

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO
SECTOR SALUD

8
20j

ESTUDIO DE LA ADMINISTRACION DE RMND EN
INFUSION vs BOLO PARA CIRUGIA DE ESTRABISMO

SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO
ORGANISMO ESPECIALIZADO



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

P R E S E N T A :

DRA. MARIA LUISA ELIZABETH ANAYA PONCE

DIRECCION DE ENSEÑANZA



MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

SECTOR SALUD

ESTUDIO DE LA ADMINISTRACION DE RMND EN INFUSION
vs BOLO PARA CIRUGIA DE ESTRABISMO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

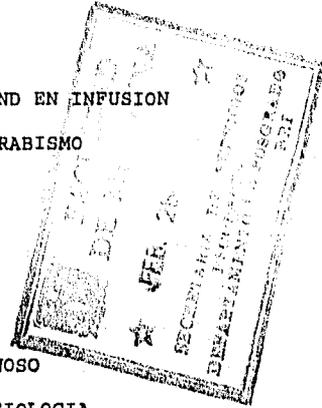
p r e s e n t a :

DRA MARIA LUISA ELIZABETH ANAYA PONCE

MEXICO, D.F.

1996.

ESTUDIO DE LA ADMINISTRACION DE RMND EN INFUSION
vs BOLO PARA CIRUGIA DE ESTRABISMO



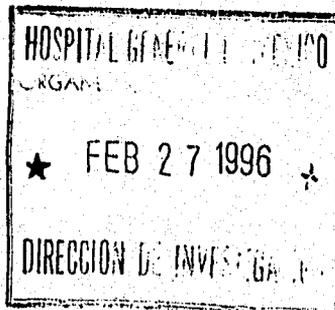
DR. SAMUEL QUINTANA REYNOSO
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA

Samuel Quintana Reynoso
Alvarez Vega

DR. JOSE C. ALVAREZ VEGA
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ANESTESIOLOGIA

Heberto Muñoz Cuevas

DR. HEBERTO MUÑOZ CUEVAS
MEDICO ADJUNTO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA
TUTOR DE TESIS



ESTUDIO DE LA ADMINISTRACION DE RMND EN INFUSION
vs BOLO PARA CIRUGIA DE ESTRABISMO

ESTA TESIS FUE REGISTRADA EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION
CLINICA DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO. SS CON LA CLAVE:

DIC 95/203/193

DR. ANTONIO GONZALEZ CHAVEZ
JEFE DE LA DIVISION DE INVESTIGACION BASICA

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis padres
con todo mi amor,
por todo lo que me han dado,
por su comprensión, confianza, preocupación y más,
MIL GRACIAS

A mis hermanos,
por todos aquellos momentos de confianza y amistad

A mis maestros y compañeros con todo respeto

I N D I C E

I.	INTRODUCCION.....	1
	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
	JUSTIFICACION.....	9
	HIPOTESIS.....	10
	OBJETIVOS.....	10
II.	MATERIAL Y METODOS.....	11
	ANEXOS	
III.	RESULTADOS.....	14
IV.	DISCUSION.....	16
V.	CONCLUSION.....	18
VI.	BIBLIOGRAFIA.....	20

RESUMEN

La cirugía de estrabismo requiere de un plano anestésico adecuado, relajación muscular óptima, para llevar a cabo varias pruebas de ducción forzada que permiten limitar el grado de "elongación" y/o "acortamiento", del músculo extraocular que se maneja, para un buen resultado de la misma.

Los relajantes musculares producen efectos colaterales que limitan su aplicación en cirugía oftalmológica (por ejemplo, aumento de la presión intraocular, parálisis prolongada, efecto acumulativo, necesidad de antagonistas, etc), que en ocasiones pueden presentar más riesgos que beneficios en este tipo de cirugía.

Se pretende adecuar una técnica anestésica, basada en la infusión de RM; para obtener un efecto terapéutico suficiente para llevar a cabo el procedimiento; sin modificar de manera significativa las pruebas clínicas que realiza el cirujano oftalmólogo para el buen resultado del procedimiento quirúrgico y la disminución de efectos colaterales.

I. INTRODUCCION

Los primeros procedimientos quirúrgicos, para la cirugía de estrabismo se llevaron a cabo en 1839, en Berlín, sin asepsia ó preparación de la misma; sentado el paciente en una silla, con tres ayudantes deteniendo la cabeza del paciente. (1)

Durante años, la cirugía estrábrica se llevó a cabo con técnica de anestesia local, en un inicio, instilando los músculos extraoculares. (1,2) A partir de 1880, se utilizó cocaína para dicho tipo de instilación y a partir de 1940 con bloqueo retrobulbar.

Con el advenimiento de la anestesia general, la cirugía revolucionó con nuevas técnicas, tocando mayor cantidad de músculos; sin embargo, los efectos colaterales de los anestésicos de aquel entonces, la hacían una cirugía costosa y ameritaba varios días de hospitalización.

Actualmente, tanto la oftalmología como la anestesia, han sufrido dramáticos avances, los nuevos anestésicos intravenosos; así como los relajantes musculares han marcado una gran revolución con respecto a los anestésicos inhalatorios flamables de hace años.

La cirugía de estrabismo se presenta en todas las edades, siendo más frecuente en niños; sin embargo, es muy diferente someter a un procedimiento anestésico a un niño sano con estrabismo, que a un niño con patología agregada cuya sintomatología oftalmológica es el estrabismo, que amerita cuidados especiales, como por ejemplo, los niños con Síndrome de Down, tanto por los problemas cardíacos, como la inestabilidad de la unión atlantoaxial; aquellos con parálisis cerebral que presentan aumento de la salivación, espasticidad de cuello y mandíbula; pacientes con

distrofias musculares en las cuales se incrementa el riesgo de hipertermia maligna, caracterizada por una crisis hipermetabólica fulminante desencadenada por agentes anestésicos y bloqueadores neuromusculares. El flujo del calcio en el retículo sarcoplásmico y en las mitocondrias es anormal, lo que conduce a una hiperactivación de las enzimas musculares, la fosforilasa cinasa y ATPasa; aumento en la glucólisis y ruptura de la fosforilación oxidativa en las mitocondrias. Aumento del metabolismo anaerobio y aeróbico, aumento en la termogénesis, acidosis metabólica y respiratoria, disminución del ATP, inestabilidad de membrana, desorganización de los componentes intracelulares, edema generalizado y muerte. (3)

La cirugía estrábrica, requiere de ciertas condiciones relacionadas al empleo de relajantes musculares; es importante para el anestesiólogo recordar que las pruebas de los movimientos de ojo, (pruebas de ducción), para valorar el grado de desviación del globo ocular, que realiza el oftalmólogo, en ocasiones no responde a las pruebas de ducción activas, hay que recurrir a las de ducción pasiva; en las cuales, el examinador, realiza con el auxilio de una pinza bajo anestesia tópica de la conjuntiva, o de preferencia bajo anestesia general, ya que la prueba se realiza varias veces durante el transoperatorio (3,4); y en este caso es fundamental la total eliminación de las fuerzas activas, como es, el tono muscular. Ya que con estas pruebas el oftalmólogo valora, de acuerdo a la limitación del movimiento de los músculos extraoculares y la clínica del paciente, si se trata de una restricción mecánica, parálisis, contractura del antagonista ipsilateral,

malformaciones de las vainas, adherencias cicatrizales, etc. Para conseguir ésto, solamente a través de la substancia anestésica habría que profundizar peligrosamente la anestesia, por lo que es ideal usar los relajantes musculares de tipo no despolarizantes como el pancuronio (5), atracurio, mivacurio, vecuronio, etc. ya que está prohibido para el oftalmólogo el uso de relajantes de tipo despolarizante como la succinilcolina (utilizada por el anesthesiólogo en la intubación endotraqueal, ya que por su inicio de acción rápida y de acción corta es preferida en casos de intubación difícil); pues ésta provoca contractura de los músculos oculomotores que puede perdurar hasta 20 minutos perjudicando el examen, alterando las pruebas de ducción forzada mostrando falsas positivas. (5)

Desde 1942 por Griffith y Johnson que encontraron a la dtubocurarina un relajante seguro y a partir de los estudios de Claud Bernard sobre los efectos del curare, se estudian los principios de la transmisión neuromuscular: el nervio sintetiza y almacena acetilcolina en vesículas pequeñas, de tamaño uniforme. La estimulación del nervio provocará migración de éstas hacia la superficie del nervio, su ruptura y la descarga de acetilcolina en la hendidura que separa el nervio del músculo. Los receptores ubicados en la placa motora del músculo responden abriendo canales para que los iones se desplacen a través de la membrana muscular y la despolaricen. La acetilcolina reacciona con la enzima acetilcolinesterasa, situada en la hendidura sináptica. Los relajantes musculares actúan sobre los receptores mimetizando el efecto de la acetilcolina, causando la despolarización de la placa motora y los relajantes no despolarizantes evitan que la

acetilcolina reaccione. Los antagonistas inhiben a la acetilcolinesterasa y por lo tanto, prolongan la vida de la acetilcolina. Los músculos del hombre adulto, sólo tienen una unión neuromuscular por célula a excepción de las células de los músculos extraoculares que son músculos "tónicos", los cuales están inervados de un modo múltiple, con varias uniones neuromusculares escalonadas en la superficie de cada célula muscular. Estos músculos no se contraen ni relajan rápidamente, incluso, pueden mantener una contractura mantenida dependiendo del estímulo recibido. Con los relajantes despolarizantes, en lugar de causar una breve contracción seguida de parálisis, se producen contracturas duraderas que empujan al ojo contra la órbita y contribuyen a aumentar la presión intraocular. (6)

Los relajantes musculares no despolarizantes (RMND) impiden la despolarización de la placa motora donde compiten con la acetilcolina por el receptor y así impiden la apertura del canal iónico por lo que el grado de relajación depende de la concentración y afinidad por el receptor. (7)

La anestesiología se ha adecuado para la cirugía de estrabismo en base a técnicas anestésicas, fármacos, monitorización, etc, que permiten un mejor resultado quirúrgico por menor cantidad de fármaco libre circulante en plasma, así como eliminación de vida media mayor, lo que permite que se eliminen rápidamente de todos los compartimentos; disminuya la administración de antidotos y así obtener una emersión más agradable y menos efectos colaterales para el paciente.

Con el avance de la tecnología, actualmente se puede monitorizar

el estado de relajación neuromuscular objetivamente entre un 0 y 100% con un neuroestimulador que permite valorar la respuesta neuromuscular con estímulos eléctricos (8); éstas presentan diversos parámetros para su medición: Twitch, tren de cuatro y estimulación posttetánica. Estas son valoradas por la estimulación del nervio ulnar en la muñeca ó el codo, la estimulación es aplicada con una onda cuadrada de menos de 2 milisegundos de duración. La respuesta cuantifica la proporción de aquellas fibras musculares que están disponibles a pesar de la ocupación de varios receptores por el relajante neuromuscular no despolarizante (RMND). (9,10)

El Twitch, (estimulación de contracción única), con frecuencias de 0.15 - 0.1 Hz el nivel de inhibición de la contracción corresponde con el grado de relajación adecuado para una intubación endotraqueal suave. El porcentaje de cambio respecto del valor control estable, el tiempo de latencia, la potencia del fármaco y el índice de recuperación es el tiempo requerido para que la contracción recupere el nivel control 25-75%. La estimulación de tren de cuatro, consiste en la sucesión corta de estímulos supramáximos a una frecuencia relativamente baja, de 2 Hz cada 2". La proporción de amplitud de la respuesta evocada por el cuarto estímulo respecto a la del primero, en el mismo tren, proporciona valoración adecuada del grado de bloqueo neuromuscular durante la instauración de éste, la cuarta respuesta desaparece en un 75% respecto al control, la tercera y cuarta son abolidas en un 80% y la segunda es indetectable en un 90% y así se puede determinar el grado de relajación y la dosis del RMND. El atracurio, RMND de origen sintético, de acción intermedia,

derivado benzilisoquinólico, presenta una velocidad de desaparición con fase inicial rápida, seguida de otra más lenta (la primera, debida a la distribución hacia los tejidos, y la segunda, a la eliminación del fármaco); (11) actúa principalmente a nivel pre y postsináptico de receptores colinérgicos nicotínicos. A semejanza del resto de relajantes, es altamente ionizado y no cruza todas las membranas y posee un volumen de distribución (Vd) entre 0.15 y 0.80 l/kg, un aclaramiento (Cl) 5.5 ml/kg/min y una vida media (t_{1/2} de eliminación de 17 a 21 min (11,12); de los cuales va a depender el efecto del fármaco ya que se puede prolongar en ancianos por el aumento del aclaramiento, por ejemplo, y poco se ve afectado en sujetos con enfermedad renal ó hepática por su metabolismo vía hidrólisis como mecanismo biológico por actividad de la colinesterasa plasmática, independiente de la función hepática ó renal, (metabolismo de Hoffman); (11,12) la hipotermia y la acidosis disminuyen su metabolismo por lo que se reduce su dosis, así como con los halogenados, principalmente el enflurane, que aumenta la sensibilidad del bloqueo en la segunda y tercera hora (13). Laurence en 1986, encuentra que con una dosis efectiva (DE) 90-99% de 7.2 mcg/kg/min de atracurio, se puede disminuir hasta 4.2 mcg/kg/min cuando se administra con enflurane ó isoflurane; (13,14) sin embargo, Dorene y Cols en 1993, con dosis más elevadas de 9 mcg/kg/min asociándolo a narcóticos y halogenados, las necesidades de la solución en infusión la encuentran semejante en niños y adultos con la necesidad de disminuir la dosis hasta 5 mcg/kg/min y la recuperación del paciente no se lentifica después

de errar la infusión debido a su metabolismo, el cual presenta mínimos efectos acumulativos. (13,14)

Su principal metabolito es la laudanosina, amina terciaria sin actividad neuromuscular ni cardiovascular de importancia clínica, pero que atravieza la barrera hematoencefálica y se ha encontrado en líquido cefalorraquídeo y está en estudios su posible efecto convulsivo.

Los anticolinesterásicos como la prostigmina, el cual causa una rápida anulación de la parálisis por RMND, como lo habíamos mencionado, con inicio de acción de 2 a 5 minutos y duración de hasta 3 horas; debe usarse con atropina para contrarrestar sus acciones muscarínicas, de las cuales se presentan salivación, aumento de secreción bronquial, broncoespasmo, bradicardia, extrasístoles, asistolia, aumento de la motilidad intestinal, peligro de bloqueo neuromuscular con sobredosis, vómito y náuseas; (12) por lo que se deben de utilizar con precaución en pacientes con deterioro de la función cardiopulmonar.

Las complicaciones esperadas en este tipo de cirugía van desde el reflejo oculo cardíaco (ROC), que es un reflejo trigémino-vagal causado por la tracción de los músculos extrínsecos del ojo, produciendo bradicardia, arritmias ó paro cardíaco; éste se puede prevenir con bloqueo retrobulbar, anestésico local ó atropina. Las complicaciones asociadas en el postoperatorio, generalmente, se pueden deber a sedación, demora hospitalaria, disforia y signos extrapiramidales y a los medicamentos utilizados como narcóticos y anticolinesterásicos. (12)

Splinter 1994, encontró que el número de músculos reparados es un importante predictor de vómito postoperatorio. (9) En 1988,

Feeley y Cols realizó una estadística de las complicaciones observadas en el postoperatorio, entre las que destacan: náuseas y vómito 5-50%; depresión respiratoria por obstrucción, hipoxemia e hipercapnia 2-4%, espasmo laríngeo en la emersión, hipotensión, bradicardia y arritmias en menor frecuencia. (11,8)

Para cada individuo se deriva una concentración plasmática en un tiempo determinado obtenido de un simple bolo intravenoso. En base a los volúmenes de distribución vidas medias y aclaramiento; éstos deben de permanecer constantes independientemente de la dosis ó la técnica de administración; (11) monitorizando al paciente para lograr una relajación 90-99% en el transoperatorio y en este estudio pretendemos adecuar una técnica anestésica basada en la infusión de RMND, para obtener un efecto terapéutico ideal con óptimas condiciones quirúrgicas, disminuir las complicaciones y efectos adversos, basándonos en los cálculos por kilogramo de peso en cuanto a las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas del atracurio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La administración de relajante muscular no despolarizante (RMND) en cirugía oftalmológica es controvertido por sus efectos colaterales que pueden presentar para el buen resultado quirúrgico; y el anestesiólogo, debe estar preparado para ésto.

Se pretende aplicar una técnica anestésica en la cual el empleo racional de RMND nos permita cuantificar su dosis a partir de su perfil farmacocinético y así, adecuar la dosis que requiera cada paciente de acuerdo a su estado físico; disminuyendo de manera

considerable la concentración plasmática (Cp) efectiva, así como la incidencia de efectos colaterales.

JUSTIFICACION

La cirugía de estrabismo requiere de una adecuada relajación de los músculos extraoculares ya que las pruebas de ducción forzada se pueden alterar cuando la relajación no es óptima o se ha utilizado relajante muscular de tipo despolarizante. La relajación de 95-100% es ideal durante el transoperatorio y debido a la farmacocinética y farmacodinamia del atracurio, se valorará la dosis de acuerdo a concentración plasmática ideal en bolo, donde en primera instancia parecen ser dosis mayores utilizadas con un inicio de acción rápido, concentración plasmática menor, con efecto de picos y valles en caso de administrar dosis subsecuentes con riesgo de efecto acumulativo, comparándola con la administración en infusión para tratar de mantener una meseta en cuanto perfil farmacocinético para encontrar la Cp óptima comparando las dos técnicas para este tipo de cirugía, logrando menos efectos colaterales, evitar el uso de antagonistas y unas condiciones quirúrgicas aceptables para el buen pronóstico del paciente. Todas con una misma técnica anestésica de inducción y mantenimiento.

HIPOTESIS

a). La administración en infusión de atracurio en la anestesia general balanceada, ofrece más ventajas, menos efectos colaterales y requiere menor cantidad de fármaco que la administración en bolo para la cirugía de estrabismo.

b). La administración en bolo de atracurio en la anestesia general balanceada para la cirugía de estrabismo, ofrece más ventajas, menos efectos colaterales y requiere menor cantidad de fármaco que la administración en infusión.

OBJETIVOS

Cuantificar dosis y Cp del atracurio comparando dos técnicas de administración.

Determinar el grado de relajación neuromuscular con "Tren de 4 y estimulación postetánica".

Medición de las pruebas de ducción forzada.

Valorar la emersión al fin de la anestesia.

Valorar tiempo de recuperación (ALDRETE).

Uso o no de antagonistas.

Identificar efectos colaterales.

II. MATERIAL Y METODOS

Pacientes ASA, I-III, de cualquier edad, de no más de 100 kg que fueron sometidos a cirugía de estrabismo bajo anestesia general en un período de tres meses en los quirófanos de la Unidad de Oftalmología del Hospital General de México, donde se definió como grupo A (n=20) pacientes con estrabismo y administración de atracurio en infusión; y grupo B (n=20) pacientes con estrabismo y administración de atracurio en bolo. Pacientes de cualquier edad y sexo.

DEFINICION DE LAS VARIABLES.

INDEPENDIENTES.

Prueba de ducción forzada. Positiva ó negativa. La positividad evaluará en cruces, de 4 a una cruz. Emerción de la anestesia, valorar reversión. ASA: Evalúa el estado físico del paciente; 5 estadios: I) Paciente sano sin patología agregada a su problema quirúrgico. II) Enfermedad sistémica leve sin limitación funcional definida. III) Enfermedad sistémica con limitación funcional definida. IV) Enfermedad sistémica grave, amenaza constante de la vida. V) Paciente moribundo, improbable que sobreviva 24 hrs con o sin intervención quirúrgica.

Efectos colaterales; náuseas, vómitos, etc.

DEPENDIENTES

Peso: Expresado en Kg (no mayor de 100 kg); talla en centímetros; sexo masculino (M), femenino (F); edad en años; tiempos en minutos; tren de 4; expresado en 0-25-50-75-100%

Estimulación postetánica; 0-100%.

Cp: Concentración plasmática, expresada en mcg/ml.

Vd: Volúmen de distribución: mililitros/kilogramo

Cl: Aclaramiento: ml/kg/min

DC: Dosis de carga o dosis bolo del fármaco

MIR: Dosis de mantenimiento.

Evaluación de Aldrete, valora la recuperación anestésica de 0 a 10 puntos valorando 5 parámetros dando calificación de 2 puntos a cada uno, estos son: actividad muscular, respiración, circulación, estado de conciencia y coloración. Se evalúa en quirófano al salir, al llegar a recuperación, a los 30, 60, 90 minutos.

Tensión arterial; milímetros de mercurio; FC: Frecuencia cardíaca, en un minuto números de latidos cardíacos.

PROCEDIMIENTO

A todos los pacientes; tanto grupo A y B, se les realizó visita preanestésica, donde se les elaboró su historia clínica y exploración física; se les pidió su consentimiento informado, para la colaboración a este protocolo.

Se medicó a los pacientes con diazepam 300 mcg/kg/vo un día antes de la cirugía y el mismo día de ésta dos horas antes con la misma dosis VO.

En la sala de quirófano, al grupo A, se le canalizaron dos venas periféricas con punzocat número 18-17; con solución Hartmann para reposición hídrica y la otra para la infusión de atracurio; se monitorizó al paciente con electrocardioscopio marca Datex en DII oxímetro de pulso marca Datex, baumanómetro, estetoscopio precordial y neuroestimulador en nervio ulnar de la mano.

Se tomó el tiempo hasta que el tren de 4 y estimulación

postetánica mostraron DE90-100%, previa administración de la narcosis basal con fentanyl 3 mcg/kg/IV; inducción con tiopental 5 mg/kg/IV y relajación neuromuscular con atracurio 280 mcg/kg/IV más infusión continua, cuando la relajación fue óptima, se procedió a la intubación OT con sonda de baja presión.

Mantenimiento: Enflurane a una concentración de volumen % variable, O₂ 100% ventilación controlada, Infusión con fentanyl y atracurio.

En el grupo B; a su ingreso a quirófano se tomó una vena periférica con punzocat #18-17 con solución Hartmann para reposición hídrica, monitoreo igual que el grupo A no invasivo. Narcosis basal con fentanyl 3mcg/kg/IV; inducción con tiopental 5 mg/kg/IV y dosis bolo de atracurio 300 mcg/kg/IV, se tomó el tiempo de administración a la respuesta en tren de 4 y estimulación postetánica 90-100% se procedió a la intubación orotraqueal del paciente. Mantenimiento con enflurane a concentración volumen % variable, O₂ 100%, ventilación controlada; fentanyl en infusión según requerimientos.

Al término de la cirugía, se evaluó la emersión del paciente, si requiere ó no de reversión de fármacos; previa aspiración de secreciones orofaríngeas, se extuba al paciente y se valora el tiempo de recuperación del tren de 4 y de estimulación postetánica de 0%. Se pasó al paciente a recuperación donde se evaluó el Aldrete al salir, al llegar a recuperación, a los 30, 60 y 90 min, vigilando la aparición de efectos colaterales ó adversos como bradicardia, náusea, vómito, depresión respiratoria, y otros.

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

"ESTUDIO DE LA ADMINISTRACION DE RMND EN INFUSION VS. ADMINISTRACION EN BOLO PARA CIRUGIA DE ESTRABISMO".

NOMBRE _____ REG. _____

EDAD _____ SEXO _____ PESO _____

TALLA _____ SIGNOS VITALES _____

INFUSION () BOLOS ()

TIEMPO DE ADMINISTRACION A LA DE95% PARA INTUBACION OROTRAQUEAL _____

PRUEBA DE DUCION FORZADA () CRUCES (-)

TIEMPO QUIRURGICO _____ TIEMPO ANESTESICO _____

DOSIS TOTAL RMND _____ Cp _____

DOSIS TOTAL DE FENTANIL _____ Cp _____

ANTAGONISTAS (SI) (NO) DOSIS _____

USO DE ATROPINA (SI) (NO)

USO DE OTROS FARMACOS _____

TIEMPO DE RECUPERACION "TREN DE CUATRO" AL TERMINO DE LA CIRUGIA _____

LEVANTA LA CABEZA _____ HORA.

ALDRETE AL SALIR _____ 10' _____ 60' _____

EFECTOS ADVERSOS EN RECUPERACION:

NAUSEA _____ TX _____

VOMITO _____ TX _____

OTROS _____ TX _____

OBSERVACIONES: _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO.

A QUIEN CORRESPONDA:

YO _____, declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio "Administración de RMND en infusión vs. Bolo para cirugía de estrabismo"; que se realizará en los quirófanos de oftalmología del Hospital General de México, S.Sa., cuyo objetivo consiste en adecuar una técnica anestésica basada en la infusión de RMND vs administración en bolo, con efecto terapéutico satisfactorio y menores efectos colaterales.

Es de mi conocimiento que seré libre de no aceptar la presente investigación, si yo así lo deseo. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. En caso de que decidiera no aceptar, la atención que como paciente reciba en esta institución no se verá afectada.

NOMBRE DEL PACIENTE _____ FIRMA _____
NOMBRE PADRE O TUTOR (en caso de menor de edad) _____
_____ FIRMA _____
NOMBRE INVESTIGADOR _____ FIRMA _____
TESTIGO _____ FIRMA _____
TESTIGO _____ FIRMA _____
FECHA _____

III. RESULTADOS

Se seleccionaron 40 pacientes de la Unidad 102 al azar sometidos a cirugía estrábrica ASA I-II, los cuales se dividieron en 2 grupos: Grupo A n=20 que se les administró atracurio en infusión y grupo B n=20 a los que se les dió atracurio en bolo; La edad del grupo A en promedio fue 17.5 años \pm 14; y B 21 \pm 19; talla promedio para el A 1.46 cm \pm . 30 y para el B 1.35 \pm . 41; el peso promedio del grupo A 45 kilos \pm 21 y grupo B 49 kilos \pm 25; la presión sistólica fue para el grupo A 109 mm Hg \pm 12, para el B 108 \pm 12; presión diastólica grupo A 70 mm Hg 70 \pm 9, grupo B 74 \pm 14; para la frecuencia cardíaca grupo A 118 látidos por minuto \pm 22, grupo B 82 \pm 22; frecuencia respiratoria Grupo A 18 por minuto 18 \pm 3, grupo B 17 \pm 3. Sin diferencias significativas entre los grupos. (todas las variables cuantitativas fueron analizadas con la t de Students).

En cuanto al sexo grupo A 65% femenino y masculino 35%; Grupo B masculinos 65% y femenino 35%.

La técnica anestésica anestesia general balanceada utilizada en ambos grupos de dosis administrada en Grupo A de atracurio 280 μ g/kg/IV más infusión continua y grupo B 380/ μ g/kg/IV dosis única mostrando un perfil farmacocinético mejor con los pacientes del Grupo A que con el Grupo B.

La DE 95% para el grupo A fue de 6 minutos \pm 2 y para el B 5 \pm 2; el tiempo quirúrgico para el A fue de 70 min \pm 25, para el B 79 \pm 33; el anestésico fue de 92 min \pm 27 para el A y 124 \pm 30 para el B. Sin ninguna significancia estadística.

A la recuperación se muestran diferencias estadísticamente

significativas: el "tren de 4" al término de la cirugía 10 ± 4 minutos para A y para B 2 ± 2 ($p < 0.05$); "levanta la cabeza" A 13 ± 6 minutos y B 3 ± 2 con ($p < 0.05$).

No se encontraron diferencias significativas en la dosis total de relajante muscular no despolarizante en ambos grupos: A $30 \text{ mg} \pm 13$ y B $25.7 \pm 17 \text{ mg}$. Donde la concentración plasmática del mismo es menor en el grupo B con $p < 0.05$: (grupo A $1.44 \pm .40$ y B $1.07 \pm .43$) y se calculó de la siguiente manera:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Dosis total} & & \text{peso} & & \text{tiempo} & & (\text{Cl}) \\ & + & & + & & + & \\ & & \text{en kg} & & \text{quirúrgico} & & \\ \mu\text{g} & & & & & & = \text{Cp } \mu\text{g/ml} \end{array}$$

La concentración plasmática del narcótico también mostró ser mayor en el Grupo A 0.005 ± 0.002 y en el B 0.003 ± 0.001 ($p < 0.05$); ambos grupos mostraron un Aldrete óptimo de 9 al salir en ambos grupos y en recuperación 9 a los 10 minutos y 10 a los 60 minutos.

2 pacientes del Grupo B tuvieron un despertar inquieto sin complicaciones de náuseas y vómito. En el grupo A, un paciente a los 30' de post operado coopera satisfactoriamente para la realización de sutura ajustable. 3 pacientes en total presentaron complicaciones de náuseas y vómito; 2 del grupo B y 1 del A.

A 5 pacientes del grupo A se les antagonizó el efecto del RMND con prostigmina y sólo 1 paciente del otro grupo necesitó tal antagonismo.

**ESTUDIO DE LA ADMINISTRACION DE RMND EN INFUSION
vs ADMINISTRACION EN BOLO EN CIRUGIA DE ESTRABISMO**

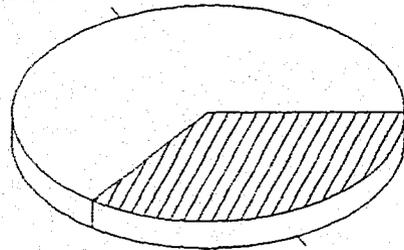
CARACTERISTICAS	INFUSION	BOLO	P
EDAD	17.5 ± 14	21 ± 19	NO SIG
PESO	45 ± 21	49 ± 25	NO SIG
TALLA	1.46 ± .30	1.35 ± .41	NO SIG
PRESION			
SISTOLICA	109 ± 12	108 ± 12	NO SIG
DIASTOLICA	70 ± 9	74 ± 14	NO SIG
FRECUENCIA			
CARDIACA	118 ± 22	82 ± 22	NO SIG
RESPIRATORIA	18 ± 3	17 ± 3	NO SIG

ESTUDIO DE LA ADMINISTRACION DE RMND EN INFUSION vs ADMINISTRACION EN BOLO EN CIRUGIA DE ESTRABISMO

CARACTERISTICAS	INFUSION	BOLO	P
DE95% INTUBACION OROTRAQUEAL	6 MIN ± 2	5 ± 2	NO SIG
TIEMPO:			
QUIRURGICO	70 MIN ± 25	79 ± 33	NO SIG
ANESTESICO	92 ± 27	124 ± 30	NO SIG
TREN DE CUATRO	10 ± 4	2 ± 2	< 0.05
LEVANTA CABEZA	13 ± 6	3 ± 2	< 0.05
RMND	30 MG ± 13	25.7 ± 17	NO SIG
FENTANYL	303 ± 160	313 ± 257	NO SIG
CONCENTRACION PLASMATICA			
RMND	1.44 ± .40	1.07 ± .43	< 0.05
FENTANYL	.005 ± .002	.003 ± .001	< 0.05
ALDRETE			
AL SALIR	9	9	NO SIG
10 MIN	9	9	NO SIG
60 MIN	10	10	NO SIG

**ESTUDIO DE LA ADMINSTRACION DE RMND EN INFUSION
vs ADMINSTRACION EN BOLO PARA CIRUGIA DE ESTRABISMO**

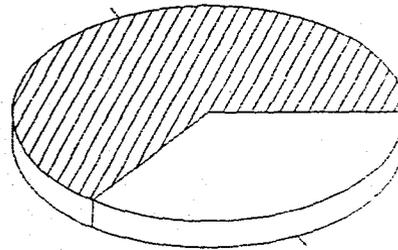
FEMENINO 13
65%



MASCULINO 7
35%

**SEXO
GRUPO INFUSION**

MASCULINO 13
65%



FEMENINO 7
35%

**SEXO
GRUPO BOLO**

IV. DISCUSION

La cirugía en oftalmología requiere de una adecuada relajación de músculos extraoculares, principalmente la cirugía estrábrica donde el cirujano oftalmólogo realiza las pruebas de ducción forzada en el pre y transoperatorio (3,4) por lo que es fundamental la eliminación de fuerzas activas, como el tono muscular, para lo cual habría que someter al paciente a un plano anestésico profundo, para evitar esto, los relajantes musculares son de gran ayuda durante la anestesia general.

En el presente estudio, los resultados obtenidos sacan a relucir la necesidad de un adecuado conocimiento de la farmacología de los RMND para poder ofrecer al cirujano oftalmólogo las condiciones de relajación necesarias para cirugía de estrabismo.

La succinilcolina, relajante muscular de tipo despolarizante, presenta un inicio de acción corta, vida media corta, y es evitado por muchos en este tipo de cirugía, por ocasionar una contractura sostenida de los músculos extraoculares que en ocasiones perdura hasta 20 minutos, perjudicando las pruebas de ducción forzada. (5)

Colin y col encontraron una potencialización del atracurio durante la anestesia con enflurane posterior a la segunda o tercera hora (13); por lo que en este estudio, donde el agente anestésico utilizado fue el enflurane en cirugías con promedio de tiempo quirúrgico 70 min en Grupo A y Grupo B 79 min, encontramos una concentración plasmática menor a la calculada con una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre ambos grupos (A 1.44 y B 1.07); explicando así el perfil farmacocinético del atracurio, el cual

tiene una $t_{1/2}$ 30-40 min prolongándose en tiempo con el enflurane, ya que en la administración del RMND en el grupo A concuerda un tiempo mayor de recuperación, así como C_p ; a diferencia con el Grupo B que se encuentra una C_p menor con despertar más rápido pero así también una relajación mayor de los músculos extraoculares en el Grupo A que en B con un despertar más suave.

En 1994, Splinter y col encontraron un alto índice de náusea y vómito relacionado con la cirugía estrábrica, sin embargo, en el presente estudio, la incidencia de complicaciones no es relevante.

V. CONCLUSIONES

El conocimiento de la farmacología de los nuevos RMND empleados en anestesia, que poseen características farmacocinéticas cada vez más predecibles como una $t_{1/2}$ corta; tasa de aclaramiento menores, poca fijación a proteínas, poca recuperación con el metabolismo hepático y excreción renal como en el caso del atracurio; permite al anestesiólogo ofrecer al cirujano oftalmólogo la posibilidad de mejorar sus resultados postoperatorios en la cirugía de estrabismo.

Este estudio muestra que al utilizar infusiones de medicamentos, permite al médico manejar un rango terapéutico para obtener un efecto deseado y una mejor respuesta farmacológica.

La técnica anestésica de general balanceada es buena opción para el manejo de la cirugía de estrabismo, pero se puede mejorar al infundir el RMND ya que al obtener una C_p adecuada para abolir la respuesta neuromuscular; la prueba de ducción forzada es negativa en un porcentaje mayor al ser infundida que aplicado en bolo.

Los agentes halogenados, en este caso, el enflurane, potencia el efecto de los RMND disminuyendo así sus requerimientos.

La dosis en bolo, ofrece recuperación más rápida pero no una adecuada relajación a nivel de músculos extraoculares como la dosis administrada en infusión.

El atracurio, por sus propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas es una buena opción para la cirugía de estrabismo y que de acuerdo al modo de administración puede ofrecer condiciones quirúrgicas relativamente mejores de acuerdo a como lo

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

muestra este estudio donde un 70% de pacientes obtuvo calificación adecuada al criterio del cirujano siendo el grupo manejado con infusión.

VI: REFERENCIAS

1. Duane's. Clinical oftalmology. Tomo 6 Cap. 81,1-17.
2. Prieto. Estrabismo, 2a. edición. Parte III Paresias y parálisis oculomotoras. Pág 279.
3. Romero D. Exploración Motora. Boletín oftalmológico. 1993. Tomo XLV, No. 160
4. Gómez JI: Factores anestésicos que afectan el tono ocular. Rev Esp Anestesiol 1993;40:368-74.
5. Sosis M: Atracurio y Vecuronio no afectan la función músculo extraocular después de cirugía ambulatoria. Anesthesiology 1988;68:465-8.
6. López A. Fundamentos de Anestesiología. 3ª ed Sección 5 Complicaciones, Cap 31 Complicaciones de Anestesia. 474-486.
7. Miller. Anestesia Vol 2 3ª ed, Cap 25 Fisiología y Farmacología básica de la unión neuromuscular. Pág. 77-809.
8. Stoelting R: Farmacología y fisiología en práctica anestésica. 2a ed Cap 8 Drogas bloqueadoras musculares. Pág 172-225.
9. Clínicas de Anestesia de Norteamérica 4/1993. Novedades en el campo de los miorelajantes pp 172-225.
10. Miller. Anestesia. Vol 2 cap 26. Monitorización de la función neuromuscular. pp 811-23.
11. Miller. Anestesia. Vol 2 3ª ed, cap 27 Farmacología de los relajantes musculares y de sus antagonistas pp 827-68.

12. Lenz G. Manual de Anestesia. Cap 14. Relajantes musculares. pp 120-1.
13. Shanks CA: Farmacocinética de RMND aplicando por cálculo las dosis en bolo e infusión. Anesthesiology 1986;64:72-86.
14. Feeley TW: Valoración y manejo del paciente en la sala de recuperación. Refresher, Nov 88 175, pág 1. Stanford, Cal.