

11202
27.55



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL REGIONAL "GRAL. IGNACIO ZARAGOZA"
I.S.S.T.E.

EVALUACION BIOMEDICA Y CLINICA EN LA RECUPERACION NEUROMUSCULAR POSTANESTESICA

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO ANESTESIOLOGO

P R E S E N T A :

DR. CESAR OCTAVIO OSORIO HERNANDEZ

A S E S O R D E T E S I S :

DR. MIGUEL ANGEL ALCALA VALDERRAMA



ISSSTE

MEXICO, D. F.

1966-1988.

FAJTA DE ORIGEN
NOG SISST



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.

I N D I C E

| | PAGS. |
|---|--------------|
| INTRODUCCION. | 1 |
| ANATOMIA DE LA UNION NEUROMUSCULAR Y FISIOLOGIA DE LA FUNCION NEUROMUSCULAR. | 4 |
| TIPOS CLINICOS DE BLOQUEO NEUROMUSCULAR. | 12 |
| METODOS DE MEDICION DE LA FUNCION NEUROMUSCULAR. | 15 |
| MATERIAL Y METODOS. | 21 |
| RESULTADOS. | 26 |
| DISCUSION. | 30 |
| CONCLUSIONES. | 34 |
| RESUMEN. | 35 |
| BIBLIOGRAFIA. | 36 |

INTRODUCCION

Los agentes de bloqueos neuromuscular son fármacos indispensables para mejorar las condiciones del campo quirúrgico. Desde que se empezaron a utilizar tales drogas, se observó una mayor incidencia en la morbilidad en el período postoperatorio, debido a múltiples factores; desde entonces, se ha tratado de encontrar parámetros que nos indiquen la terminación de la acción de los miorresolutivos.

Es de conocimiento universal que el monitoreo de la transmisión neuromuscular proporciona valiosa información al anestesiólogo. La adquisición de tales datos a menudo contribuye o son obligatorios para mejorar el cuidado del paciente.

Los primeros intentos para estudiar los efectos de los agentes de bloqueo neuromuscular en el hombre están basados sobre las observaciones clínicas de los signos de debilidad muscular; tales como la inhabilidad para abrir la boca o los ojos, mostrar la lengua, deglutir o mantener alzada la cabeza. Algunos sugieren el uso de dispositivos que valoran los esfuerzos voluntarios máximos de los rectos abdominales.

Otros métodos adicionales incluyen, las mediciones de las variables reupiratorias tales como el volumen minuto, la capacidad vital o la inspiración máxima. Así también, otros tres registran la actividad diafragnática sobre un campo fluorescente. Algunos investigadores clínicos confían en la prueba de mantener alzada la cabeza, basados en las observaciones de que los músculos de la nuca están entre -

los primeros influenciados por la acción paralizante de los relajantes musculares antes de que cualquier efecto significativo sobre los músculos respiratorios pueda ser detectado.

Las mediciones de la contracción muscular voluntaria no pueden ser realizadas durante la anestesia. Sin embargo, tales mediciones han probado ser útiles como una guía para la investigación de laboratorio, particularmente, cuando repetidas mediciones son hechas en el mismo individuo. El volumen corriente y la fuerza inspiratoria medidas en pacientes anestesiados no pueden ser consideradas como métodos satisfactorios para monitorizar la función neuromuscular, debido a que drogas tales como los narcóticos, hipnóticos y anestésicos inhalados deprimen la función respiratoria. A menudo se dice equivocadamente, que los relajantes musculares son responsables de la depresión respiratoria al término de una operación; tal aseveración puede ser válida solamente cuando alguna alteración de la transmisión neuromuscular pueda ser demostrada. El único método satisfactorio de monitorizar la función es la observación o medición de la respuesta del músculo inervado por este nervio.

El bloqueo neuromuscular es valorado de la respuesta muscular a la estimulación supramáxima de un nervio motor; aunque, cualquier nervio motor accesible puede ser usado; el método utilizado en muchos estudios es la estimulación del nervio cubital en la muñeca o en el codo, sitios suficientemente distantes de los pequeños músculos de la mano para asegurar únicamente la estimulación indirecta. La respuesta cuantifica la proporción de aquellas fibras musculares que son todavía eficaces para contraerse, a pesar de que muchos receptores estén ocupados por los agentes de bloqueo neuro-

muscular.

La respuesta evocada a la estimulación nerviosa puede ser evaluada en cuatro formas diferentes: electromiográfica, mecánica, visual o manualmente. Idealmente, la respuesta debería ser evaluada mecánica o electromiográficamente; sin embargo, a menudo, la respuesta es valorada solo clínicamente.

Savarese y Ali; han demostrado que, sobre las bases visuales es difícil cuantificar la respuesta a la estimulación nerviosa, la cual es considerada como una de las pruebas más seguras para juzgar el grado de depresión de la transmisión neuromuscular.

El presente estudio fue por lo tanto diseñado para evaluar la seguridad con la cual los anestesiólogos son aptos para valorar clínicamente la función neuromuscular después del uso de agentes de bloqueo neuromuscular no despolarizantes.

ANATOMIA DE LA UNION NEUROMUSCULAR Y FISIOLOGIA DE LA FUNCION NEUROMUSCULAR.

La unión neuromuscular consiste de dos estructuras : la terminal nerviosa motora y la región de la placa terminal motora de la membrana músculo-esquelética (fig.2). Esas estructuras están separadas por un espacio, la hendidura sináptica, la cual está llena con un líquido extracelular.

El nervio motor terminal no está mielinizado y ciertas estructuras subcelulares involucradas con la producción de energía (mitocondrias), síntesis proteica, síntesis y almacenamiento de acetil colina (retículo endoplásmico y vesículas sinápticas) y el calcio libre y unido son fundamentales en la terminal axoplásmica. La placa terminal motora es un área de la membrana muscular quimiosensitiva y llena de pliegues localizada frente al nervio motor terminal. El sarcoplasma subyacente es también rico en mitocondrias y calcio ya sea unido o almacenado.

Varios subsitios importantes están localizados en el nervio motor terminal y en la placa terminal motora. Estos incluyen el receptor colinérgico, las enzimas acetilcolinesterasa y colinesterasa plasmática y un área sensitiva a la acetil colina en el nervio motor terminal. Esos sitios espacializados interactúan y modifican la acción de la acetil colina, el transmisor neuromuscular normal. Ellos son llamados sitios colinoceptivos los cuales se muestran en la figura .

La unión neuromuscular ha sido un tema favorito de inves-

tigación y una gran parte de sus receptores nicotínicos son conocidos, incluyendo la forma en la cual funcionan o reaccionan con las drogas. Se sabe que hay cuando menos 3 receptores en la unión neuromuscular 2 en el músculo y uno en la terminación nerviosa, los cuales responden a la acetil colina abriendo un canal iónico que permite el flujo de iones que despolarizan a la membrana (fig. 3). Las drogas agonistas pueden imitar esta acción, mientras que los antagonistas pueden prevenirla bloqueando al receptor. Cada tipo de receptor ejerce una función distinta en la unión neuromuscular y cada uno reacciona diferentemente con los relajantes musculares; esas diferencias son las causantes de muchos de los fenómenos vistos cuando los relajantes -- musculares son usados en el quirófano.

Además, los receptores son grandes proteínas dinámicas - las cuales pueden asumir muchas conformaciones y pueden reaccionar con las drogas en muchas formas. Entre esas reacciones esta cuando la droga reacciona con la proteína del receptor; todavía otras permiten la entrada de moléculas de la droga en los lípidos de la membrana, alrededor del receptor, modificando por lo tanto la función del receptor.

Los receptores post-sinápticos están concentrados en la placa terminal, en lo alto de los pliegues unionales, inmediatamente frente a los sitios de liberación de acetil colina de la terminación nerviosa. Estos receptores post-sinápticos son discretos anillos de 8 a 9 nm. de diámetro con un agujero central, los cuales se cree que son esenciales para la función .

Existen cuando menos dos tipos de receptores post-sinápticos : unionales y extraunionales. Los dos son muy similares pero difieren en varias formas para producir los efectos de los relajantes musculares; tienen diferentes estímulos para su producción, están localizados en partes diferentes de la membrana, son sintetizados y degradados en diferentes grados, así como sus respuestas a las drogas son distintas.

Los receptores unionales son los únicos de interés debido a que se localizan en la placa terminal motora de adultos normales. Generalmente, estos son los receptores para la acetil colina liberada por el nervio, y los únicos que causan la generación del potencial de placa terminal que lleva a la contracción muscular. Ellos son los mayores participantes en la respuesta individual a los relajantes musculares y por lo tanto son los responsables de muchos de los efectos vistos cuando un relajante es administrado.

Los receptores extraunionales, aunque visualmente no están presentes en los músculos de adultos normales son importantes clínicamente debido a que son producidos por músculos que reciben una estimulación menor a la normal a partir de un nervio. Estos receptores están presentes antes del nacimiento y en la infancia. También son producidos en el músculo denervado y en músculos deprivados de estimulación neural por lesión de la médula espinal y también por el desuso, como ocurre en una extremidad inmovilizada o en un paciente encamado. Estos receptores al ser producidos, no solo se limitan a la placa terminal, sino que se difunden sobre toda la superficie del músculo.

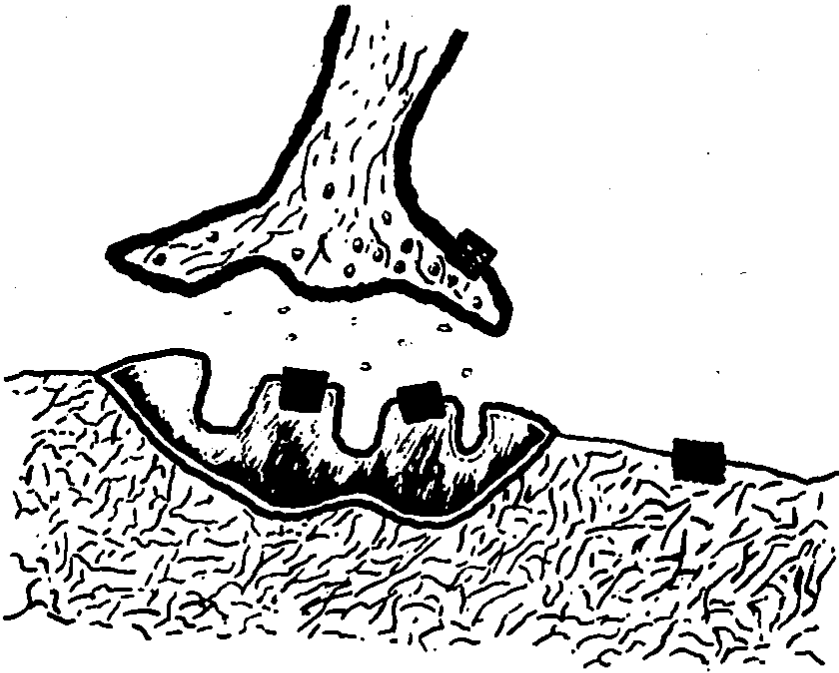


Fig. 1 Unión neuromuscular con receptores colinérgicos nicotínicos (R) de un adulto normal en la placa terminal muscular y la terminación nerviosa motora. También se muestra un receptor extrasináptico que aparece fuera de la membrana muscular.

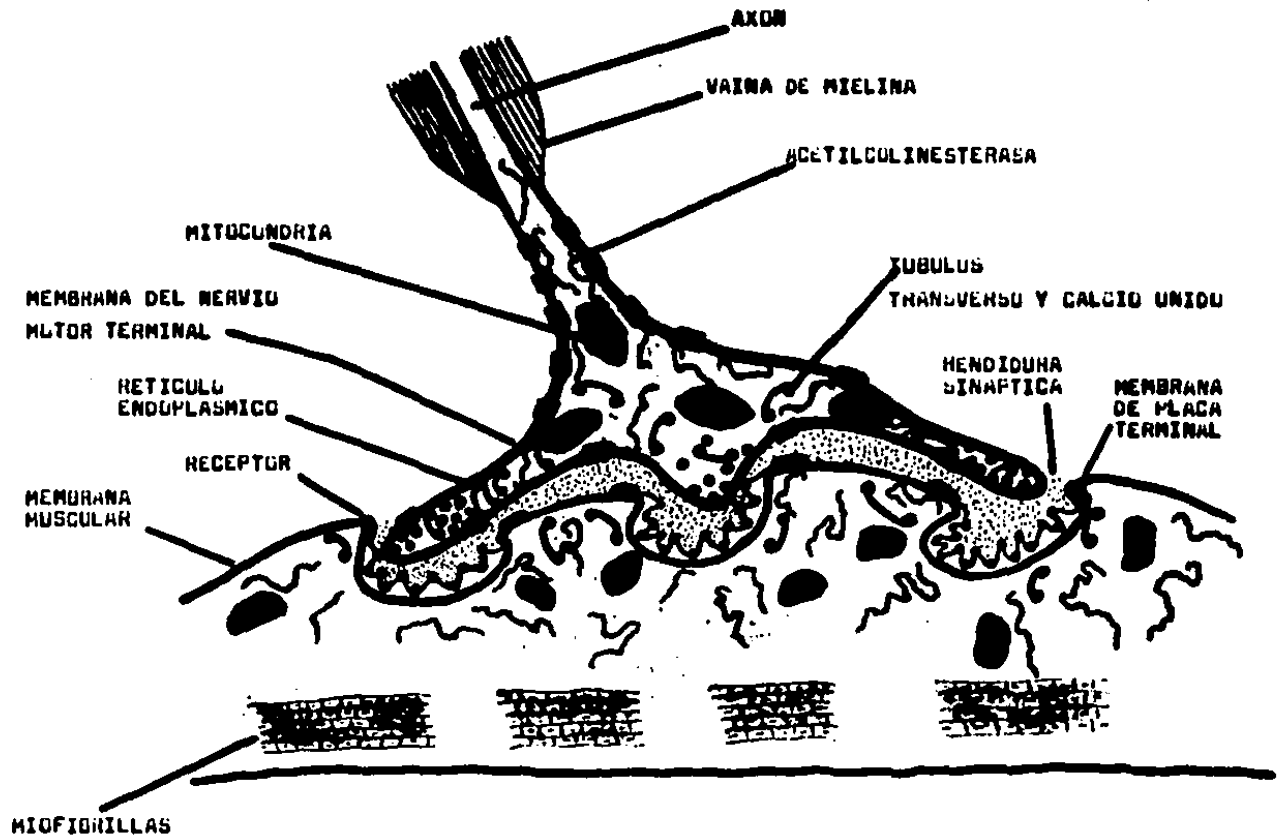
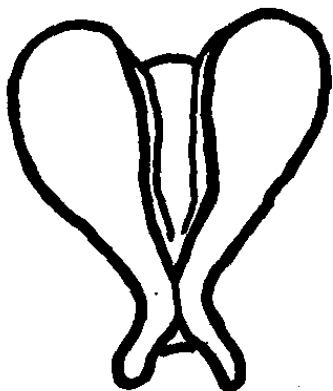
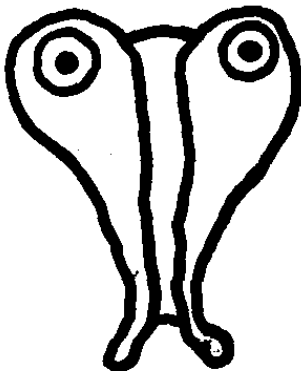


FIG. 2

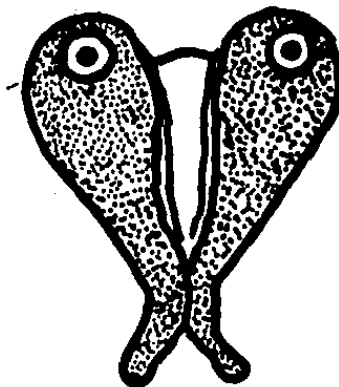
REPOSU



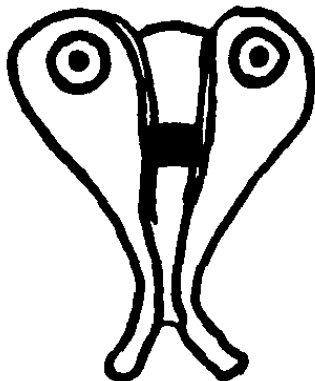
ACTIVO



DEBENSIBILIZADO



BLOQUEO DE
CANAL ABIERTO



BLOQUEO DE
CANAL CERRADO

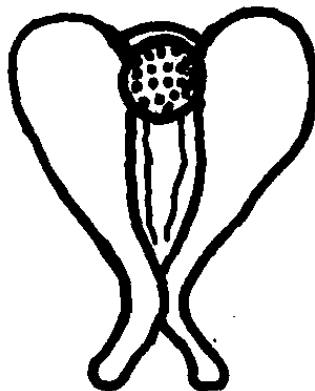


FIG. 3

Los receptores extraunionales responden más que los receptores unionales a los agentes despolarizantes pero responden menos a los agentes no despolarizantes.

Los receptores post-sinápticos son proteínas con un peso molecular de alrededor de 250 000 daltons y están constituidos de 5 subunidades designadas como alfa, beta, gama y delta. Hay dos unidades alfa de 40 000 daltons cada una y solo una de las otras unidades siendo de 50 000, 60 000 y 65 000 daltons respectivamente. Este complejo tiene cerca de 11 nm y atraviesa la membrana. Los sitios de unión de la acetilcolina sobre las unidades alfa son la arena de la competición clásica entre los agonistas y antagonistas colinérgicos.

Los receptores pre-sinápticos son los menos conocidos, pero algunas de las acciones de los relajantes musculares, probablemente, efectúan sus acciones por medio de estos receptores colinérgicos en las terminaciones nerviosas motoras. Estos receptores, son los causantes de que ocurran las fasciculaciones en los pacientes que reciben succinilcolina o los inhibidores de las colinesterasas. Se ha discutido ampliamente acerca de la relativa importancia de las acciones de las drogas a nivel pre y post-sináptico; ya que las terminaciones nerviosas son muy delgadas, dificultando así la investigación. Consecuentemente, los problemas, de qué acciones y como ellas son afectadas continúan sin respuesta.

La opinión actual es que los receptores pre-sinápticos controlan un canal iónico que es específico para el sodio

y los receptores post-sinápticos controlan a los canales de cationes no específicos. Ya que el sodio es esencial para la síntesis y movilización de transmisores, pero no está directamente involucrado en los procesos de liberación por sí mismo, este movimiento está de acuerdo con las observaciones de que la D-tubocurarina reduce la liberación de acetilcolina de los nervios que son estimulados rápida y repetidamente pero no de aquellos que son estimulados lentamente. Así, los receptores pre-sinápticos y/o el bloqueo de canal disminuye la liberación de acetilcolina de los nervios estimulados a altas frecuencias y esto contribuye a la debilidad de la transmisión causada por los relajantes musculares.

TIPOS CLINICOS DE BLOQUEO NEUROMUSCULAR

Existen 3 tipos de bloqueo neuromuscular, que pueden ser diferenciados clínicamente de acuerdo a los patrones de la respuesta muscular evocada al cambiar la frecuencia de estímulos; ellos son : bloqueo neuromuscular no despolarizante, bloqueo despolarizante, bloqueo dual o desensibilizante o de fase II.

Bloqueo no despolarizante.

Este tipo de bloqueo es inducido por : D-tubocurarina, -metocurina, gualamina, pancuronio, alcuronio, vecuronio y atracurium. Este bloqueo está caracterizado por :

- 1.- Ausencia de fasciculaciones (sin actividad de fibras musculares previas a la aparición de la parálisis).
- 2.- Respuesta no sostenida a frecuencias de estimulación - de twitch (lenta) o tetánica (rápida), manifestada por debilidad.
- 3.- Potenciación post-tetánica.
- 4.- Antagonismo del bloqueo por drogas anticolinesterasa.
- 5.- Potenciación del bloqueo por drogas no despolarizantes
- 6.- Antagonismo del bloqueo por drogas despolarizantes.

Bloqueo despolarizante

Este tipo de bloqueo neuromuscular sigue a la administración de succinilcolina, decametonio y sustancias similares. Este es caracterizado por :

- 1.- Fasciculación muscular (contracción asincrónica de unidades motoras simples, manifestada usualmente por movimientos fibrilares finos y ocasionalmente por movimientos musculares) previos a la aparición del bloqueo.

- 2.- Ausencia inicial de debilidad a frecuencias de estimulación lenta y rápida.
- 3.- Ausencia de potenciación post-tetánica.
- 4.- Potenciación del bloqueo por drogas despolarizantes y anticolinesterasas.
- 5.- Antagonismo del bloqueo por drogas no despolarizantes.

Bloqueo dual

La administración repetida de una droga de bloqueo neuromuscular despolarizante durante un período prolongado conduce al desarrollo de bloqueo dual, la aparición de esto, se ha dicho que es un proceso gradual.

Churchill-Davidson encontraron que una dosis de cuando - menos 500 mgs. de succinilcolina se necesita en pacientes anestesiados con tiopental y óxido nítrico para establecer bloqueo dual total, el cual podía ser revertido por neostigmina. Katz et.al. usando una amplia variedad de anestésicos, encontraron que los signos más tempranos de bloqueo dual eran alcanzados después de una dosis de succinilcolina de solo 2.2-3 mgs./kg.

Se han descrito 5 etapas en el desarrollo del bloqueo dual, estas son :

- 1.- Un típico bloqueo de despolarización.
- 2.- Taquifilaxia (una respuesta disminuida siguiendo a dosis similares repetidas).
- 3.- Inhibición de Wedensky (debilidad de potenciales electromiográficos sucesivos desarrollados en respuesta a estimulación de alta frecuencia. Las frecuencias lentas son sostenidas)

4.- Etapa de debilidad y potenciación (las anticolinesterasas mejoran la transmisión neuromuscular en esta etapa)

5.- Etapa no despolarizante (todos los signos clásicos de un bloqueo no despolarizante están presentes).

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA FUNCIÓN NEUROMUSCULAR
(respuestas evocadas)

En contraste a los movimientos voluntarios, las respuestas evocadas no requieren la cooperación del individuo, siendo adecuadas para usar en el paciente inconsciente. Además, es tículos nerviosos eléctricos supramáximos pueden ser usados para reproducir una respuesta muscular. La activación resultante de las fibras musculares puede ser medida, mecánica (respuesta a la tensión) o eléctricamente (electro-miografía evocada). Son necesarios estímulos con ciertas características, ya que una duración excesiva del estímulo o una forma de la onda inapropiada puede causar disparos nerviosos repetitivos. Idealmente, debería ser un pulso rectangular o cuadrado, de una duración que no exceda 0.2 msec. Además, estímulos supramáximos son necesarios para a asegurar una total activación de todas las fibras nerviosas y muscular.

Los músculos de la mano son los más comúnmente usados para medir el twitch mecánico, especialmente el aductor del pulgar. Se colocan electrodos sobre la superficie de la piel o percutáneamente, a lo largo del nervio cubital, ya sea, en la muñeca o en el codo. La tensión evocada del aductor del pulgar, en respuesta a la estimulación del nervio cubital, es registrada usando un transductor de la fuerza desplazada, el cual es extremadamente sensible a la dirección de la fuerza aplicada. Durante la estimulación eléctrica tetánica del nervio cubital y el esfuerzo voluntario, la fuerza máxima de aducción del pulgar de un adulto normal

su alrededor de 8 Kgs., siendo menos en los pacientes anestesiados.

Las mediciones electromiográficas evocadas pueden estar acompañadas por estimulación supramáxima del nervio cubital en el codo, registrando el componente del potencial de acción muscular por medio de dos electrodos ya sea de superficie o agujas aplicadas al aductor corto del pulgar, al abductor en la región hipotenar o al primer músculo dorsal interoseo de la mano. El electrodo activo o negativo se si túa sobre el punto motor del músculo que se estudia y el e lectrodo indiferente en el tendón de inserción del músculo respectivo. Un tercer electrodo mayor es colocado entre los electrodos estimulante y de registro, para reducir la interferencia. El artefacto de movimiento es reducido asegurando la mano y el antebrazo. Epstein y Epstein creen que este método es el más útil para evaluar la relajación muscular.

Los patrones de respuestas musculares evocadas a los cam bios en la frecuencia de estimulación identifica y cuantifica el bloqueo neuromuscular; siendo los siguientes :

- A - Twitch único (0.1 - 0.2 Hz.) estimulación de baja frecuencia.
- B - Tetanos o estimulación de alta frecuencia a 50 Hz. o más.
- C - Potenciación post-tetánica o estímulos únicos repetidos post-tetánicos.
- D - Estimulación con tren de cuatro de baja frecuencia (2 Hz. por dos segundos)

A - Twitch único

Es útil como una medida al estudiar comparativamente a las drogas de bloqueo neuromuscular. También detecta altos grados de curarización y puede ayudar a descartar si la apnea post-operatoria es periférica o central.

B - Tetános

Esta prueba es un índice más sensitivo del bloqueo neuromuscular que el twitch único o la potenciación post-tetánica. Se ha visto que aún cuando el twitch haya regresado a niveles de control durante el bloqueo neuromuscular parcial el tetános manifiesta debilidad a altas frecuencias de estímulos. En presencia de anestésicos potentes (enflurano, halotano, isoflurano) la debilidad ha sido observada durante el tetános de alta frecuencia, aún sin usar relajantes musculares; siendo difícil de interpretar las respuestas al usar estos anestésicos.

C - Potenciación post-tetánica

La movilización y aumento en la síntesis de acetilcolina continúa durante y después de cesar a la estimulación tetánica, por lo cual, se considera que la potenciación post-tetánica puede indicarnos, si existe depresión residual de la transmisión neuromuscular, siendo un parámetro para descartar la curarización residual.

D - Tren de cuatro

Pocos discutirán que la habilidad para estimar cuantitativamente el grado de bloqueo neuromuscular sin la necesidad de una respuesta control es deseable, particularmente,

si se sospecha de curarización residual. Ali et.al., han intentado cuantificar el grado de bloqueo residual describiendo un método para medir cuantitativamente el grado de bloqueo neuromuscular no despolarizante. Este método utiliza un corto tren de cuatro con estímulos supramáximos aplicados al nervio cubital a una frecuencia de 2 Hz. Cada tren es repetido a una frecuencia no mayor de una cada 10 segundos, ya sea intermitentemente o continua. La proporción de la amplitud de la cuarta respuesta evocada mecánica o electromiográfica con respecto a la amplitud de la primera respuesta proporciona un método conveniente para la valoración de la transmisión neuromuscular. Este método no requiere una respuesta de control previo y proporciona un medio para cuantificar la curarización residual después de usar relajantes no despolarizantes. Esto puede ser aplicado antes y después de intentar la reversión del bloqueo con anticolinesterasas. El cuarto estímulo fue elegido ya que se encontró que durante la curarización parcial la cuarta respuesta era la más deprimida.

La proporción del tren de cuatro correlaciona bien con las sencillas pruebas clínicas empleadas para valorar la recuperación clínica de las drogas de bloqueo neuromuscular no despolarizante. Con una proporción del 60 % , los pacientes podían sostener la cabeza en alto por un período de 3 segundos o más.

Los patrones de estimulación de tren de cuatro, además, causan menos molestias al paciente conciente recuperándose de la anestesia que con la estimulación tetánica a 30 Hz. o más.

Además, este no afecta los patrones subsecuentes de recuperación del bloqueo neuromuscular como la estimulación tónica. La proporción del tren de cuatro es también, una guía valiosa para valorar cuantitativamente el bloqueo neuromuscular no despolarizante residual en lactantes y niños. Lee encontró que durante la aparición del bloqueo, la cuarta respuesta en el tren era eliminada aproximadamente con una depresión del 75 % de la comparada con la primera respuesta de control. La tercera respuesta en el tren estaba abolida a una depresión del 80 % con respecto a la primera respuesta, mientras que la segunda respuesta en el tren era indetectable con un bloqueo del 90 % de la primera respuesta.

Cuando las cuatro respuestas en el tren estaban ausentes, el 100 % o un bloqueo completo estaba presente.

Para propósitos prácticos, la técnica del tren de cuatro puede proporcionar la siguiente información clínica :

- 1.- Una estimación de la dosis de la droga relajante no despolarizante necesaria para adquirir un 90 % - 95 % de la supresión del twitch.
- 2.- Predicción de una adecuada reversión del bloqueo no despolarizante siguiendo a la administración de anticolinesterasas.
- 3.- Valoración de curarización residual y adecuada recuperación del bloqueo neuromuscular no despolarizante.
- 4.- Una proporción de la respuesta cuarta/ primera mayor del 0.70 correlaciona bien con las pruebas clínicas de una adecuada reversión .

5.- El diagnóstico y el seguimiento del curso de bloqueo dual por relajantes despolarizantes.

El uso clínico de un neuro-estimulador puede proporcionar confirmación de una adecuada relajación sin un registro de la respuesta muscular. La observación del movimiento de los dedos en respuesta a la estimulación nerviosa durante la administración graduada de relajantes permite la titulación de las dosis en una forma confiable de acuerdo a la desaparición de la cuarta, tercera y segunda respuesta con estimulación del tren de cuatro, permitiendo así, la estimación visual de la profundidad del nivel de bloqueo neuromuscular. También, nos permite definir precisamente, el estado de la función neuromuscular durante la recuperación, aún, en ausencia de cooperación del paciente.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Los sujetos del estudio fueron 100 pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre los 18 y los 50 años de edad con estado físico A S A clase I a III sometidos a cirugía ginecológica, gastroenterológica y urológica en el hospital regional " Ignacio Zaragoza " del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los trabajadores del Estado.

Ningún paciente tenía enfermedad neuromuscular, ni habia recibido alguna droga que alterara la función neuromuscular. Este estudio fue aprobado por la Jefatura de enseñanza de este hospital, sin el consentimiento de los pacientes, ya que estos métodos de monitoreo son usados normalmente en varias instituciones.

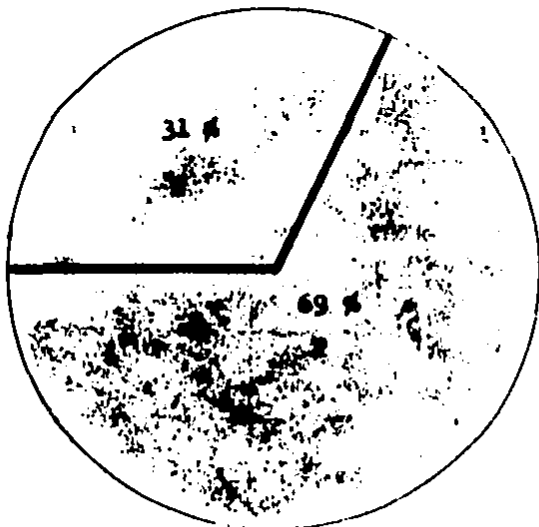
Los pacientes fueron manejados con técnica anestésica general haciendo imprescindible el uso de un relajante muscular no despolarizante a dosis convencionales y a intervalos necesarios para mantener un estado de relajación adecuado.

Después de haber sido dados de alta de quirófano por parte del anestesiólogo, a cada paciente se le colocaron electrodos cutáneos en la muñeca, sobre el trayecto del nervio cubital, al cual, se le mandaron pulsos con trenes de cuatro desde un neuroestimulador. Se valoró la recuperación de la función neuromuscular de acuerdo al porcentaje de receptores de placa ocupados, considerando el número de contracciones visibles en respuesta a cuatro estímulos en dos segundos.

De la siguiente manera : cuatro contracciones equivalen a menos del 75 % de bloqueo neuromuscular o ausencia de bloqueo, tres contracciones significan un bloqueo neuromuscular del 75 %, dos contracciones equivalen a un bloqueo del 80 %, una contracción es igual al 90 % de bloqueo y ninguna contracción significa un bloqueo máximo o sea que la totalidad de los receptores están ocupados.

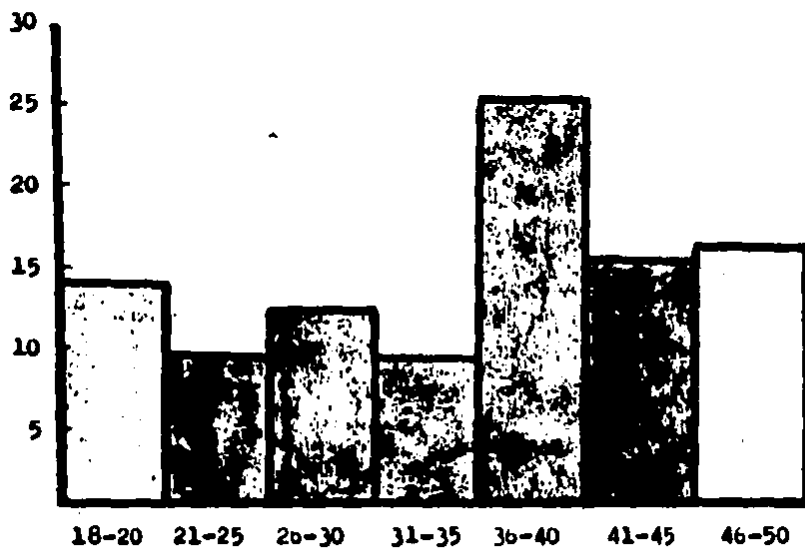
Se recabaren los datos en hojas de registro anestésico y el análisis se efectuó mediante la T de student y χ^2 .

GRAFICA No. 1



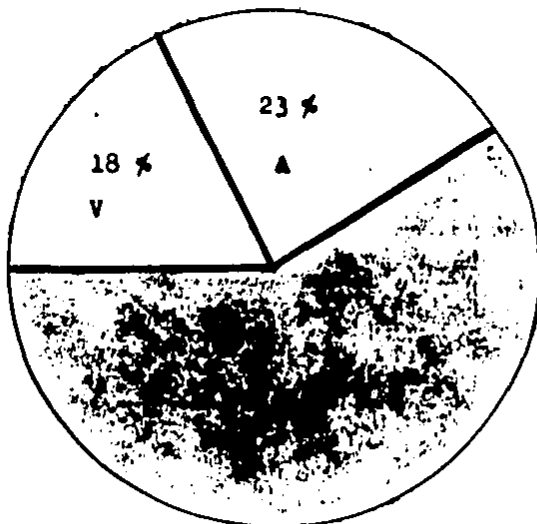
Distribución por sexos

G R A F I C A No. 2



Distribución por grupos de edad.

GRAPICA No. 3



Relación de relajantes utilizados

Tipos de relajante

V = Vecuronio

A = Atracurium

P = Pancuronio

RESULTADOS

Se evaluó la función neuromuscular en 100 pacientes sometidos a cirugía general utilizando relajantes no despolarizantes, para mantener una buena relajación muscular, utilizando un estimulador de nervios periféricos como parámetro biomédico, así como la observación clínica del anestesiólogo. La muestra estuvo conformada por 69 pacientes del sexo femenino y 31 pacientes del sexo masculino; siendo constituidos por grupos de edades, de 18 a 20, 14 pacientes; 21 a 25 fueron 9 pacientes; 12 pacientes entre 26 a 30 años; de 31 a 35, 9 pacientes; de 36 a 40, 25 pacientes; de 41 a 45, 15 pacientes y de 46 a 50 fueron 10 pacientes. Se utilizó bromuro de vecuronio en 18 pacientes; besylato de atracu -- rium en 23 pacientes y bromuro de pancuronio en 59 pacien -- tes.

Al finalizar cada procedimiento anestésico, se aplicaron electrodos de superficie a cada paciente, el cual estaba co -- nectado al neuroestimulador, midiéndose la respuesta al TOP de acuerdo a la figura II se valoró el grado de recuperación de la función neuromuscular, observándose que los paci -- entes dados de alta de quirófano con una valoración de Al -- drete de 9 obtuvieron los siguientes resultados: Un 30 % tenían menos del 75 % de curarización; un 36 % presentaba un bloqueo del 75 % y 2 % manifestó un 80 % de bloqueo neu -- romuscular.

Los pacientes dados de alta con una valoración Alérete de

T A B L A No. I

| Aldrete | % de Bloqueo | | | | |
|---------|--------------|----|----|----|------|
| | .-75 | 75 | 80 | 90 | 100. |
| 9 | 30 | 36 | 2 | - | - |
| 8 | 7 | 17 | 8 | - | - |

Comparación clínica y biomédica de la función neuromuscular en el período post-anestésico inmediato.

T A B L A No. II

| No. Contracciones | % de Bloqueo |
|-------------------|--------------|
| 0 | 100 |
| 1 | 90 |
| 2 | 80 |
| 3 | 75 |
| 4 | - 75 |

Cuantificación del T D P.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

8 se encontraron en las siguientes condiciones; Un 7 % tenía menos del 75 % de receptores ocupados por parkidurares; un 17 % presentó 75 % de bloqueo y un 80 % manifestó 80 % de déficit neuromuscular. No hubo diferencias entre el grado de recuperación y el relajante neuromuscular no despolarizante utilizado.

DISCUSION

Se ha recomendado el uso de estimuladores de nervios periféricos para monitorizar la función neuromuscular al utilizar agentes de bloqueo neuromuscular no despolarizante y de preferencia aplicado al nervio cubital en la muñeca. Esto no significa descuidar la observación clínica para juzgar la adecuada función neuromuscular al término del acto quirúrgico, ya que pudieran presentarse condiciones anormales que interfirieran indirectamente con la interpretación de las respuestas evocadas.

Se eligió el monitoreo de la función neuromuscular con estímulos de tren de cuatro porque con esto obtenemos los siguientes objetivos: predicción de adecuada reversión del bloqueo no despolarizante siguiendo a la administración de anticolinesterasas; valoración de curarización residual y de una adecuada recuperación del bloqueo neuromuscular no despolarizante; una proporción de la cuarta respuesta contráctil, con respecto de la primera, mayor del 0.70, se correlaciona bien con las pruebas clínicas de una adecuada reversión. Así también nos da una estimación de la dosis de relajantes no despolarizantes necesaria para alcanzar una supresión del twitch de 90 a 95 %. Por otro lado, es posible diagnosticar y seguir el curso de un bloqueo de fase II siguiendo a la administración de relajantes despolarizantes.

Todos los puntos observados anteriormente, satisfacen -

los requerimientos de una buena valoración de la función neuromuscular. Con las ventajas de ser un método no invasivo, confiable, sin necesidad de una respuesta de control previa ni de sistemas complicados para su interpretación. No obstante, debemos contar con cierto grado de experien--cia en el uso e interpretación de este tipo de dispositi--vos, para adquirir un buen criterio de la calidad de las respuestas evocadas.

Una respuesta de tres contracciones, al aplicar pulsos de cuatro, nos indica una recuperación del 25 % de la función neuromuscular, la cual se interpreta como una adecuada recuperación con mínimas probabilidades de presentar complicaciones debidas a curarización residual. Obviamente, debemos de esperar a que se presenten las cuatro respuestas a este tipo de estimulación nerviosa para obtener una mejor calidad en la recuperación neuromuscular.

La utilización de pulsos con tren de cuatro, sin contar con una respuesta de control previa, ha sido utilizada en varios trabajos como parámetro para valorar el grado de curarización residual midiendo la proporción de la cuarta respuesta contráctil con respecto a la primera. En este estu -dio, nos sirvió adecuadamente para este mismo objetivo, comparando el criterio clínico del anestesiólogo. Además existen indicaciones precisas, en las cuales, es indispensable proporcionar una adecuada analgesia y sedación post-operatoria sin provocar problemas ventilatorios por curarización residual, ya sea, para evitar el stress o ansiedad que sigue

a la emergencia anestésica y que pudieran afectar el tratamiento quirúrgico, como en cirugía oftalmológica, otorrinolaringológica, etc. o por las condiciones propias patológicas del paciente, como en el cardíopata o el afectado por endocrinopatías, etc.

Entonces, en este aspecto, hay que conocer en forma confiable el grado de recuperación del bloqueo de la transmisión neuromuscular, consiguiéndose esto solamente con el monitor biomédico, ya que pudieran enmascararse los efectos de los narcóticos o de los sedantes utilizados con los de los relajantes musculares. Sin embargo, en este estudio se observó una alta incidencia de curarización residual, a pesar de efectuarse la valoración convencional post-operatoria de aldrete para dar de alta al paciente de quirófano, constituyendo un riesgo potencial de presentar complicaciones post-operatorias y aumentando la morbi-mortalidad en el período de recuperación.

Por lo cual, consideramos de suma importancia, contar con este tipo de monitores en el arsenal biomédico del anestesiólogo, para poder proporcionar condiciones óptimas en el manejo anestésico de nuestros pacientes.

CONCLUSIONES

El uso de estimuladores de nervios periféricos, son un importante parámetro de la función neuromuscular en la valoración post-anestésica inmediata, después del uso de mioresor^lutivos.

Los estimuladores de nervios periféricos, nos proporcioⁿan información más exacta de la función neuromuscular, pero no hace prescindible la valoración clínica.

Los estimuladores de nervios periféricos, nos indican el grado de curarización de la unión neuromuscular, en forma tal, que podemos calcular, en que momento se pueden emplear antagonistas de los agentes relajantes musculares, para lograr una respuesta más eficaz y con menor riesgo de recurarización.

La valoración clínica es indispensable para evaluar el estado general del paciente que egresa del quirófano, pero no es tan confiable cuando necesitamos que el paciente pase a recuperación analgesiado y sedado, para evitar reacciones indeseables que afecten la técnica quirúrgica realizada o que las condiciones del paciente, se deterioren al presentarse estas al emerger del acto anestésico en forma súbita.

La valoración clínica realizada adecuadamente reduce en gran parte la mortalidad post-operatoria influida por el procedimiento anestésico, pero no disminuye la morbilidad del mismo.

RESUMEN .

Se evaluó la función neuromuscular con parámetros clínicos y biomédicos a 100 pacientes sometidos a anestesia general y usando agentes relajantes musculares no despolarizantes, a dosis convencionales y a intervalos necesarios para mantener un estado de relajación adecuado. La monitorización biomédica se realizó con un neuroestimulador, aplicando pulsos de tren de cuatro al finalizar el acto quirúrgico y ser dado de alta de quirófano por parte del anestesiólogo, el cual los valoró de acuerdo a su criterio clínico. Se observó una incidencia importante de curarización residual en 10% de los pacientes, a pesar de que clínicamente se valoraron con una puntuación adecuada para ser egresados de quirófano.

B I B L I O G R A F I A

1. ALI HH; MONITORING OF NEUROMUSCULAR FUNCTION AND CLINICAL INTERACTIONS. IN CLINICS IN ANAESTHESIOLOGY. BY W B SAUNDERS 3:447-465, 1985.
2. ALI HH; TWITCH, TETANUS AND TRAIN OF FOUR AS INDICES RECOVERY FROM NONDEPOLARIZING NEUROMUSCULAR BLOCKADE. ANESTHESIOLOGY 54: 194-197, 1981.
3. ALI HH & KITZ RJ; EVALUATION OF RECOVERY FROM NON DEPOLARIZING USING A DIGITAL NEUROMUSCULAR TRANSMISSION ANALYZER. PRELIMINARY REPORT. ANESTHESIA AND ANALGESIA 52: 740-745, 1973.
4. ALI HH & SAVARESE JJ; MONITORING OF NEUROMUSCULAR FUNCTION ANESTHESIOLOGY 45:216-243. 1976.
5. ALI HH & SAVARESE JJ; CRITERIA FOR EVALUATION OF THE RESPONSE TO MUSCLE RELAXANTS: A REVIEW. IN AGOSTON S, BOWMAN WC, MILLER RD, VIBE MOGENSEN J (EDS) CLINICAL EXPERIENCES WITH NORCURON, CURRENT CLINICAL PRACTICE SERIES - II, PP 49-55 AMSTERDAM: EXCERPTA MEDICA, 1983.
6. ALI HH, UTTING JE & GRAY TC; STIMULUS FREQUENCY IN THE DETECTION OF NEUROMUSCULAR BLOCK IN HUMANS. BRITISH JOURNAL OF ANAESTHESIA 42:967-978, 1970.
7. ALI HH, UTTING JE & GRAY TC; QUANTITATIVE ASSESMENT OF RESIDUAL ANTIDEPOLARIZING BLOCK (PART II). BRITISH JOURNAL OF ANAESTHESIA 43:478-485, 1971.
8. BREEMER GH, ROZENTHAL P; POSTOPERATIVE NEUROMUSCULAR FUNCTION ANAESTH INTENSIVE CARE 14:41-5, 1986.

9. CRUL JF, BOOIJ LHDJ, R BERTSON EN; MEASURING THE COMPOUND EMG IN THE USE OF MUSCLE RELAXANTE. IN AGOSTON S, BOWMAN-WC, MILLER RD, VIBU MOGENSEN J (EDS) CLINICAL EXPERIENCES WITH NORCURON, CURRENT CLINICAL PRACTICE SERIES II, PP 60-65 AMSTERDAM: EXCERPTA MEDICA. 1983.
10. DONATI F, ANTZAKA C & BEVAN DR; POTENCY OF PANCURONIUM AT THE ADDUCTOR POLLICIS MUSCLE IN HUMANS. ANESTHESIOLOGY 65:1-5, 1986.
11. F.G. STANDAERT; THE DOUGHNUT AND ITS HOLE. IN CLINICS IN-ANAESTHESIOLOGY. BY W B SAUNDERS. 3:243-259, 1985.
12. GISSEN AJ & KATZ RL; TWITCH, TETANUS AND POSTTETANIC POTENTIATION AS INDICES OF NERVE-MUSCLE BLOCK IN MAN. ANESTHESIOLOGY 30:481-487, 1969.
13. KELLY PJ; RELAJANTES MUSCULARES Y SUS ANTAGONISTAS, EN ALDRETE JA: TEXTO DE ANESTESIOLOGIA TEORICO-PRACTICA. ED. SALVAT. 1986 PP. 515-550.
14. LEE C; TRAIN OF FOUR QUANTITATION OF COMPETITIVE NEUROMUSCULAR BLOCK. ANESTHESIA AND ANALGESIA 54:649-653,1975.
15. MORENO ACR, PROAL NJC, C RYES GC, HERNANDEZ ZE, FLORES SE; DOSIS PREPARATORIA DEL VECURONIO PARA RELAJACION MUSCULAR UTIL EN LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL. REV MEX ANEST. 1987; 10:113-119.
16. VIBY-MOGENSEN J. ENGBAEK J. JENSEN NH, CHRAEMMERYJORGENSEN B& ORDING H; NEW DEVELOPMENTS IN CLINICAL MONITORING-OF NEUROMUSCULAR TRANSMISSION: MONITORING WITHOUT EQUIPMENT. IN AGOSTON S, BOWMAN WC, MILLER RD, VIBY-MOGENSEN J (EDS) CLINICAL EXPERIENCES WITH NORCURON, CURRENT CLINICAL PRACTICE SERIES II, PP 66-71 AMSTERDAM: EXCERPTA MEDICA. 1983.

17. VIBY-MOGENSEN J, ENGBAEK J, KANN T AND FRIES B; NEW DEVELOPMENTS IN CLINICAL MONITORING OF NEUROMUSCULAR TRANSMISSION: MEASURING THE MECHANICAL RESPONSE. IN AGOSION S., BOWMAN WC, MILLER RD, VIBY-MOGENSEN J, (EDS) CLINICAL EXPERIENCES WITH NORCURON, CURRENT CLINICAL PRACTICE SERIES II, PP 56-59 AMSTERDAM: EXCERPTA MEDICA. 1983.
18. VIBY-MOGENSEN, HOWARDY-HANSEN P, CHRAEMMER-JORGENSEN B, ET AL; POST-TETANIC COUNT (PTC). A NEW METHOD OF EVALUATING AN INTENSE NON DEPOLARIZING NEUROMUSCULAR BLOCKADE. ANESTHESIOLOGY 55:458-461, 1986.