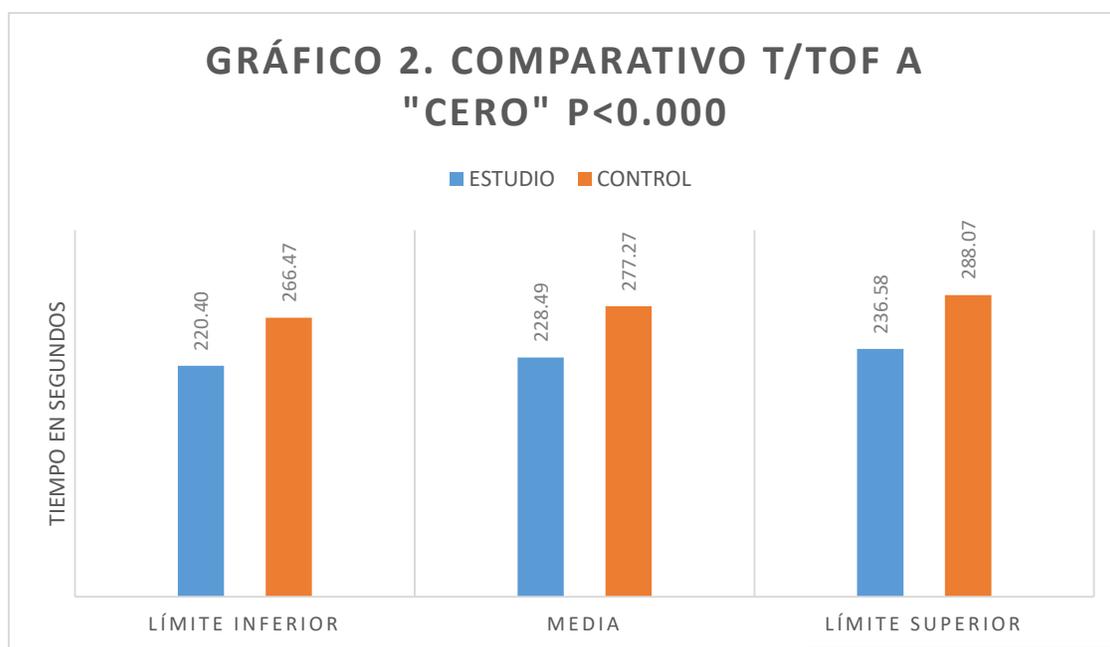
			Grupo		Total
			ESTUDIO	CONTROL	
ASA	I	Frecuencia	2	4	6
		%	3.2%	6.3%	4.8%
	II	Frecuencia	33	41	74
		%	52.4%	65.1%	58.7%
	III	Frecuencia	28	18	46
		%	44.4%	28.6%	36.5%
Total		Frecuencia	63	63	126
		%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Base de datos

prueba chi2 p=0.157

Las dosis de Vecuronio administradas a ambos grupo sin existir diferencias significativas entre ambos ($p=0.609$) correspondieron a un promedio de $6.8\pm 1.2\text{mg}$; con mínimo de 4.1 mg y máximo de 10.2 mg, y la dosis de lidocaína administrada al grupo experimental en promedio fue de $100.9\pm 18.1\text{mg}$; mínimo de 63.0 mg y máximo de 153.0 mg.

Respecto al tiempo en segundos desde la administración del BNM hasta alcanzar de TOF "cero", la media para el grupo de estudio fue de 228.49 segundos (DE 32.13s) y la media para el grupo control fue de 277.27 segundos (DE 42.89), lo cual resulta significativo estadísticamente ($p < 0.000$). Ver gráfico 2.



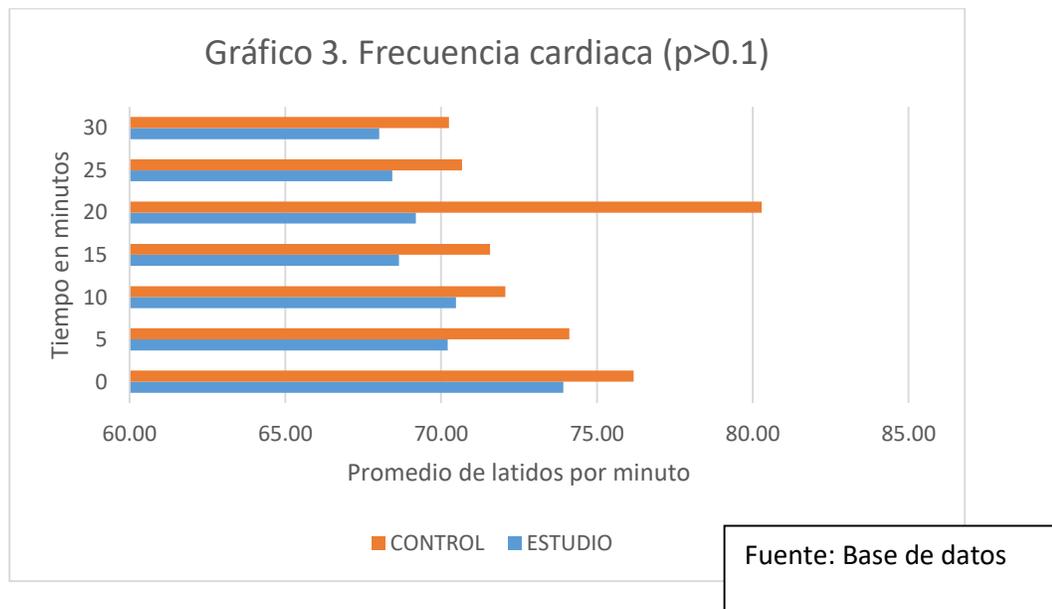
Fuente: Base de datos

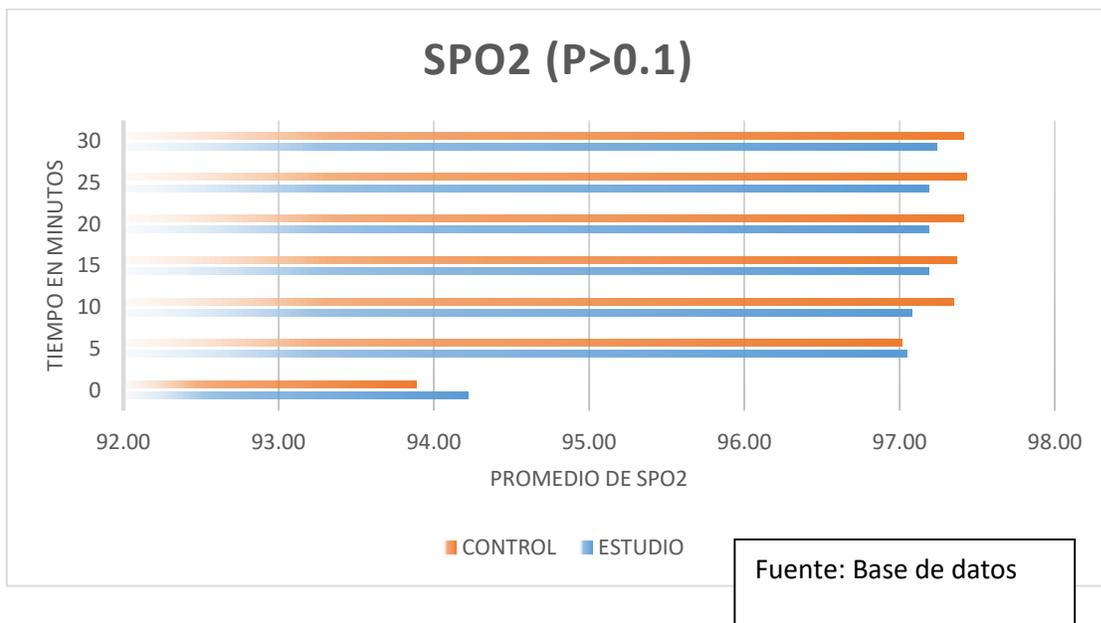
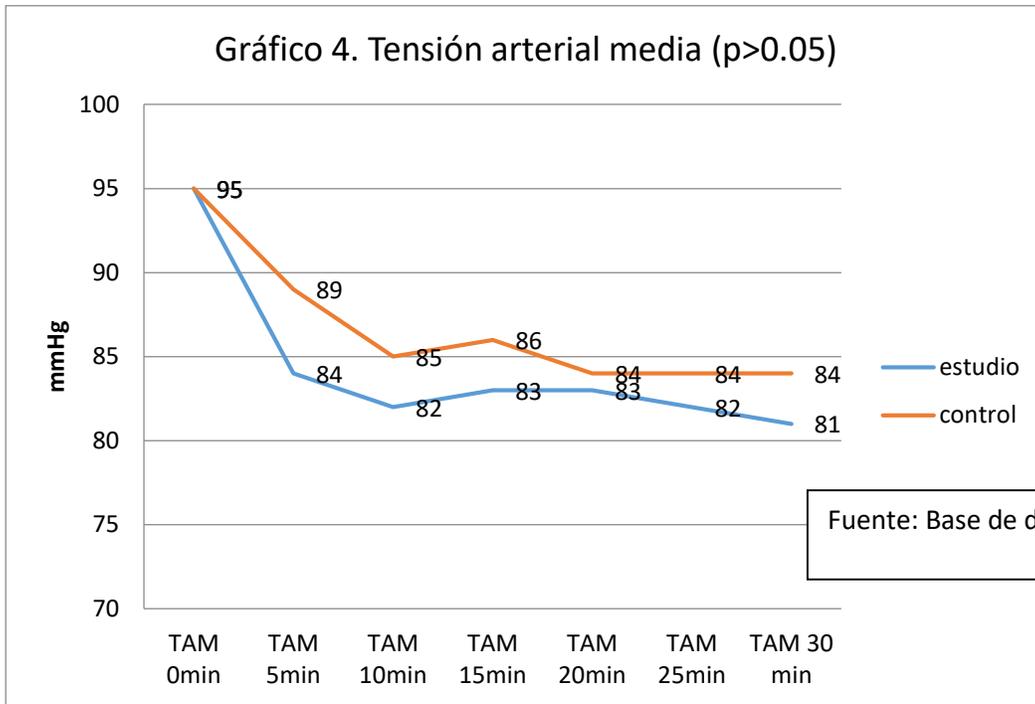
En la evaluación clínica de las condiciones de laringoscopia e intubación mediante la escala de Fahey encontramos que no existe diferencia entre ambos grupos; 120 casos (95.2%), obtuvieron excelentes condiciones, y 6 casos (4.8%) buenas condiciones, (3 casos para cada grupo) ($p=1.0$).

El número de intentos de intubación en todos los casos fue de 1. No se reportaron criterios de vía aérea difícil por los operadores.

La estadística descriptiva respecto al monitoreo de la frecuencia cardiaca, TAM y SPO2 y su comparación entre grupos, no muestra diferencias estadísticas ($p>0.1$).

No obstante las cifras son menores en el grupo de estudio como se aprecia en el gráfico 3, 4 y 5.





DISCUSIÓN

A lo largo del tiempo se han realizado diversos estudios en los que se ha tratado de mejorar las condiciones de laringoscopia e intubación endotraqueal y principalmente disminuir el tiempo en el que es posible realizar de manera segura y efectiva dicha intubación. En 2003 Acevedo y cols^[21], realizaron un estudio comparativo entre Succinilcolina 1mg/kg (grupo I), Rocuronio 2y3 DE95/kg (grupos II y III) y Rocuronio 2y3 DE95/kg con lidocaína a 2 mg/kg (grupos IV y V) donde todos los pacientes fueron intubados a los 60 segundos o cuando el TOF alcanzara un conteo de 25%; los resultados fueron a favor de los grupos IV (66.53 seg. \pm 5.46DE) y V (51.86 seg. \pm 6.13DE) en los que el tiempo de latencia se alcanzó más rápido (36.9 segundos y 31.1 segundos) que los grupos II y III respectivamente ($p < 0.001$, $p < 0.05$), sin diferencias estadísticas en la evaluación con la escala clínica de Fahey resultando en buenas condiciones de laringoscopia. Al compararlo con nuestro estudio Vecuronio 2DE95 + Lidocaína a 1.5 mg/kg la diferencia entre las medias de cada grupo es de 48.78 (\pm 32.13) segundos a favor del grupo de estudio con excelentes condiciones de laringoscopia e intubación para ambos, lo esperado puesto que se intubaron al alcanzar un TOF de cero. A pesar de ser fármacos diferentes, Rocuronio y Vecuronio forman parte de la misma familia de BNM.

Existe un estudio más reciente realizado en 2014 en el cual el fármaco de estudio pertenece a la misma familia que el vecuronio pero de diferente clase; nos referimos al Cisatracurio. En este estudio realizado por Vázquez H. E. et al^[19], se incluyeron 104 pacientes divididos en 2 grupos: cisatracurio y cisatracurio+lidocaína. En el grupo sin lidocaína se obtuvo latencia media de 3.31 minutos mientras que en el grupo con lidocaína fue de 2.16 minutos (diferencia entre ambos 1.15 minutos $p < 0.05$).

Como antecedente de nuestro estudio, en 1999 Young Mi A et al^[20], realizaron un estudio con 120 pacientes divididos en 6 grupos a los cuales se les administró Vecuronio a dosis de 1.0, 1.2 y 1.5 mg/kg (Grupos 1, 2 y 3) y con lidocaína a 1.5 mg/kg a las mismas dosis de los grupos anteriores (Grupos 1I, 2I y 3I). Estos fueron intubados y evaluados mediante TOF y la escala clínica de Fahey a los 90 segundos de administrado el bloqueador neuromuscular. Sus resultados obtenidos apuntan a favor de la combinación de Lidocaína más Vecuronio al mejorar condiciones de laringoscopia y reducir el tiempo de latencia corroborado por TOF sobre todo en el grupo 3I vs el grupo 1 ($p < 0.05$), sin diferencias significativas en cuanto a los signos vitales.

En relación a los resultados obtenidos en nuestro estudio, también fue evidente que hubo una disminución significativa del tiempo de latencia con la administración de Lidocaína previo a la administración del vecuronio, lo cual resulta concordante con los resultados de los diferentes autores previamente citados, inclusive al utilizar diferentes tipos de BNM.

De igual forma se observó que el uso de Lidocaína previo al Vecuronio no ocasionó variaciones significativas en cuanto a los valores de TAM, Frecuencia Cardíaca y SpO₂, por lo que se puede evidenciar la seguridad del uso de la misma.

Finalmente las condiciones de laringoscopia e intubación evaluadas mediante la escala de Fahey resultaron ser excelentes en la mayoría de los casos con el uso de Lidocaína.

CONCLUSIONES

El uso de Lidocaína simple 1.5 mg/kg por intravenosa disminuye del tiempo de latencia y proporciona excelentes condiciones para la laringoscopia e intubación endotraqueal previo a la administración de Vecuronio en 2DE95/kg.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en nuestro estudio y en los descritos en la discusión, recomendamos el empleo de Lidocaína simple a 1.5mg/kg previo a la administración del bloqueador neuromuscular como parte de la inducción en los pacientes que serán sometidos a anestesia general para cirugía programada ya que permite tener un menor tiempo de latencia y proporciona excelentes condiciones de laringoscopia e intubación sin cambios hemodinámicos significativos.

De igual manera recomendamos el empleo de tonometría/TOF para el monitoreo del bloqueo neuromuscular, de esta forma garantizamos el momento adecuado para realizar la maniobra de intubación ya sea que se utilice el BNM solo o en combinación con Lidocaína. Cabe mencionar de manera anecdótica que la farmacología de vecuronio se vio afectada -al menos en la latencia- debido a las diferentes marcas del fármaco a las cuales tuvimos acceso en este Centro Médico, prolongándose incluso más allá de lo descrito en la farmacología del BNM. De ello puedo decir que será interesante realizar a futuro un estudio comparativo entre marcas de Vecuronio y así saber si hay beneficio de una sobre otra.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] American Society of Anesthesiologists: Continuum of depth of sedation: Definition of general anesthesia and levels of sedation/ analgesia. Approved by ASA House of Delegates on October 13, 1999 and last amended on October 23, 2019.
- [2] Bonhomme V, Staquet C, Montupil J, Defresne A, Kirsch M, Martial C, Vanhauzenhuyse A, Chatelle C, Larroque SK, Raimondo F, Demertzi A, Bodart O, Laureys S and Gosseries O. General Anesthesia: A Probe to Explore Consciousness. *Frontiers in Systems Neuroscience*. August 2019; (3): 36
- [3] Bustamante B. R. Historia de los bloqueadores neuromusculares. *Rev. Chil. Anest.* 2017; (46):116-130.
- [4] Hibbs R. E, Zambon A. C. Fármacos que actúan en la unión neuromuscular y en los ganglios autónomos. En: Laurence L. Brunton, Editor. *Goodman and Gilman las bases farmacológicas de la terapéutica*. 12va edición. 2011. 255-276.
- [5] Polansky M. Airway management: the basics of endotracheal intubation. *The Internet Journal of Academic Physician Assistants*. 1997:1
- [6] Lockhart PB, Feldbau EV, Gabel RA, et al. Dental complication during and after tracheal intubation. *J Am Dent Assoc*. 1986;20:1064-7.
- [7] Quintero B. C. Lesiones orales en el manejo de la vía aérea. *Rev. Col. Anest.* 2008; (46):121-132.
- [8] Sandiumenge A, Anglés R, Martínez J.R, Torrado H. Utilización de bloqueantes neuromusculares en el paciente crítico. *Med Intensiva*. 2008; (1):69-76
- [9] Pratim M. P, Thakur A, Sen C. S, Mishra B, Chakraborty P, Chatterjee S. Drug-Drug Interactions: How Far It Can Be Prevented? *Am. J. PharmTech Res*. 2015; (1): 2249-3387.
- [10] Ostergaard D, Engbaek J, Viby-Mogensen J. Adverse reactions and interactions of the neuromuscular blocking drugs. *Med Toxicol Adverse Drug Exp*. 1989;4(5):351-68.

- [11] Cordero E. I. Interacciones Farmacológicas con el uso de Bloqueantes Neuromusculares. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2014; 13(3):276-286.
- [12] Catterall W. A, Mackie K. Anestésicos Locales. En: Laurence L. Brunton, Editor. *Goodman and Gilman las bases farmacológicas de la terapéutica*. 12va edición. 2011. 565-582.
- [13] Miranda P, Coloma R, Rueda F, Corvetto M. Actualización en el manejo de intoxicación sistémica por anestésicos locales. *Rev Chil Anest* 2020; (49): 98-113.
- [14] Errandoa C. L, Freijob J. J, Vilaa M, Tardón L. Toxicidad de los anestésicos locales. Prevención y tratamiento. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2013;60(Supl 1):65-72
- [15] Charnet P, Labarca C, Leonard RJ, et al. An open-channel blocker interacts with adjacent turns of α -helices in the nicotinic acetylcholine receptor. *Neuron*, 1990, (4):87–95.
- [16] Hernández-Bernal E. Lidocaína intravenosa como anestésico de base en neurocirugía. *Rev Mex Anesthesiol*. 2011;(34):133-137.
- [17] Van der Wal S, Steggers M, van Berkum B, Kox M, van der Laak J, van der Hoeven J, Vissers K, Scheffer J. Lidocaine increases the antiinflammatory cytokine IL-10 following mechanical ventilation in healthy mice. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2015;(59):47-55.
- [18] Ochoa-Anaya G, Aguirre-Ibarra C. P, Franco-Cabrera M. Lidocaína: aspectos generales y nuevas implicaciones en la inflamación. *Rev Mex Anesthesiol*. 2017;(40): 220-225
- [19] Vázquez H. E. Efecto de la lidocaína en la histéresis del bloqueador neuromuscular cisatracurio en pacientes sometidos a anestesia general; estudio clínico aleatorizado doble ciego. *Evid. Med. Invest. Salud* 2014; 7 (S1): S31-S32.

- [20] Young Mi A, Cheon Hee P, Cheol Lee, Jung Ae R. The effect of Vecuronium-Lidocaine mixture administration on the onset of the Neuromuscular Block of Vecuronium. *Korean Journal Of Anesthesiology* 1999, 37(1): 596-602.
- [21] Acevedo RPE, Revilla PF, Vásquez MMT, Salazar MR. Evaluación del tiempo de latencia de rocuronio más lidocaína intravenosa para intubación orotraqueal. Comparación con succinilcolina. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 2003; 48 (2): 97-101.
- [22] Mari-Zapata D, ángeles-de la Torre R, Aguirre-Ibarra C, Álvarez-Resendiz G, Ocampo A, Gutiérrez-Porras C. Bloqueo residual neuromuscular en pacientes hospitalizados versus ambulatorios en la unidad de cuidados postanestésicos. *Rev. Mex. Anest.* 2016; 39(2): 97-105.
- [23] Naguib M, Kopman AF, Lien CA, et al. A survey of current management of neuromuscular block in the United States and Europe. *Anesth Analg.* 2010;(111):110-119.
- [24] Debaene B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of Nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology.* 2003;(98):1042-1048.
- [25] Mencke T, Fuchs-Buder T. Does the timing of tracheal intubation based on neuromuscular monitoring decrease laryngeal injury? A randomized, prospective, controlled trial. *Anesth Analg.* 2006;(102):306–12.
- [26] Viby-Mogensen J, Jensen E, Werner M, Kirkegaard Neilsen H. Measurement of acceleration a new method of monitoring neuromuscular function. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1988;32:45–8.
- [27] Chamorro C, Silva J. A. Monitorización del bloqueo neuromuscular. *Med Intensiva.* 2008;(32):53-58

[28] Suárez-Morales M, Mendoza-Popoca CU, Soto-Navarro MA, Shkurovich-Bialik P, Rodríguez-Reyes J, Revilla-Pacheco FR, Herrada-Pineda T. Nivel adecuado de relajación neuromuscular y potenciales evocados motores confiables en cirugía de columna lumbar. Rev. Mex. Anest. 2015; 38(1): 21-26.

[29] Sandiumenge A, Anglés R, Martínez-Melgar J.L., Torrado H. Utilización de Bloqueantes Neuromusculares en el paciente crítico. Med Intensiva. 2008;32 (S1):69-76.

[30] Mark R. Fahey, Robert B. Morris, Ronald D. Miller, Yung J. Sohn, Roy Cronnelly, Peter Gencarelli. Clinical Pharmacology of ORG NC45, Norcuron: A new Nondepolarizing Muscle Relaxant. Anesthesiology 1981, 55 (1): 6-11.

ANEXOS

Anexo 1.

Escala clínica de Fahey	
Puntaje	Condiciones encontradas en la laringoscopia e intubación
0	Cuerdas vocales visibles, en abducción, sin movimiento del paciente a la intubación.
1	Cuerdas vocales visibles, en abducción, movimiento diafragmático del paciente a la intubación.
2	Cuerdas vocales con pobre visualización, tendientes a la aducción, tos a la intubación.
3	Cuerdas vocales difíciles de visualizar, en aducción, tos y movimiento de extremidades a la intubación.

Anexo 2.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
CENTRO MÉDICO ISSEMYM

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ derechohabiente del Centro Médico ISSEMyM Toluca, acepto de manera voluntaria que se me incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación “USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA PARA DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE LATENCIA DEL VECURONIO EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL, EN PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO ISSEMYM TOLUCA”, cuyo objetivo es confirmar las mejores condiciones a la laringoscopia e intubación al adicionar lidocaína al bloqueador neuromuscular. Se me ha informado y comprendo en su totalidad la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera además de los propios del procedimiento programado, y beneficios directos o indirectos de mi participación en este estudio y en el entendido que:

- Mi participación como sujeto de estudio no repercutirá en los resultados de la cirugía programada.
- No habrá diferencia en el tratamiento recibido por parte del equipo médico quirúrgico de no aceptar la invitación.
- Puedo en última instancia retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, informando para tal decisión al investigador.
- No haré ningún gasto ni recibiré ninguna remuneración por mi participación en este estudio.
- Se guardará estrictamente confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de mi participación en este estudio.
- Puedo solicitar al final del estudio información y resultados del mismo.

Lugar y fecha: _____

Firma del participante: _____

Nombre y firma del **informante**: _____

Nombre y firma de **testigo**: _____

Anexo 3.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA PARA DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE LATENCIA DEL VECURONIO EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL, EN PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO ISSEMYM TOLUCA

Autor: Fredy López Pérez
 Director: Dra. Angélica Ríos Baeza

Asesor: Norma Cuéllar Garduño

Grupo: A B

Fecha:

Nombre del paciente Clave Peso

Diagnóstico Genero Talla

Cirugía realizada ASA IMC

Predictores de VAD: No Si (cuáles):

Tiempo en alcanzar TOF cero (segundos):

Puntaje obtenido en la Escala de Fahey ante la laringoscopia e intubación:

Puntaje	Condiciones de intubación
0	Cuerdas vocales visibles, en abducción, sin movimiento del paciente a la intubación.
1	Cuerdas vocales visibles, en abducción, movimiento diafragmático del paciente a la intubación.
2	Cuerdas vocales con pobre visualización, tendientes a la aducción, tos a la intubación.
3	Cuerdas vocales difíciles de visualizar, en aducción, tos y movimiento de extremidades a la intubación.

Signos vitales									
Minutos	0	5	10	15	20	25	30	35	40
FC									
TAM									
SPO2									

Número de intentos de intubación:

Observaciones