

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

EFFECTIVIDAD DE LA PRECURARIZACIÓN CON BESILATO DE CISATRACURIO PARA PREVENIR LAS FASCICULACIONES PRODUCIDAS POR LA SUCCINILCOLINA, EN LA INDUCCION ANESTESICA, CONSIDERANDO DOSIS POR KILO DE PESO Y TIEMPO DE INICIO DE ACCION EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA, EN LAS EDADES COMPRENDIDAS DE 20 A 60 AÑOS, EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS, SAN MIGUEL DURANTE EL PERIODO DE AGOSTO A OCTUBRE DE 2007.

PRESENTADO POR:

**JULIO CESAR CRUZ VILLATORO
SILVIA DOLORES BAUTISTA HERNANDEZ
GEORGINA MELISSA MOREIRA VILLACORTA**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO(A) EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

DOCENTE ASESOR:

LICENCIADA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES

NOVIEMBRE DE 2007

SAN MIGUEL, EL SALVADOR. CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

MÁSTER RUFINO QUEZADA SANCHEZ

RECTOR

MÁSTER MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS

VICERRECTOR ACADÉMICO

MASTER OSCAR NOÉ NAVARRETE

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO.

LICENCIADO DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ

SECRETARIO GENERAL

DOCTOR RENÉ MADECADEL PERLA JIMENEZ

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

INGENIERO DAVID ARNOLDO CHÁVEZ SARAVIA

DECANO

DOCTORA ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO

VICEDECANA

INGENIERO JORGE ALBERTO RUGAMAS RAMIREZ

SECRETARIO.

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AUTORIDADES

DOCTORA LIGIA JEANNETH LÓPEZ LEIVA

JEFE DE DEPARTAMENTO

LICENCIADA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E
INHALOTERAPIA**

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO

COORDINADORA GENERAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN

ASESORES

LICENCIADA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES

DOCENTE DIRECTORA

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO

ASESORA DE METODOLOGÍA

INGENIERA SANDRA NATZUMÍN FUENTES SÁNCHEZ

ASESORA DE ESTADÍSTICA.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO: Por iluminar nuestro camino y nuestras mentes y así poder lograr nuestra meta.

A NUESTRAS DOCENTES Y ASESORÉS: Licenciada Roxana Margarita Canales Robles, Licenciada Elba Margarita Berrios e Ingeniera Sandra Natzumín Fuentes, y a todos aquellos que nos brindaron su apoyo, comprensión y abnegación al compartir sus conocimientos para nuestra formación académica

AL PERSONAL DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SAN MIGUEL: Por la confianza y todo el respaldo que nos brindaron para poder culminar este proyecto.

AL DOCTOR JOSÉ CARLOS ORELLANA PORTILLO: Jefe del servicio de Anestesiología y Gases Hospitalarios Del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, por habernos dado su confianza una vez más y ejecutar el presente proyecto de tesis.

A NUESTRA ASESORA EN EL HOSPITAL: Licenciada Ana Elsy Molina de Bonilla, sub-jefe del servicio de anestesiología del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, por ayudarnos a hacer posible la ejecución de esta investigación.

JULIO, GEORGINA, SILVIA

DEDICATORIA.

A LAS SIGUIENTES PERSONAS: Elías, Francisca, Hersón, Mauri...Jaime Amador en Gerona a quien nunca voy a olvidar, Irma, Ana Paula, Gabriel, Oscar, Rubén, Karla, Fede, Keka, Napo, Marvin, Pati, Jorge, Rosario, Gerson, y a todas las personas que de alguna u otra forma me han influenciadoy a Dios...

JULIO CÉSAR CRUZ VILLATORO

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por haber iluminado mis pensamientos y permitirme obtener este triunfo.

A MIS PADRES: Miguel Ángel Hernández y Maura Isabel Bautista, por su amor y comprensión, y constante apoyo para llevar a feliz termino mi carrera.

A MI HERMANO: Luís Gilber por el esfuerzo y sacrificio que me brindo para lograr esta meta.

MIS HERMANOS: Miguel Ángel, Osmin Antonio, Iris Isabel, Marta Cecilia, Nancy Patricia y Milagro Concepción, con mucho amor y cariño por su apoyo moral brindado.

A MIS ABUELOS Y TIOS: Por sus sabios consejos.

A MIS SOBRINOS Y PRIMOS: Por su amor y cariño

AL PERSONAL DOCENTE: Con mucho respeto y agradecimiento por sus enseñanzas.

A MIS FAMILIARES, COMPAÑEROS DE ESTUDIO Y AMIGOS: Con afecto y aprecio por su apoyo en todo momento.

SILVIA DOLORES BAUTISTA HERNANDEZ

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por permitirme finalizar mis estudios y darme el entendimiento y sabiduría en mi vida.

A MIS PADRES: Jorge Alberto Moreira y Martha Gloria de Moreira, sin quienes no hubiese podido concluir mis estudios.

A MI HERMANO Y HERMANA: Edwin Alberto y Cecilia Lourdes.

A MIS TIAS: Delia Villacorta y Martha de Canales, quienes me han apoyado todo el tiempo.

Y A ALGUIEN MUY ESPECIAL: Balmore Pérez que me ha dado su apoyo en todo este tiempo quien me ha orientado y ayudado a superarme.

GEORGINA MELISSA MOREIRA VILLACORTA

“EFECTIVIDAD DE PRECURARIZAR CON BESILATO DE CISATRACURIO PARA PREVENIR LAS FASCICULACIONES PRODUCIDAS POR LA SUCCINILCOLINA, EN LA INDUCCION ANESTESICA, CONSIDERANDO DOSIS POR KILO DE PESO Y TIEMPO DE INICIO DE ACCION EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA, EN LAS EDADES COMPRENDIDAS DE 20 A 60 AÑOS, EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS, SAN MIGUEL DURANTE EL PERIODO DE AGOSTO A OCTUBRE DE 2007.”

INDICE

CONTENIDO	PAGINA.
GENERALIDADES.....	i
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 ANTECEDENTES DEL FENOMENO EN ESTUDIO	22
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	24
1.3 OBJETIVOS.....	25
1.3.1 Objetivo General.....	25
1.3.2 Objetivos Específicos.....	25
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 BASE TEÓRICA.....	27
2.1.1 Anestesia General.....	27
2.1.2 Clasificación de los Relajantes Musculares.....	31
2.1.3 Anatomía y Fisiología de la Placa Motora.....	36
2.1.4 Anticolinesterasa.....	49
2.1.5 Semiología de la Unión Neuromuscular.....	54
2.1.6 Succinilcolina (Suxametonio).....	57
2.1.7 Fasciculaciones.....	61
2.1.8 Besilato de Cisatracurio.....	63

2.1.9 Dosis Desfasciculante.....	76
2.2 CIRUGIA GENERAL.....	77
2.2.1 Apendicectomía.....	78
2.2.2 Colectomía.....	81
2.2.3 Tiroidectomía.....	84
2.2.4 Cirugía Ortopédica.....	86
2.3 CLASIFICACION DEL ESTADO FISICO ASA.....	88
2.4 DEFINICION DE TERMINOS BASICOS.....	95
2.4.1 Siglas y Abreviaturas.....	103

CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 HIPOTESIS GENERAL.....	106
3.2 HIPOTESIS NULA.....	106
3.3 HIPOTESIS ESPECÍFICAS.....	106
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	108

CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	110
4.2 POBLACIÓN.....	111
4.3 MUESTRA.....	111
4.4 TIPO DE MUESTREO.....	113
4.5 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	113
4.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	114
4.7 MATERIALES.....	114

4.8 FÁRMACOS.....	115
4.9 PROCEDIMIENTO.....	115

CAPITULO V: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

TABULACION, ANÁLISIS E INTERPRETACION DE DATOS.....	121
5.2 PRUEBA DE HIPOTESIS.....	132

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.....	138
RECOMENDACIONES.....	140

ANEXOS:

1. Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel.....	142
2. Sala de Operaciones.....	143
3. Presentación del Besilato de Cisatracurio.....	144
4. Besilato de Cisatracurio, Presentación # 2.....	145
5. Presentación de la Succinilcolina (Suxametonio).....	146
6. Planta de Curare.....	147
7. Imagen de Indígenas del Amazonas.....	148
8. Despolarización de la Membrana Muscular.....	149
9. Unión Neuromuscular.....	150
10. Axones.....	151
11, Unidad motora.....	152
12. Sinapsis neuromuscular.....	153
13. Relajantes musculares con mayor liberación de histamina.....	154
14. Guía de entrevista.....	155
14. Guía de observación.....	156

15. Cronograma de actividades generales.....	158
16. Cronograma de actividades especifica.....	159
BIBLIOGRAFIA.....	160

SINÓPSIS

El trabajo de investigación surgió de la necesidad de conocer la efectividad de la precurarización con besilato de cisatracurio para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, en la inducción anestésica, considerando dosis por kilo de peso y tiempo de inicio de acción en pacientes sometidos a cirugía electiva, en las edades comprendidas de 20 a 60 años, en el Hospital Nacional San Juan de Dios, San Miguel durante el periodo de agosto a octubre de 2007.

Debido a esta situación se investigó sobre el tema en mención, donde se midió el grado de fasciculaciones de los pacientes por medio de la escala de Cullen tomándose como base 31 pacientes con edades de 20 a 60 años, ASAS I, II y III, que fuesen de cirugía electiva y cuyos pesos fueron de 60 a 70 kilos, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel durante el periodo de agosto a octubre de 2007; donde se tomaron como objetivos específicos identificar si la dosis de 0.015 mg/Kg. de besilato de cisatracurio es eficaz para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, demostrar si el tiempo de inicio de acción del besilato de cisatracurio de 3 minutos, es el adecuado para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, identificar si la dosis de 1.5 mg/Kg. de succinilcolina es la ideal para facilitar la intubación endotraqueal y comprobar si una adecuada precurarización con besilato de cisatracurio evita la presencia de fasciculaciones en la inducción anestésica.

La hipótesis de investigación para el presente estudio sostiene, que la fasciculacion producida por la succinilcolina está relacionada con una inefectiva precurarizacion con besilato de cisatracurio.

Se realizó un estudio según el tiempo de los hechos y registros de la información fue: transversal, analítica y prospectiva, donde la técnica para obtener la información fue la Cédula de Entrevista y la Cédula de Observación la cual proporciono los datos para la elaboración de cuadros y gráficos que se tabularon y analizaron y se obtuvieron los siguientes resultados:

Las fasciculaciones producidas por la succinilcolina según la escala de Cullen el 51.61% no fascículo, seguidos con un 29.03% aquellos pacientes con un grado 1+, el 12.9% presento grado 2+, y el 6.45% fascículo grado 3+.

Por todo lo anterior se rechaza la hipótesis de investigación, para lo cual se utilizó la prueba de análisis de varianza, prueba de “F” al comparar el “f” calculado 1.54 con f_{α} en rango de 3.49 al 0.05% de probabilidad estadística este fue superior al calculado, indicando que no existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos y se concluye que el besilato de cisatracurio no es efectivo en un 100% para reducir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, motivo por el cual se rechaza la hipótesis de investigación aceptando la hipótesis nula la cual enuncia que “las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, no están relacionadas con una inefectiva precurarizacion con besilato de cisatracurio.

INTRODUCCION

En el diario vivir de las persona nos encontramos en un medio donde unos están sanos pero otros no lo están, tanto así que no basta con tomar algún medicamento o seguir un régimen pre- establecido de que hacer para no enfermarse.

La medicina evoluciona pero consigo las enfermedades también, tal es el caso de la cirugía, donde es necesario utilizar instrumentos quirúrgicos para poder curar, junto a la cirugía esta también la anestesiología que se encarga de atenuar el filo hiriente de un bisturí y de todo el procedimiento quirúrgico que requiera cortar, para lograr este objetivo de no sentir dolor alguno se hace uso de una serie de medicamentos que proporcionan: analgesia, relajación muscular , anestesia; y así poder hacer más comfortable la recuperación de un paciente que tenga alguna patología que requiera intervención quirúrgica.

En el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel se tienen regimenes estandarizados con respecto al manejo anestésico, a todo esto la adquisición de nuevos medicamentos coadyuvantes de la anestesia y el desconocimiento de su uso, dosis, efectos adversos, tiempo de inicio de acción, indicaciones y contraindicaciones exige; a anesthesiólogos, licenciados en anestesiología y tecnólogos en anestesiología a investigar sobre su uso.

Los relajantes musculares como coadyuvantes de la anestesia son indispensables para proporcionar relajación muscular y un mejor manejo tanto ventilatorio como quirúrgico.

En dicho hospital se hace uso de relajantes musculares despolarizantes y no despolarizantes. Los relajantes musculares despolarizante como la succinilcolina tiene grandes ventajas como facilitar la intubación traqueal y manejo de pacientes con estomago lleno (inducción de secuencia rápida) y su gran efecto conocido como fasciculaciones.

Para prevenir estas es necesario utilizar una profilaxis conocida en anestesia como precurarizacion y evitar molestias a los pacientes en el postoperatorio.

La presente investigación se realizo para hacer referencia sobre la efectividad de precurarizar con besilato de cisatracurio considerando dosis por kilo de peso y tiempo de inicio de acción para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina en la inducción anestésica, en pacientes de 20 a 60 años de edad en el Hospital Nacional San Juan de Dios, San Miguel en el periodo de agosto a octubre de 2007.

El documento se ha estructurado en seis capítulos; los cuales se describen a continuación:

En el capítulo uno: presenta el planteamiento del problema el cual se divide en antecedentes del fenómeno de estudio, haciendo referencia al comportamiento del fenómeno desde un punto de vista histórico; el enunciando el problema en donde se formula el tema de investigación en forma de pregunta y los objetivos de la investigación, los cuales servirán de guía para orientar la investigación.

En el capítulo dos: en este se encuentra el marco teórico, el cual provee un marco de referencia en donde se fundamenta el estudio; en este capítulo se encuentran también los conceptos básicos, abreviaturas y siglas, que ayudan a orientar mejor la interpretación de los resultados.

El capítulo tres: plantea el sistema de hipótesis que indica lo que se pretende probar con el estudio y contiene la hipótesis general, la hipótesis nula y cuatro específica y la operacionalización conceptual de las variables.

El capítulo cuatro: trata sobre el diseño metodológico de la investigación el cual está formado por el tipo de investigación, aplicado a la población objeto de estudio, la muestra que se determinó para la investigación, el tipo de muestreo, las técnicas y los instrumentos; así como también el procedimiento de cómo se llevó a cabo el estudio. Este capítulo se refiere a las estrategias concebidas para dar respuestas a las preguntas de investigación e indica la secuencia con que se desarrolló la investigación que va del tema hasta la presentación de un informe final.

En el capítulo cinco: se presenta la tabulación, el análisis e interpretación de los resultados obtenidos después de haber ejecutado la investigación y las presentaciones gráficas de los resultados, también forma parte de este capítulo la prueba de hipótesis.

El capítulo seis: conformado por las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron después de tabular e interpretar los resultados de la investigación.

Se presenta después la bibliografía consultada, la cual sirvió de base para construir el marco teórico; el mismo que además ayuda a fundamentar teóricamente la investigación.

Finalmente se muestran los anexos que sirvieron para enriquecer la teoría y facilitar la interpretación de la investigación

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES DEL FENOMENO EN ESTUDIO.

En la actualidad la anestesia general, se produce por la pérdida de la conciencia del paciente, a través del uso de medicamentos como: analgésicos, fármacos inductores (tiopental sodico, ketalar, propofol, etomidato), benzodiazepinas y relajantes musculares despolarizantes y no despolarizantes. Al utilizar relajantes musculares despolarizantes como la succinilcolina en la anestesia general, se puede esperar los efectos adversos como: movimientos policiclicos particularmente en músculos faciales, esto debido a la abundante irrigación de esa área por los vasos sanguíneos. Estos movimientos son denominados fasciculaciones.

En el año de 1998, la introducción a la practica anestésica del besilato de cisatracurio primeramente utilizado en Estados Unidos, luego con el paso del tiempo a el resto del mundo particularmente sur América (Chile) y luego al resto del continente.

En el año 2005 se introdujo al país el uso de este medicamento tipo relajante muscular no despolarizante de acción intermedia y rápido inicio de acción, tal fue el caso del Hospital nacional San Juan de Dios en la ciudad de San Miguel, quien también fue participe del uso de este medicamento (besilato de cisatracurio)

En dicho hospital antes de realizar una intervención quirúrgica se procede a la anestesia general; que consiste en producir inconciencia mediante la administración de fármacos en el siguiente orden:

Medicación preanestesia, uso de opioides, fármacos disociadores de la conducta, conocidos como inductores (tiopental sodico, ketalar, propofol), relajantes musculares no despolarizante y despolarizantes.

En el año 2002 se contaba con los siguientes relajantes musculares, con los cuales se cuenta aun hasta esta fecha; bromuro de pancuronio bajo el nombre comercial de pavulon o pancuronio, y sulfato de atracurio, comercialmente conocido como traquium estos del tipo no despolarizante y en el año 2005 se introdujo lo que se conoce como. Besilato de cisatracurio (Nimbex).

Con propiedades farmacológicas tales como, cortó inicio de acción, menor liberación de histamina, 10 veces más potente que el atracurio, duración intermedia, liberación por la vía de Hofmann e hidrólisis de ester. Debido a tales características le confiere al fármaco ventaja para su utilización en diversos procedimientos quirúrgicos.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

Para la problemática antes descrita se designa el siguiente problema de investigación, el cual se enuncia de la siguiente forma:

¿Es efectiva la precurarización con besilato de cisatracurio para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, en la inducción anestésica considerando dosis por kilogramo de peso y tiempo de inicio de acción en las edades comprendidas de 20 a 60 años, durante el periodo de julio a septiembre de 2007 en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel?

También el equipo investigador trató de darle respuesta a los siguientes enunciados específicos:

- 1- ¿Es eficaz la dosis de 0.015mg/Kg. de besilato de cisatracurio para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina?
- 2- ¿Es adecuado el tiempo de inicio de acción del besilato de cisatracurio para evitar las fasciculaciones producidas por la succinilcolina?
- 3- ¿La dosis de 1.5mg/Kg. de succinilcolina es la ideal para facilitar la intubación endotraqueal?
- 4- ¿Una efectiva precurarización con besilato de cisatracurio evita la presencia de fasciculaciones en la inducción anestésica?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Comprobar la efectividad de la precurarización con besilato de cisatracurio, para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, en la inducción anestésica en pacientes sometidos a cirugía electiva considerando dosis por kilogramo de peso y tiempo de inicio de acción, en las edades comprendidas de 20 a 60 años, durante el periodo de Julio a Septiembre de 2007 en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. identificar si la dosis de **0.015 mg/Kg.** de besilato de cisatracurio es eficaz para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina.
2. Demostrar si el tiempo de inicio de acción del besilato de cisatracurio de **3 minutos**, es el adecuado para evitar las fasciculaciones producidas por la succinilcolina
3. Identificar si la dosis de **1.5 mg/Kg.** de succinilcolina es la ideal para facilitar la intubación endotraqueal.
4. comprobar si una efectiva precurarizacion con besilato de cisatracurio evita la presencia de fasciculaciones en la inducción anestésica.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO.

2. MARCO TEORICO

2.1 BASE TEORICA.

2.1.1 ANESTESIA GENERAL

La anestesia general proporciona pérdida de la conciencia, analgesia, amnesia, y relajación muscular.

En la inducción suelen utilizarse fármacos intravenosos debido a su rapidez en su inicio de acción. El bloqueo neuromuscular facilita la intubación traqueal, permite controlar la ventilación y proporcionar condiciones quirúrgicas adecuadas.

El nivel de la profundidad anestésica se relaciona con dos problemas en particular: reflejo y relajación. El anesthesiólogo debe conocer la profundidad anestésica requerida. Se trabaja en mejores condiciones anticipando necesidades quirúrgicas y estableciendo la anestesia apropiada.

La anestesia general se divide en cuatro etapas:

Etapas 1: periodo de inducción, en esta se van perdiendo poco a poco las reacciones voluntarias, en general, la primera sensación es la de “flotar”.

Etapas 2: periodo de inconciencia, etapa de excitación en la que desaparece toda reacción voluntaria, el sentido del oído es el último en desaparecer.

Etapa 3: de anestesia se divide en cuatro planos en general, la intensidad de los reflejos protectores disminuye poco a poco, y gradualmente todos los músculos son paralizados.

Etapa 4: suspensión de las actividades vitales. Es llamada también de parálisis bulbar y se relaciona con depresión cardíaca.

“ Es en la etapa 3 de anestesia general , donde se presenta un estado de relajación del músculo esquelético , producido por la administración de relajantes musculares la intensidad de los reflejos protectores disminuyen poco a poco y gradualmente todos los músculos se paralizan. Los primeros afectados son el grupo de músculos pequeños.”¹

En el cuarto plano, hay una profundidad anestésica máxima puede aparecer paro respiratorio (con éter). Si se suspende la administración del anestésico o se disminuye la concentración, permitiendo la reversión del gradiente anestésico y en ausencia de relajantes musculares, el paciente recupera de manera espontánea los movimientos respiratorios.

Plano 1 “Respiración: regular y profunda, similar a la del sueño normal.

¹ Vincent J. Collins. Anestesiología, Anestesia general y regional, Tomo I. 3° Edic. Pág. 369.

Circulación: luego de disminuir los efectos de la etapa II el pulso y la presión retornan a su nivel normal.

Pupilas contraídas; reflejo corneal y palpebral suprimidos en ocasiones mirada errante.

Plano 2 “Respiración: pausa entre inspiración y espiración.

Circulación: pulso y presión arterial normales.

Pupilas ligeramente dilatadas: reflejo corneal algo lento.

Al final de este plano comienzan a desaparecer la rigidez del musculoesquelético y se suprime la contracción refleja los músculos de la pared abdominal.

Plano 3 “Respiración: se inicia la parálisis de los músculos intercostales.

Circulación: estancamiento gradual de la sangre debido a la relajación muscular progresiva.”²

Aumenta la dilatación pupilar y el reflejo corneal es lento.

Los músculos esqueléticos de gran tamaño se relajan y el músculo liso pierde su tono.

Plano 4 “Respiración: totalmente diafragmática; se observa respiración paradójica.

² Vincent J. Collins Op. Cit. Pág. 372

Circulación: pulso acelerado, la presión arterial sanguínea, sigue en descenso.

Dilatación pupilar es todavía mayor, relajación muscular de tono cadavérico.

Reflejo: reflejo corneal embotado.

FUNCION DE LOS RELAJANTES MUSCULARES EN ANESTESIA

GENERAL

El empleo de relajantes musculares relego al olvido muchos signos del grado de inconciencia y planos anestésicos. En 1950 Winterbottom observo que el paciente puede despertar si la anestesia es insuficiente. Otros autores comunicaron que puede haber conciencia y dolor aun con anestesia aparente. La conciencia intraoperatoria es mas evidente con anestesia de tipo equilibrada, en especial con técnicas a base de narcóticos intravenosos.

Algunos pacientes sometidos a intervención cardiaca, que despertaron durante la “anestesia” con narcóticos (analgesia) mientras permanecían paralizados con succinilcolina, describen experiencias dolorosas. Estos pacientes sufrieron neurosis postoperatoria traumática, caracterizada por angustia persistente, pesadillas y preocupación de morir. La mayoría de sujetos se niega a analizar su experiencia.

2.1.2 CLASIFICACION DE LOS RELAJANTES MUSCULARES

Todos los antagonistas competitivos en la unión neuromuscular, inclusive los relajantes musculares no despolarizantes, casi siempre se clasifican por la duración de su actividad (corta, intermedia y prolongada).

Las tendencias en el desarrollo de los nuevos bloqueadores neuromusculares no despolarizantes se enfocan en: a) el desarrollo de agentes de acción mas larga libres de efectos colaterales y b) desarrollo de relajantes de inicio rápido y duración corta como la succinilcolina, sin sus efectos colaterales. Un bloqueador neuromuscular no despolarizante que se puso a disposición en fechas recientes es el rocuronio, parece cubrir el reto de igualar el inicio rápido de la succinilcolina, aunque a dosis de 1-2mg/Kg.; la duración de la actividad del rocuronio semeja a la de los bloqueadores no despolarizante de acción intermedia.

RELAJANTES MUSCULARES NO DESPOLARIZANTES.

Según el tiempo de inicio de acción estos los encontramos de la siguiente manera:

Acción corta: mivacurio, rocuronio

Acción intermedia: vecuronio, atracurio, cisatracurio.

Acción prolongada: pancuronio, pipecuronio, doxacurio

RELAJANTES MUSCULARES DESPOLARIZANTES.

Estos solamente se clasifican en relajantes musculares de acción corta y tenemos:

Acción corta: succinilcolina, decametonio (no útil en la practica anestésica)

ORDEN DE APARICION DEL BLOQUEO MUSCULAR.

Diferentes grupos de músculos muestran sensibilidad diferente a los relajantes en relación con el momento de inicio e intensidad de la relajación con el momento de inicio e intensidad de la relajación. Con métodos clínicos y electromiograficos se puede observar y evaluar el orden de aparición y la intensidad de la parálisis causada por agentes musculares antidespolarizantes. La secuencia de la acción se puede describir de la siguiente manera:

Grupo de músculos pequeños:

Músculos motores del ojo: músculos palpebrales.

Músculos de la boca: músculos faciales

Pequeños músculos extensores y continuación músculos flexores de los dedos.

Grupo de músculos de mediano tamaño:

Músculos linguales y faringeos

Músculos masticatorios

Músculos extensores de la extremidad seguidos por los músculos flexores de las mismas.

Grupo de músculos grandes:

Músculos del cuello

Músculos de los hombros

Músculos abdominales

Masa de músculos dorsales.

Grupo de músculos especiales:

Músculos intercostales

Laringe, Diafragma

Para agentes despolarizantes, succinilcolina y decametonio, la secuencia de la acción es prácticamente igual

“Una característica importante se refiere a músculos extensores comparados con flexores. Parece que los agentes no despolarizantes primero paralizan los extensores y luego los flexores, en tanto que lo inverso es cierto para los agentes despolarizantes.”³

Se sugiere una relajación mas segura y mejor controlada en sujetos anestesiados a quienes se administra succinilcolina con la condición de evitar una parálisis respiratoria completa.

³ Ibidem. Pág. 860.

COMPLICACIONES PECULIARES DE AGENTES DESPOLARIZANES.

FIBRILACION DEL MUSCULO ESQUELETICO

Estrictamente no es una complicación. Es una respuesta farmacológica esperada causada por la estimulación inicial de los agentes despolarizantes sobre la placa motora. Con frecuencia aparece luego de administrar succinilcolina y en ocasiones también después de decametonio.

Luego de administrar agente despolarizante aparecen fasciculaciones incoordinadas en músculos, primero en la cintura escapular, cara y brazos, donde son más vigorosas. Luego se presentan en tronco y son menos prominentes en las extremidades superiores.

Son potentes y más notable después de la administración rápida; con inyección lenta disminuye su intensidad. La extensión de las fasciculaciones sobre la musculatura corporal depende del riego arterial. El fármaco llega primero a músculos bien irrigados.

Las fasciculaciones no se deben a la excitación de miofibrillas, cuya activación no es sincrónica.

“Estudios electromiograficos indican actividad en la unidad motora. Con la inyección de succinilcolina aparecen potenciales de acción. Son de gran amplitud y poli cíclicos.”

En la actualidad no hay explicación acerca de cómo se propaga una acción periférica sobre los haces de fibras y como lo va reclutando. Probablemente sea un reflejo axonico o quizá la estimulación de los husos musculares produce descargas aferentes.

EVALUACION DEL GRADO DE FASCICULACION.

La intensidad y amplitud de las fasciculaciones se gradúan conforme a la “escala de Cullen” de la manera siguiente:

Grado	Intensidad y extensión
0+	sin contracción muscular visible
1+	temblor fino o contracción única de grupos musculares pequeños Es decir músculos de los dedos o la cara, ojo y cuello
2+	Contracción moderada en músculos del tronco o las extremidades
3+	Contracción vigorosa en músculos del tronco y las extremidades.

Para calificar intensidad y duración de las fasciculaciones se ha desarrollado el siguiente índice de fasciculacion

Calificación en la escala x duración = índice de fasciculacion.

2.1.3 ANATOMIA FISILOGIA DE LA PLACA MOTORA

UNIDA MOTORA

De todas las fibras musculares casi 30% lo constituyen fibras intrafusales provenientes del huso muscular (ver anexo)

Considérense los siguientes ejemplos:

1. En laringe y faringe los músculos están en relación de 2-3 fibras/unidad
2. En músculos del ojo la proporción es de 10 fibras/unidad
3. En el músculo gastrocnemio hay 2000 o mas fibras/unidad

La unida funcional del sistema musculoesqueletico (sistema motor) es la unidad motora. Esta unidad consta de una sola motoneurona, situada en las células del asta anterior de la medula espinal, su axon, y el grupo de fibras musculares inervadas por dicho axon (ver anexo). Un axon puede inervar de 3 a 2000 fibras musculares según la función del músculo considerado.

Así, en músculos para movimientos finos, una moto neurona inerva pocas fibras musculares, pero en músculos para movimientos burdos y poderosos el numero de fibras por unida es mayor.

SISTEMA DE FIBRAS DELGADAS

La vía motora final común desde las células del asta anterior hasta las fibras musculares, a través de la unión neuromuscular, este bien delineado. Son neuronas gruesas con fibras eferentes alfa de 14 micras de diámetro. Su velocidad de conducción es elevada, 100m/seg. en promedio. Además, hay otras fibras delgadas paralelas a las de neuronas principales, conocidas como fibras gamma eferentes. Estas miden 4 micras de diámetro y tienen una velocidad de conducción más lenta. Terminan en la periferia dentro de una estructura especial, el huso muscular. A su vez, este último se conecta mediante fibras aferentes gruesas a los nervios de la raíz posterior de la medula espinal.

HUSO MUSCULAR

Paralelas a las fibras del músculo esquelético se observa una estructura alargada y encapsulada, el huso muscular. Comparte las intersecciones de la fibra muscular. En el uso hay fibras delgadas especiales conocidas como fibras intrafusales unida a los polos del huso. En el centro de huso aparece un órgano anular enrollado en espiral “El huso muscular es un órgano sensor primario para detectar el grado de estiramiento o de acortamiento del músculo”⁴. Gracias a su larga conexión de fibras nerviosas aferentes transmite información de manera retrogrado a las células del asta anterior para incrementar o reducir los impulsos nerviosos hasta el músculo esquelético. Así se regula el grado de actividad preciso para producir un rendimiento cuidadosamente ajustado a cada tarea muscular.

⁴ Ibidem. Pág. 822

Las fibras aferentes gruesas de las células musculares también envían ramas a las células internunciales.

Estas últimas están casi por completo bajo la influencia del cerebelo y pueden modular adicionalmente la actividad de las motoneuronas del asta anterior. Por último, la motoneurona principal en su trayecto dentro de la sustancia blanca de la medula espinal, envía una rama en forma de asa que se dirige hacia atrás y hace sinapsis con células especializadas del asta anterior, conocidas como células de Renshaw. A su vez estas hacen sinapsis con las células del asta anterior y suministran un mecanismo de retroalimentación inmediata.

TIPOS DE CONTRACCION MUSCULAR

Se pueden identificar varios tipos de contracción.

SACUDIDA UNICA

Un solo impulso máximo a la motoneurona genera respuesta contráctil sincrónica, denominada sacudida única, en todas las fibras inervadas.

La curva registrada durante sacudida única isométrica e isotónica mide la tensión desarrollada por el músculo. Despolarización de la membrana muscular y periodo de excitación constituye una fase breve de 8 a 10 milisegundos en tanto que la respuesta contráctil abarca un periodo de 150 a 200 milisegundos.

La tensión contráctil del músculo alcanza su máximo en alrededor de 50 milisegundos y luego lentamente retorna a la tensión de reposo.

SUMACION

Si dos estímulos máximos llegan en rápida sucesión a un nervio motor la respuesta será mayor que la correspondiente a un solo estímulo máximo o supramaximo. El incremento de tensión o de acortamiento depende del intervalo entre los estímulos. Este intervalo debe ser mayor que el periodo refractario, pero lo bastante breve para permitir la fusión de las dos respuestas. A esto se le llama sumacion de la contracción muscular.

TETANIZACION

Con varios estímulos de frecuencia elevada, la tercera y la cuarta respuesta no incrementan adicionalmente la tensión pero mantienen la contracción. Esto se conoce como tetanizacion. La tensión desarrollada es casi cuatro veces la de una sacudida única. Se necesitan casi 100 estímulos por segundo para tetanizar un músculo esquelético rápido, como el tibial anterior y una frecuencia de 30 por segundo es suficiente para tetanizar el soleo

FIBRILACION.

Los músculos muestran pequeños potenciales de acción espontánea en reposo. La descarga de una sola miofibrilla o célula muscular, en estas condiciones se llama fibrilación.

Esta contracción se caracteriza por un potencial con amplitud de 10 a 200 micro voltios y duración de 1 a 2 milisegundos que no se propaga.

Es una respuesta irregular, asincrónica y sin acortamiento detectable del músculo. Esta actividad ocurre en ausencia de estimulación nerviosa y se observa después de desnervar un músculo, alcanzando su máximo casi a los ocho días.

Probablemente se debe a una mayor sensibilidad a la acetilcolina circulante y se puede bloquear mediante curare o incrementar con prostigmina.

La fasciculacion también es una descarga espontánea pero ocasionada por activación de una unidad motora íntegra y por consiguiente resulta de la actividad de muchas fibras musculares. Se caracteriza por una amplitud de 2 a 6 mV y una duración de 5 a 8 milisegundos. Con frecuencia este tipo de descarga se relaciona con enfermedades de motoneurona baja.

CONTRACTURA.

En clínica este término se utiliza para designar un estado de mayor resistencia al estiramiento pasivo del músculo. Es un acortamiento sostenido localizado en un músculo.

FATIGA.

La actividad muscular máxima continúa solo pocos minutos. Después, la fuerza muscular comienza a decaer, según se observa en los registros de tensión.

Una estimulación

de frecuencia tetanizante (50/seg.) suprime la actividad muscular luego de 30 segundos.

ANATOMIA BASICA DE LA UNION NEUROMUSCULAR.

Para entender el modo de acción de los fármacos relajantes es necesario conocer las bases estructurales de la fisiología neuromuscular. La unión neuromuscular contiene dos elementos: motoneuronas y fibras musculares estriadas. En la fibra muscular penetran, en apariencia, el cilindroeje de una fibra nerviosa, pero las ramificaciones terminales de dicho cilindroeje solo se invaginan en el sarcoplasma del músculo sin llegar al sarcolema. En consecuencia, la fibra nerviosa ocupa una posición epilemnal. En axoplasma y axoplasma hay estrecho contacto, pero no continuidad protoplasmática

En 1897 Sherrington denominó sinapsis a la región donde se unen elementos nerviosos y musculares, pero sin continuidad protoplasmática. Término derivado del griego que significa “conexión”. La sinapsis es una unión anatómicamente diferenciada entre dos elementos celulares, funcionalmente especializados, para transmitir impulsos entre dos células excitables.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA DE LA UNION NEUROMUSCULAR.

(Unión mioneural; o placa motora neuromuscular; la clásica placa única de Khune)

Dos elementos de la unión neuromuscular, cada uno con su membrana principal, pueden definirse de una manera fácil.

1. Motoneurona: cuya membrana terminal derivada de la vaina de Schwann o neurolema se designa como membrana presináptica.
2. Elemento muscular con la membrana del sarcolema o membrana limitante originada en la capa interna muscular. Esta es la membrana postsináptica o placa motora que contiene receptores colinérgicos.

“En el punto de contacto se identifica una membrana compuesta separando el axoplasma del sarcoplasma. Mide casi 500 a 700 Angstroms de espesor; Robertson demostró la presencia de cinco capas desde el lado nervioso hasta el muscular.”⁵ Dichas capas son las siguientes axoplasma, membrana terminal rodeando las terminaciones nerviosas en las células de Schwann, espacio subneural o sustancia teloglial, membrana sarcolema y sarcoplasma.

EL NEUROTRANSMISOR: ACETILCOLINA

La acetilcolina (AcCo) es un Ester compuesto abundante en muchos sistemas biológicos. Resulta de la reacción entre una molécula de colina, alcohol y ácido acético.

⁵ Ibidem, Pág. 824

ALMACENES PRESINAPTICOS (AXONALES) DE AcCO

En la motoneurona del músculo humano se pueden identificar tres almacenes de acetilcolina:

1. Almacén inmediato o disponible: situado en las vesículas grandes que inciden sobre la membrana limitante.
2. Almacén rápidamente disponible: la fracción más grande del contenido total de AcCo en axoplasma.

Este almacén se encuentra en las vesículas pequeñas y se puede movilizar con rapidez. A la velocidad ordinaria de descarga se puede movilizar 1.4% por segundo.

3. Fracción no disponible con rapidez: es una fracción de reserva. Las moléculas de AcCo no forman paquetes o vesículas con membranas específicas; más bien parece encontrarse inactivas en estado libre.

SISTEMA DE ACETILCOLINA.

La acetilcolina altera la permeabilidad en ambas membranas: anterior y posterior de la unión neuromuscular; con el flujo de iones aparecen cambios concomitantes en el potencial bioeléctrico de la membrana. La función del sistema AcCo se deduce de las siguientes observaciones (ver anexo #12):

2. Hay concentraciones elevadas de acetilcolina en la unión neuromuscular. Es una sustancia neuroquímica ubicua presente en todo tejido conductor, nervio y músculo. Es un éster con potente acción despolarizante.

3. Gran cantidad de esterasa de acetilcolina, enzima con propiedades específicas, se encuentran en membranas conductoras y en la unión neuromuscular. esta enzima se concentra en las hendiduras subneurales de la membrana postsináptica.
4. AcCo se hidroliza con gran rapidez en una fracción de milisegundo. Satisface los requisitos de un transmisor, con gran velocidad de reacción como lo demandan las características del impulso nervioso.
5. La actividad química enzimática se relaciona estrechamente con los fenómenos eléctricos.
6. Acetilasa de colina-CoA (coenzima A) resintetiza AcCo. También hay concentraciones elevadas de esta enzima en tejido conductor y en sinapsis
7. La integración de acetilcolina con la “sustancia operativa específica” se acompaña de transformaciones energéticas por medio de trifosfato de adenosina (ATP). Mediante el acoplamiento de fosfato se aprovecha la energía disponible en sustancias específicas como carbohidratos; la subsecuente hidrólisis de ATP genera energía libre.

TIPOS DE BLOQUEO DESPOLARIZANTES Y NO DESPOLARIZANTES.

Con base en consideraciones fisiológicas se acostumbra a clasificar a los agentes relajantes como antidespolarizante y despolarizante .en general su acción es de carácter exclusivo, sobre todo los agentes curarizantes.

Sin embargo, en cierta circunstancia la acción de los despolarizantes puede superponerse con la de antidespolarizantes. Esto representa una acción bifásica o doble bloqueo, que se analiza después.

Una clasificación con bases farmacológicas designa competitivas por el receptor a los agentes curarizantes en tanto que compuestos similares a decametonio se denominan no competitivos y sinérgicos con el neurotransmisor químico natural.

Según su modo de acción molecular, los compuestos que actúan sobre el sitio de la molécula receptora pueden dividirse en dos grupos distintos: agonistas y antagonistas; los agonista actúan despolarizando, en cuyo caso los poros de la membrana se abren para permitir movimientos iónicos que generan una contracción muscular. La acetilcolina actua en su receptor agonista al momento que se une a su receptor aniónico de la sustancia receptora mediante una cabeza cationica.

Los antagonistas evitan la despolarización; los poros intermoleculares de la membrana se mantienen cerrados a los movimientos iónicos.

Se puede decir que hay otra forma de bloqueo neuromuscular como bloqueo no colinergico este se puede producir por procaína o toxina botulínica. Deficiencia de calcio exceso de potasio también pueden generarla,

BLOQUEO ANTIDESPOLARIZANTE.

CARACTERISTICAS DE LOS FARMACOS BLOQUEDORES ANTIDESPOLARIZANTES

Desde el punto de vista farmacológico el primer grupo de relajantes es el de la sustancia que compiten con la acetilcolina en la unión neuromuscular. Desde el punto de vista fisiológico produce relajación evitando la despolarización.

En cierto sentido antagonizan o bloquean la acetilcolina. Todos los alcaloides naturales con acción relajante producen bloqueo antidespolarizante, Este bloqueo no despolarizante se distingue por su estabilidad característica a nivel de la placa neuromuscular. Básicamente su efecto se debe a los agentes curarizantes que evitan otras acciones o efectos observados en la transmisión neuromuscular.

No hay estimulación preliminar con fasciculacion muscular y el efecto no esta influido por la duración de administración del fármaco.

Un resumen de las características del bloqueo antidespolarizante es el siguiente:

1. Antagonizado por antiesterasa de colina
2. Antagonizado por hipotermia
3. Antagonizado por agentes despolarizantes
4. Antagonizado por iones potasio
5. Acción acumulativa-no taquifilaxia

6. Estimulación nerviosa

- a. La amplitud de la sacudida única declina con la repetición del estímulo
- b. Contracción tetánica no sostenida
- c. Facilitación posttetánica

7. Desaparece la descarga cuádruple (DC)

SITIO DE ACCION.

Los agentes curariforme actúan en la unión neuromuscular, donde se pueden observar múltiples efectos en tres sitios: a) anterior a la unión mioneural b) posterior a la unión mioneural y c) en la fibra muscular. El sitio de acción predominante puede variar según el agente antidespolarizante.

BLOQUEO DESPOLARIZANTE.

CARACTERISTICAS DEL BLOQUEO DESPOLARIZANTE

(FASE I DEL BLOQUEO)

Farmacologicamente este segundo grupo de relajantes se puede clasificar como agonistas en el sitio receptor de acetilcolina en la placa neuromuscular para abrir los canales del receptor y permitir el libre flujo de iones que despolarizan la membrana posterior a la unión. En dosis pequeñas el efecto inicial de succinilcolina imita la acción del transmisor.

Desde el punto de vista fisiológico despolariza la placa neuromuscular y al principio impide la repolarización. Estos agentes despolarizantes producen un tipo de bloqueo en la placa neuromotora caracterizado por su inestabilidad de contraste con la acción estabilizante de la d-tubocurarina y de los bloqueadores competitivos del tipo unión neuromuscular (UNM). Básicamente este efecto se debe a que la permeabilidad de membrana se conserva en los sitios receptores permitiendo el libre flujo de iones.

El efecto depende de la duración de administración del fármaco, como si los receptores de la placa neuromuscular necesitaran ser alimentadas continuamente para mantener el estado deseado. Signos de estimulación preceden al bloqueo inicial; se pueden demostrar mediante electromiografía y hacerlos visibles con succinilcolina.

Las características del bloqueo despolarizante son las siguientes:

1. Fasciculación del músculo estriado al inicio de la acción
2. Potenciación por antiesterasa de colina
3. Potenciación por frío
4. Antagonismo con curare
5. Reducción de la sensibilidad por administración prolongada (taquifilaxias)
6. Estimulación nerviosa.

- a. Conservación de la amplitud de la sacudida
- b. Tetanización sostenida inicialmente
- c. No hay facilitación postetánica
- d. Descarga cuádruple igual inhibición de las cuatro sacudidas

“La depresión de la transmisión va seguida, casi de inmediato, por parálisis flácida. Con dosis bolo (masiva) persiste varios minutos y luego hay recuperación. Con dosis grandes, habitualmente de 2 a 3 mg/Kg., o venoclisis con succinilcolina, la recuperación es más lenta y aparece la naturaleza bifásica de la acción de los despolarizantes manifestada por desarrollo del bloqueo no despolarizante o de tipo antagonista: doble mecanismo de Zaimes”⁶

2.1.4 ANTICOLINESTERASA

La reversión de la relajación es un objetivo general en la recuperación de un estado de anestesia. Una parte específica de dicho objetivo es la reversión de un fármaco mediante un antagonista.

Antes de intentar la reversión farmacológica es necesario que exista un estado fisiológico satisfactorio y una recuperación adecuada de los fármacos anestésicos. Deben corregirse complicaciones, como hipoxia, asfixia obstrucción de las vías respiratorias, hipotensión, choque (oligémico o cardiogénico), deshidratación, efectos electrolíticos y desequilibrio ácido base

ANTAGONISMO

⁶ Ibidem. Pág. 838.

Se dispone de muchos fármacos para antagonizar el bloqueo neuromuscular de los relajantes musculares no despolarizantes, estos mismos fármacos pueden contrarrestar el bloqueo de segunda fase que se observa cuando hay un cambio de la sensibilidad de la placa motora, como después de la administración de fármacos despolarizantes.

En cuanto se refiere a los relajantes despolarizantes, no existe antagonista útil en la práctica clínica.

Desde el punto de vista fisiológico puede considerarse a la esterasa de colina como un antagonista de estos medicamentos.

Sin embargo no se dispone de preparados eficaces para aumentar el valor de la enzima.

REQUISITOS PARA LA REVERSION

1. Establecer valores adecuados de acetilcolina en la unión neuromuscular
2. Proporciona una circulación y riego adecuado al lecho muscular, para distribuir los antagonistas y eliminar el relajante
3. Asegurar un volumen normal de líquido extracelular para la redistribución y dilución del fármaco por eliminar
4. Establecer sitios de unión para el curare desplazado, es decir corrigiendo los valores inadecuados de proteínas del plasma.

FARMACOLOGIA DE LAS ANTIESTERASAS DE COLINA.

Suele ser posible predecir las propiedades y respuestas de los fármacos antiesterasas de colina conociendo el sitio de acción de la acetilcolina y la respuesta de órganos efectores específicos a este transmisor. Si se inhibe la destrucción de la acetilcolina, entonces se permitirá que continúe e incluso aumente, estos efectos.

“La acetilcolina actúa como neurotransmisor en la membrana posterior a la unión de las neuronas o células efectoras de los nervios colinérgicos del sistema autónomo y en la función de la neurona motora con el músculo esquelético. También es el neurotransmisor de cierta sinapsis del sistema nervioso central.”

Los sitios de acción de la acetilcolina y en donde se localiza la enzima esterasa de acetilcolina son los siguientes:

1. Acción posganglionar-parasimpática. Los receptores colinomiméticos se encuentran en órganos efectores autónomos. La estimulación origina efectos **MUSCARINICOS**
2. Fibras autónomas preganglionares y ganglios de ramas parasimpáticas y simpática, y también a fibras preganglionares que van hacia la medula suprarrenal, la estimulación inicial va seguida de depresión o bloqueo; estas respuestas se denominan efectos **NICOTINICOS**.

3. Nervios motores somáticos del músculo esquelético; se observan una secuencia de estimulación y de depresión consecutiva al transmisor acetilcolina.

También se conoce como acción NICOTINICA.

4. Sitios colinoceptivos en sistema nervioso central; se observa una frecuencia de
de
Estimulación y depresión.

ANTAGONISTAS DE FARMACOS BLOQUEADORES

Compuestos de amonio cuaternario:

A-Derivados del carbamato

1. Neostigmina
2. piridostigmina

B-Derivados del trimetilfenilamonio

1. Edrofonio
2. Ro-5733

C-Tretaetilamonio

D-Ambenomio

Compuestos de órgano fósforo:

A-Diisopropilfluorofosfato

B- Otros alquilfluorofosfato.

MECANISMO DE ACCION DE INHIBIDORES DE EacCo

Los compuestos cuaternarios inhiben la reversibilidad de la enzima al combinarse en el centro esterasico activo o en el sitio removido especialmente del centro activo, llamado sitio aniónico, o en ambos

Por esta razón el mecanismo molecular de acción de estos compuestos varía ligeramente en la forma en que inhibe la enzima. Estas diferencias permiten caracterizar tres clases de fármacos antiesterasas de colina.

1. Los medicamentos como “fisostigmina y neostigmina, que tienen una unión éter carbamilo, son hidrolizados por la EAcCo, pero con mucha mayor lentitud que la acetilcolina”. Son inhibidores de la transferencia de ácidos que se combina con la enzima en los sitios activos para formar un complejo intermedio estable tanto la amina cuaternaria (neostigmina) como la amina terciaria(fisostigmina)existen como cationes a un ph fisiológico, ello contribuye a su asociación con el centro activo. Se segmenta la molécula alcohol, dejando la enzima carbamilada y un compuesto tipo colina libre. En consecuencia, la secuestación de la enzima en su forma carbamilada impide por periodos prolongados la hidrólisis de acetilcolina catalizada por la enzima. Poco después ocurre una segunda reacción en presencia de agua, que elimina el grupo acilo de la enzima.

2. El potente inhibidor reversible edrofonio, se une de manera selectiva con el centro activo. El nitrógeno cuaternario se combina electrostáticamente en el sitio aniónico, y el grupo hidroxilo proporciona una unión nitrógeno al hidrogeno imidazol de la histidina en l sitio esterasico, formando un complejo de enzimas e inhibidor fácilmente reversible.
3. Los inhibidores órganos fosforados como DFP, sirven como hemisustratos verdaderos. La enzima fosforilada o fosfolinada resultante es extremadamente estable. Ocurren reacciones en el subsitio esterasico y se estimulan por la geometría de los fosfatos.

Ciertos compuestos órganos fosfatos cuaternarios (p. ej. ecotiofosfato) interactúan tanto con el subsitio esterasico como el aniónico en el centro activo para producir un complejo estable.

SEMILOGIA DE LA UNION NEUROMUSCULAR.

En el examen preoperatorio deben investigar signos y síntomas de todos los factores que pueden incidir en la farmacocinética.

De estos compuestos, así como en su acción a nivel simpático. Es igualmente importante inquirir acerca de los antecedentes medicamentosos y especialmente anestésicos previos, personales y familiares (hipertermia maligna aguda).

En el intraoperatorio y postoperatorio inmediato, la sinología instrumental es la mas adecuada aunque hay signos no instrumentales que ayuda bastante. La primera consiste esencialmente en el estudio de las respuestas musculares ante la estimulación del nervio motor correspondiente. Se puede utilizar cualquier conjunto nervio-músculo, pero en la práctica el más común y sencillo es el nervio cubital a nivel de la muñeca y la observación y registro de la actividad mecánica o eléctrica del músculo aductor corto del pulgar. Clásicamente, la secuencia de estimulación pasa de forma aislada (10 segundos o mas entre uno y otro), en forma tal que las sucesivas respuestas no Essen condicionadas por las precedentes estímulo titánico (5 a 10 segundos) estímulo aislado.

“Se considera que la respuesta al estímulo aislado refleja preponderantemente la acción del relajante sobre la placa motriz y de acuerdo a ella se estima el porcentaje del bloqueo n-m.”⁷

“La estimulación titánica (30, 50, 100hertzios) exige la movilización de depósitos de ACH en el terminal nervioso, pero no es el único hecho que se evidencia en la respuestas, pues el tiempo excesivamente corto entre estímulo mezcla la suma de estados activos de cada contracción en el registro de la fuerza inicial desarrollada.”⁸

⁷ J. Antonio Aldrete, Texto de Anestesiología teórico-practico 2° Edición. Pág. 544.

⁸ Idem.

La observación de las respuestas puede hacerse por varios medios. El mas exacto es la electro miografía del músculo en estudio, pues permite detectar la pureza o actividad repetitiva del potencial de acción muscular, estudiar refractoriedad en forma precisa y observar la verdadera FTP sin el error del fenómeno puramente muscular sobregregado (que se presenta aun en ausencia del bloqueo). Los potenciales se observan en el osciloscopio, fotografiándolos o bien con un dispositivo más complejo puede inscribirse sobre papel.

“El registro de la tensión muscular es otro medio muy utilizado, para ello, se conecta la falange distal del pulgar aun transmisor de furza de desplazamiento, con rango de hasta 10 Kg. y se precarga el músculo hasta el punto de máxima respuesta (L máx.) en condiciones básales. Pues solo así se observan efectos menores del fármaco.”⁹

Otro método de menor exactitud, consiste en colocar en la palma de la mano flexionada un reservorio cerrado, con agua o aire, conectado por una abertura a un transductor de presiones, cuya señal se precede igual al anterior, o bien sustituyendo al transductor por un simple manómetro aneroide y observando las deflexiones de la aguja.

Por ultimo la simple observación y palpación de los dedos ante la neuro estimulación puede guiar cualitativamente al clínico aunque la cuantificación solo es posible en ciertos grados del T4

⁹ J. Antonio Aldrete Op. Cit. Pág. 545.

2.1.6 SUCCINILCOLINA (SUXAMETONIO)

Es un relajante muscular del tipo despolarizante, sintético. Es un sólido inodoro de color blanco. La preparación comercial acuosa presenta un pH de 3.2 y 3.5.

La succinilcolina es muy susceptible a la hidrólisis por las dos uniones éster de su cadena hidrocarbonada. Con pH de 7.4 o en presencia de alcalosis fuerte la hidrólisis procede con rapidez. Sin embargo, las soluciones acuosas ordinarias son relativamente estables e incluso pueden tolerar 120 grados centígrados durante 10 minutos en autoclave sin descomposición significativa. La hidrólisis enzimática ocurre con gran velocidad.

MECANISMO DE ACCION.

La succinilcolina actúa en la unión neuromuscular despolarizando de manera persistente la placa motora. Es el prototipo de relajantes despolarizantes.

DESTINO EN EL CUERPO.

La pseudo esteraza de colina plasmática desdobla con rapidez la succinilcolina. El desdoblamiento tiene lugar en las uniones éster. La hidrólisis enzimática ocurre en dos etapas.

En general es rápida, sobre todo durante la primera etapa. También hay hidrólisis alcalina, pero procede más lenta.

ACCIONES FARMACOLOGICAS.

SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO.

La succinilcolina es prácticamente una diacetilcolina y manifiesta muchas acciones parasimpaticomimeticas. Estimula ambos receptores, nicotínico y muscarinicos. Se puede demostrar estimulación ganglionar inmediatamente después de administrarla. Esto se debe a la interacción con receptores nicotínicos ganglionares y estimulación del flujo nervioso toracolumbar simpático, aunque esta acción es débil. Nigrovic demostró un notable incremento de noradrenalina plasmática dos a cuatro minutos después de administrar succinilcolina (1mg/Kg.) atribuible a liberación en las terminaciones nerviosas adrenergicas alfa.

La concentración de noradrenalina aumenta desde 200 a 300 pg/ml hasta 500 a 600 pg/ml, un aumento del doble. En las fibras preganglionares de la medula suprarrenal el efecto es muy escaso y la adrenalina plasmática cambia poco.

En los receptores muscarinicos del corazón la succinilcolina muestra acción agonista, simula efectos colinergicos y produce bradicardia transitoria.

Clínicamente se manifiesta por tendencia a elevación de la presión arterial. Por el contrario, algunos afirman que hay una leve respuesta colinergica posganglionar con descenso ocasional de la presión. Esta acción puede revertirse con atropina. En general, la acción predomina en la sinapsis ganglionar, pero se necesitan dosis altas para lograr un efecto significativo.

Se puede demostrar interferencia con la estimulación de quimiorreceptores producidos por la succinilcolina. Sin embargo, parece no tener importancia clínica puesto que las respuestas fisiológicas (a dióxido de carbono o a la anoxia) todavía están presentes.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

Se puede demostrar una acción sobre el cerebro o la medula espinal. Experimentos efectuados en gatos revelan depresión del centro respiratorio.

ACCIONES CARDIOVASCULARES.

No se han demostrados efectos directos sobre el miocardio. Sin embargo, algunas investigaciones demuestran cambios significativos de frecuencia y ritmo. Casi siempre produce bradicardia. En general, aparece luego de demostrar una inyección con dosis única relativamente grande.

También es frecuente después de inyecciones repetidas. Se puede prevenir con atropina (0.006mg/Kg.) como parte de la premedicación o justo antes de inyectar la succinilcolina. También se aminora la bradicardia mediante tratamiento previo con curare. En ocasiones la administración previa con galamina, en dosis de 0.3mg/Kg., es más eficaz para prevenir la bradicardia que la atropina o el curare.

También se observan irregularidades cardíacas como ritmo nodal y extrasístole; al estudiar el EKG luego de dosis de 50 a 60 mg se observa primero frecuencia lenta y después taquicardia sinusal.

BRADICARDIA Y ASISTOLIA.

Algunas veces se puede observar asistolia. Con inyecciones repetidas de succinilcolina aumenta la probabilidad de bradicardia y asistolia. La probabilidad es mayor cuando la succinilcolina va acompañada de fármacos vago miméticos. Dosis pequeñas de fentanilo tiene efecto vago mimético y puede acentuar la bradicardia.

El etomidato también incrementa el tono vagal central. Así la estimulación vagal intensa de fondo predispone a la asistolia con una sola dosis de succilcolina.

Luego de la administración prolongada de succinilcolina es habitual observar efectos circulatorios y cuando se emplean dosis grandes es común una subida de presión arterial. Quizás se deba a estimulación de ganglios simpáticos autónomos

ACCIONES RESPIRATORIAS.

Los cambios en la ventilación pulmonar son consecuencia de parálisis muscular.

Al principio de la distensibilidad pulmonar disminuye; esta disminución transitoria, luego de tres minutos, carece de significado. El primer efecto se relaciona con fasciculaciones del músculo; el último, con estimulación colinérgica posganglionar leve.

Son menores los efectos sobre músculos respiratorios, en especial el diafragma. Estos músculos son respetados por la acción de succinilcolina, en contraste con los otros músculos esqueléticos, por ejemplo el aductor del pulgar.

2.1.7 FASCICULACIONES.

Se acompañan de una descarga de potenciales de acción de músculo. Se trata de potenciales policíclicos de gran amplitud. La activación previa a la parálisis puede ser por estimulación de terminales nerviosas motoras con liberación de acetilcolina o quizá por estimulación del sistema vascular extrafusal en la placa motora. Las fasciculaciones se extienden a todos los músculos del cuerpo según la distribución de sangre arterial. Los músculos inicialmente afectados son los más próximos a la aorta, es decir los primeros en recibir el fármaco.

GRADOS DE LAS FASCICULACIONES.

“Se diseño un sistema de medición objetivo y una escala clínica para fasciculaciones inducidas con succinilcolina”¹⁰ Se pueden contar fasciculaciones musculares utilizando un manómetro de tensión para detectar y registrar cambios pulsátiles en un manguito colocado alrededor del brazo. El conteo eléctrico de fasciculaciones luego de administrar succinilcolina suministra cifras de 125 a 130 contracciones en el periodo de inicio de succinilcolina.

Una escala clínica visualizable es la siguiente:

¹⁰ Ibidem. Pag. 1021

0: ausencia de fasciculaciones

1: fasciculaciones escasas; temblor fino de grupo de músculos pequeños

2: algunas fasciculaciones moderadas; extremidades, tronco

3: muchas fasciculaciones intensas en extremidades y tronco.

TRATAMIENTO PREVIO CON RELAJANTE NO DESPOLARIZANTE

Hay una correlación excelente entre la cifra contada y la escala clínica. Se determino que el tratamiento previo con pancuronio (relajante muscular tipo no despolarizante) reduce el numero de fasciculaciones luego de succinilcolina, desde 220 en promedio hasta 10 a 70 tan bien se observo que la técnica con manómetro de tensión suministra información objetiva y sensible acerca de fasciculaciones inducidas con fármacos despolarizante.

En los primeros segundos de la administración aparecen las fasciculaciones y son más frecuentes y evidentes en adultos jóvenes musculosos. No son comunes en niños y en el anciano son de menor intensidad

FASCICULACION Y DOLOR MUSCULAR.

La succinilcolina produce fasciculacion muscular, y el grado e intensidad de la misma depende de la dosis y la velocidad de administración.

Aparecen inmediatos durante el inicio de la acción y a menudo produce dolor muscular postoperatorio. El tratamiento con curare mitiga ambos síntomas.

DOSIS DE SUCCINILCOLINA.

“Una dosis adecuada para producir relajación muscular rápida con succinilcolina oscila entre 1 a 2 mg/kg.”¹¹

2.1.8 BESILATO DE CISATRACURIO

El cisatracurio fue incorporado por la FDA en los Estados Unidos en 1996, y esta disponible desde el año de 1998 con el nombre comercial de NIMBEX.

El atracurio tiene dos desventajas, que aunque son más bien académicas han sido más bien explotadas por sus detractores:

1. Leve liberación de histamina, lo que limita su administración rápida en bolo y su uso en dosis mayores.
2. Producción de concentraciones potencialmente peligrosas del metabolito laudanosino, que limitaría teóricamente su uso en infusión durante periodos largos, como se hace habitualmente en las unidades de cuidados intensivos.

Estas dos desventajas han sido abolidas o disminuidas al máximo con el cisatracurio. El hecho de que la droga sea más potente que el atracurio, hace que el efecto liberador de histamina no ocurra hasta en dosis mayores, no utilizadas en clínicas. También su mayor potencia, hace que menos masa de drogas cumpla la acción farmacológicas de bloqueo neuromuscular, y de este modo, produzca concentraciones significativamente menores de laudanosino que el atracurio.

¹¹ Goodman y Gilman. “Las Bases Farmacológicas de la terapéutica”. Undécima Edición. Pág. 220

FARMACOCINETICA

La farmacocinética del cisatracurio como era de esperarse, es independiente de la dosis entre 0.1 y 0.4 mg/Kg., debido a su alto grado de metabolización en base a la degradación de Hofmann, un proceso químico dependiente del pH y la temperatura.

“El cisatracurio es eliminado del metabolismo a una velocidad de 4.6 a 5.7 ml/min./kg. La magnitud de la variación interpaciente del clearance del cisatracurio se estima de un 16%. Los niveles de vida media de eliminación en adultos sanos, son similares a los valores de vida media de eliminación in Vitro del plasma humano: una media de 29 minutos, con variaciones entre 22 y 33 minutos”¹²

El volumen de distribución en equilibrio del cisatracurio, como el de los otros relajantes musculares, es limitado por su gran peso molecular y su alta polaridad, variando entre 108 y 161 ml/kg. La rápida degradación del cisatracurio por la eliminación de Hofmann, no permite estudiar su unión a proteínas.

El análisis farmacocinético de cisatracurio se complica con el hecho de suprimir eliminación de Hofmann, que puede ocurrir tanto en el plasma como en los tejidos para usar un análisis farmacocinético no compartimental, se debe asumir que la eliminación de Hofmann ocurre solo en el compartimiento central.

¹² Dr. Ricardo Bustamante Bozzo, Hospital de Urgencia de Asistencia Pública, Santiago de Chile. Usuarios.vtr.net/~anestesi/rm/cisatracurio.pdf- Pág.3

No respetar este hecho no afecta la determinación del clearance, pero produce una subestimación del volumen de distribución en equilibrio. Para usar el modelo no tradicional bicompartamental (con eliminación tanto central como periférica), se debe asumir que la eliminación de Hofmann ocurre a la misma velocidad en el compartimiento central y en el periférico.

METABOLISMO Y ELIMINACION.

La vía predominante de eliminación del cisatracurio es al igual que para el atracurio, la eliminación de Hofmann. Este es un mecanismo de degradación especialmente químico, no enzimático que ocurre espontáneamente a pH y temperatura fisiológica. La degradación de Hofmann es sumamente dependiente del pH; se produce una disminución de la vida media in Vitro del cisatracurio a la sexta parte al subir el pH de 6,4 a 7,8.

Los productos de degradación del cisatracurio, igual que del atracurio son el laudanosino y el correspondiente acrilato monocuaternario.

El acrilato sufre hidrólisis por esterasa plasmática inespecíficas para formar el respectivo alcohol monocuaternario, que a su vez también sufre degradación de Hofmann y forma laudanosino, pero a una velocidad mucho más lenta que el cisatracurio.

Hay evidencia que el laudanosino es acontinuacion N-desmetilado y produce tetrahidropapaverina. Todos estos metabolitos y también cisatracurio no modificado, pueden ser encontrados en la orina, así como conjugados glucoronicos de monodesmetillaudanosino y monodesmetiltetrahidropapaverina. El riñón y el hígado aunque juegan un rol menor en la eliminación del cisatracurio, son las vías primarias de eliminación de metabolitos.

VIAS DE ELIMINACION DEL CISATRACURIO.

Hasta la fecha, la actividad farmacológica de los productos de degradación del cisatracurio no se ha investigado. Existen datos sobre la inactividad a nivel neuromuscular o cardiovascular de los metabolitos del atracurio en animales, pero no se sabe si pueden extrapolarse estos datos al cisatracurio; aunque los productos de degradación son los mismos, las diferencias en su conformación estereoisomera puede hacer diferentes su actividad farmacológica.

Después de la administración de cisatracurio marcado con carbono 14 en voluntarios sanos, el 95% de la radioactividad fue excretada en la orina y solo el 4% en las heces. Menos del 10% de la dosis fue recuperada sin cambios en la orina.

La mayor parte de la radioactividad recuperada corresponde a desmetil metabolitos del laudanosinos oscila entre 3.6 a 5.4 horas, y esta prolongado hasta 7.2 a 8.2 horas en pacientes con patología hepática, lo que concuerda con el hecho de que el laudanosino sufre metabolismo hepático.

El laudanosino produce excitación del sistema nervioso central o depresión cardiovascular en animales.

Las concentraciones máximas de laudanosino después de la administración endovenosa de 0.1mg/Kg. de cisatracurio oscila entre 16 a 38 ug/L, en tanto que después de 0.3 a 0.6 mg/Kg. de atracurio oscilan entre 149 y 345 ug/L. Igual a lo que ocurre que con el atracurio, las concentraciones de laudanosino plasmático son significativamente mayores en pacientes con insuficiencia renal, lo que concuerda con el hecho de que el clearance renal es la principal vía de eliminación del laudanosino.

Después de una infusión continua, las concentraciones máximas de laudanosino son alrededor de un tercio de las recibidas con dosis equivalente de atracurio.

Estas concentraciones menores de laudanosino producidas por el cisatracurio tanto al ser administrado en bolo como en infusión, se debe a la mayor potencia de 3.5 veces del cisatracurio sobre el atracurio, lo que permite el uso de menores dosis y la consecuente menor producción de metabolitos.

BLOQUEO NEUROMUSCULAR.

CARACTERISTICA Y POTENCIA DEL BLOQUEO

El cisatracurio se une a los receptores colinérgicos de la placa motora para antagonizar la acción de la acetilcolina, produciendo así un bloqueo competitivo de la transmisión neuromuscular.

La acción del cisatracurio es rápidamente revertida por agentes anticolinérgicos como la neostigmina, la piridostigmina y el edrofonio.

La potencia de un relajante muscular se mide mediante la dosis efectiva, que corresponde a la dosis que permite una depresión del 50% de la respuesta al estímulo único.

La potencia del cisatracurio es de este modo similar a la de vecuronio, pancuronio y pipecuronio y 4.5 veces más potente que el atracurio. El doxacurio sigue siendo el más potente de los bloqueadores no despolarizantes: el cisatracurio tiene la mitad de su potencia. Esta mayor potencia hace que no tenga los efectos secundarios del atracurio en dosis mucho mayores de las usadas en clínica, pero por otra parte aumenta el tiempo de inicio de acción, lo que concuerda con el principio general que postula que los relajantes menos potentes tienen inicio de acción corta y viceversa.

Igual que ocurre con todos los relajantes musculares, el bloqueo neuromuscular inducido por cisatracurio, incluyendo los requerimientos de velocidad de infusión, puede ser modificado por la interacción de diferentes otras drogas. Los agentes inhalatorios tienden a potenciar el efecto bloqueador neuromuscular de los relajantes musculares no despolarizantes.

El índice de recuperación de 25% a 75% se prolonga significativamente usando desflurano y sevoflurano, y no se modifica significativamente con el isoflurano. Esto último probablemente ocurre por que el equilibrio entre las concentraciones de anestésico en el músculo y las concentraciones de fin de espiración son más rápidas para el desflurano y el sevoflurano que para el isoflurano.

También se ha reportado una reducción de la velocidad de infusión de un 30% a 40% para mantener un bloqueo 95%, durante anestesia con enflurano e isoflurano, comparada con anestesia con propofol y opioides.

En relación a la interacción del cisatracurio con otros bloqueadores musculares no despolarizantes, se ha estudiado el efecto del cisatracurio sobre la recuperación del mivacurio en niños, demostrándose que la duración del mivacurio se prolonga un 200% si es precedida con cisatracurio o por atracurio.

INICIO DE ACCION.

El inicio de acción de un relajante muscular, se define como el tiempo transcurrido entre el final de su administración endovenosa, y la obtención de la máxima depresión de la respuesta al estímulo único. Puede estar influenciados por la potencia, la dosis, el débito cardíaco y el flujo sanguíneo muscular: los dos últimos factores pueden variar con la edad.

Como los otros bloqueadores neuromusculares, el tiempo de inicio de acción del cisatracurio es dependiente de la dosis.

A dosis de 0.15 mg/Kg. en un tiempo de administración de 5 a 10 segundos, esta dosis proporciona desde buena a excelentes condiciones para la intubación traqueal 120 segundos después de la inyección.

“Lo que hace atractivo al cisatracurio no es su inicio de acción, pues en ese aspecto nunca va a poder competir con drogas como el rocuronio y la succinilcolina, sino sus características metabólicas, que hacen que su eliminación sea órgano-independiente, asociada a una ausencia total de efectos hemodinámicos, tanto cardiovasculares como autonómicos.”¹³

¹³ Dr. Ricardo Bustamante Bozzo Op. Cit. Pág. 16

DURACION DE ACCION.

La duración clínica de un relajante muscular se define como el tiempo transcurrido entre el final de su administración endovenosa y la recuperación del 25% de la altura de las respuesta al estímulo único. La duración total en cambio, mide el tiempo transcurrido hasta la recuperación del 70% de la relación T4/T1 del tren de cuatro estímulos, que se correlaciona con índices clínicos de recuperación.

La duración clínica del cisatracurio después de la administración, en adultos sanos anestesiados con barbitúricos o propofol/N2O/O2, varia entre 33 a 45 minutos, es decir una duración similar a dosis equivalentes de atracurio.

Una vez se produzca la recuperación espontánea, del bloqueo neuromuscular, el porcentaje es independiente de la dosis de NIMBEX que se haya administrado. Durante la anestesia opioide o propofol, los tiempos intermedios de recuperación que van desde 25% a 75% y desde 5% a 95% son aproximadamente de 13 y 30 minutos respectivamente.

EFECTO ACUMULATIVO.

Desde el punto de vista farmacodinámico se dice que un relajante no se acumula cuando el índice de recuperación (25% - 75% y 5% -95%), es independiente de la dosis y la duración del bloqueo. Desde el punto de vista clínico sin embargo, el término “no acumulativo” se refiere habitualmente a que la duración de acción de un relajante no aumente con dosis de repetición.

Con relación a su efecto acumulativo, el cisatracurio se comporta en forma similar al atracurio. Una dosis de mantención de cisatracurio de 0.03mg/Kg. administrada entre el 5% y el 25% de la recuperación del estímulo único, produce un bloqueo muscular clínicamente satisfactorio durante 20 minutos en pacientes anestesiados con opioides y propofol

Repetidas dosis de mantención de cisatracurio, producen un bloqueo bastante estable de aproximadamente 20 minutos sin evidencia de acumulación.

EFFECTOS COLATERALES.

CARDIOVASCULARES.

Los efectos cardiovasculares de los relajantes musculares pueden deberse a bloqueo de los receptores muscarínicos, bloqueo ganglionar, aumento de la liberación de noradrenalina o recaptación, y liberación de histamina.

La manipulación de la estructura química de las benzilisoquinolinas, se ha modificado en el sentido de aumentar la potencia, de tal modo que su principal inconveniente, la liberación de histamina, no ocurra del todo en dosis clínicas. Es el caso del doxacurio y el cisatracurio relajantes muy potentes y sin liberación de histamina en las dosis utilizadas en el ser humano.

El primer reporte clínico sobre los efectos cardiovasculares del cisatracurio en pacientes sanos sometidos a cirugía electiva y anestesiados con N₂O/opioides/barbitúricos fue presentado, demostrando que dosis adecuadas a una velocidad de administración de en 5 a 10 segundos, no se asocia a ninguna modificación significativa de la presión arterial media ni de la frecuencia cardiaca en este grupo de enfermos. Los cambios máximos de frecuencia cardiaca y presión arterial media son solo un 3% mayores o menores que la basal.

OTROS EFECTOS.

La incidencia de reacciones anafilácticas o anafilactoidea durante la anestesia general es alrededor de 1 en 3.5000 a 1 en 20.000, siendo los relajantes musculares responsables del 59% al 70% de los casos. Se ha reportado reacciones anafilácticas con todos los bloqueadores neuromusculares, en orden decreciente para la succinilcolina (43%), vecuronio (37%), atracurio (15%), y pancuronio (13) sin embargo por su reciente administración en clínica, se ha reportado solo un caso de reacción anafiláctica con cisatracurio en la literatura, en un paciente sin exposición previa a otros relajantes musculares. Debe tenerse presente que por ser los relajantes musculares poseedores de un nitrógeno cuaternario, es de las reacciones cruzadas son frecuentes: el 84% de pacientes con hipersensibilidad a un relajante, son igualmente alérgico a uno o dos relajantes que nunca han recibidos, y el 10% son alérgicos a todos. No se ha determinado el porcentaje de reacciones cruzadas del cisatracurio y atracurio.

Un reporte de GlaxoWellcome, que reúne todos los efectos adversos eventualmente atribuibles a la administración del cisatracurio en un corte de 946 pacientes estudiados en las diferentes publicaciones, demuestra que ningún evento tiene una frecuencia mayor de 1%. Los incidentes descritos son: bradicardia (0.4%), hipotensión (0.2%), flushing (0.2%), broncoespasmo (0.2%) y rash cutáneo (0.1%).

El cisatracurio se comporta como otros bloqueadores no despolarizantes frente a interacciones con otras drogas usadas en anestesia. Algunas han sido estudiadas como algunos agentes inhalatorios, succinilcolina y otras deben por el momento extrapolarse como otros bloqueadores no despolarizantes, antibiótico, antiarrítmicos, antirreumáticos, anticonvulsivantes.

La inhibición de la colinesterasa puede ser un importante efecto secundario de algunos relajantes musculares, como el pancuronio. Esta inhibición puede producir prolongación del efecto de drogas que depende de la colinesterasa para su metabolismo, como la succinilcolina.

El vecuronio y atracurio tiene muy poco efecto sobre la actividad de la colinesterasa y probablemente el cisatracurio se comporte como el atracurio en este aspecto.

INDICACIONES.

El besilato de cisatracurio (**NIMBEX**), es un agente de bloqueo de intermedia duración, no despolarizante neuromuscular de administración intravenosa. La inyección **NIMBEX** se utiliza durante procedimientos quirúrgicos y otros procedimientos en la unidad de cuidados intensivos (UCI), para relajar los músculos del esqueleto, y para facilitar las intubaciones traqueales y la ventilación mecánica y manual en anestesia.

CONTRAINDICACIONES.

La inyección **NIMBEX** esta contraindicada para pacientes que se tenga conocimiento que son hipersensibles al cisatracurio, atracurio o acido benzenesulfonico.

DOSIS.

INTUBACION TRAQUEAL.

La dosis de intubación de la inyección **NIMBEX**, recomendada par adulto es de 0.15 mg/Kg. administrando rápidamente sobre 5 a 10 segundos. Esta dosis produce desde buenas hasta excelentes condiciones para la intubación traqueal, 120 segundos después de la inyección.

PRECURARIZACION.

Aunque la definición “precurarizacion” no la registra la literatura aplicada a la anestesia, si se conoce sobre el uso de relajantes muscular no despolarizante como una profilaxis previo a la administración de succinilcolina.

Todo esto con el propósito de evitar los efectos adversos ocasionados por el relajante muscular despolarizante (succinilcolina), en el momento de la inducción anestésica para facilitar relajación muscular y las condiciones para intubación traqueal.

En 1984 Fold, introduce el principio de cebado (pnnung principie), que consiste en la aplicación, 3 a 6 minutos antes de un 15% de la dosis de intubación de relajante muscular no despolarizante para evitar las fasciculaciones producidas por la succinilcolina.

2.1.9 DOSIS DESFASCICULANTES.

Las fasciculaciones producidas por la succinilcolina se pueden reducir con dosis “desfasciculantes” de relajante muscular no despolarizante atracurio, d-tubocurarina, galamina, pancuronio, vecuronio, cisatracurio o agentes como la lidocaina y el diazepam (reducción entre un 22% y 38%). Sin embargo las mialgia Postoperatoria son variables (5% a 83%) y la precurarizacion parece no reducir significativamente su incidencia pues se relaciona mas con la frecuencia de descarga que con el hecho de que sean o no visibles. Son menos frecuentes en niños, embarazadas y ancianos.

La dosis desfasciculantes con besilato de cisatracurio es de 0.0015mg/Kg. para evitar fasciculaciones producidas por la succinilcolina.

2.2 CIRUGIA GENERAL.

En el año 3,000 a.C., el pueblo egipcio ya poseía grandes conocimientos sobre medicina sobre la cual hablan los famosos papiros. Existía una jerarquía médica según las especialidades, entre los que también se encontraban los cirujanos, que eran además magos y farmacólogos. Esta profesión estaba muy bien considerada y de esta época nos ha llegado el primer tratado de medicina conocido, el del medico Hesi-Ra.

En el área quirúrgica, suturaban la herida y conocían la evolución de la infección de las mismas. Trataban quemaduras, tumores superficiales, reducían las fracturas y practicaban circuncisiones y amputaciones de forma reglada.

La cirugía no experimento grandes cambios hasta el siglo XVIII, cuando la profesión se empieza a regular y surgen las escuelas para enseñar las técnicas quirúrgicas. No será hasta la primera mitad del siglo XIX cuando la cirugía se constituye como ciencia, constituyéndose una patología quirúrgica y unificando la categoría medica a la cirugía.

Se producen grandes avances en antisepsia, control de hemorragias, anestesia y cirugía de cavidades y hasta nuestros días, la especialidad quirúrgica ha experimentado una trayectoria imparable en beneficio de la calidad de vida de las personas.

CIRUGIA.

Se define como la parte de la medicina que se encarga de curar las enfermedades por medio de operaciones hechas con instrumentos adecuados.

“En la información de actualidad sobre los padecimientos más frecuentes vistos en las consultas del cirujano general, abordan principalmente las primeras 10 causas de consulta y cirugía, como son: Hernias de la pared abdominal, Hemorroides complicadas, Colecistolitiasis, Apendicitis aguda, Várices de miembros inferiores, Tumores de tejido blando y Glándula mamaria, entre otros padecimientos.”¹⁴

De este grupo de procedimientos quirúrgicos se describirán solamente 4 los cuales incluye la investigación, los cuales tenemos: Cirugía para Apendicectomía, Colectectomía, Tiroidectomía, y Cirugía de Ortopedia (bajo anestesia general).

2.2.1 APENDICECTOMIA.

Definición:

Es una cirugía para extirpar el apéndice.

Nombres Alternativos:

Extirpación del apéndice.

Descripción:

¹⁴ www.cirugest.com

El apéndice es una pequeña bolsa de tejido intestinal en forma de dedo que se extiende desde la primera parte del intestino grueso y se extirpa cuando se inflama o se infecta. Un apéndice infectado puede filtrar e infectar toda el área abdominal, lo cual puede ser mortal (peritonitis).

La Apendicectomía se lleva a cabo bajo anestesia general, lo cual significa que el paciente permanece dormido y sin sentir ningún dolor durante la cirugía. El cirujano hace una incisión pequeña en el lado inferior derecho del área abdominal y extirpa el apéndice.

Si se ha formado una cavidad de infección (absceso) ó el paciente se ha roto, se debe lavar el abdomen completamente durante la cirugía, dejando un pequeño tubo dentro de éste para ayudar a drenar los líquidos o el pus.

Indicaciones:

Es necesario realizar una Apendicectomía si se presentan síntomas de una apendicitis repentina (aguda), cuyos síntomas pueden ser:

Fiebre, Dolor abdominal (localizado en el lado inferior derecho), Disminución de apetito, Náuseas y Vómitos.

Si se presentan síntomas de apendicitis, se debe buscar ayuda médica urgente de inmediato, dado que una apendicitis repentina (aguda) puede ser mortal. No se deben usar compresas calientes, enemas, laxantes o cualquier otro tratamiento casero para tratar de aliviar los síntomas.

El médico examinará el abdomen y el recto para verificar si hay inflamación del apéndice. Igualmente, se puede realizar exámenes de sangre, como un conteo de glóbulos blancos para verificar la presencia de infección.

No existe un examen real para confirmar la presencia de apendicitis y es importante entender que los síntomas pueden ser producidos por otras enfermedades. El médico hará el diagnóstico sobre la base en los síntomas, la historia clínica y los resultados de los exámenes físicos y los exámenes médicos.

El apéndice se puede extirpar incluso cuando no esté infectado para prevenir problemas futuros.

Riesgo:

Los riesgos que implica cualquier tipo de procedimiento con anestesia son: Reacciones a los medicamentos, Problemas respiratorios.

Los riesgos que implica cualquier tipo de cirugía son: Sangrado, Infección. Otros riesgos relacionados en una Apendicectomía cuando se presentan ruptura del apéndice pueden ser los siguientes: periodos de permanencia en el hospital más prolongados, Efectos secundarios de los medicamentos.

Expectativas Después de la Cirugía.

Los pacientes tienden a recuperarse rápidamente después de una Apendicectomía simple y la mayoría salen del hospital de 1 a 3 días después de la operación. Las actividades normales se pueden reanudar en 1 a 3 semanas después de salir del hospital.

Si se ha formado un absceso o el apéndice se ha perforado, la recuperación es más lenta y más complicada.

El hecho de vivir sin apéndice no causa problemas de salud conocidos.

2.2.2 COLECISTECTOMIA.

Extirpación de la vesícula biliar.

Definición.

Es la cirugía que se realiza para extraer la vesícula biliar en caso de que esta se encuentre inflamada u obstruida, si los cálculos están causando pancreatitis o si se sospecha de cáncer

Nombres Alternativos.

Colecistectomía abierta; Colecistectomía laparoscópica; Colecistectomía.

Descripción.

La cirugía se realiza con el paciente bajo anestesia general, inconsciente y sin sentir dolor.

Este procedimiento se lleva a cabo más comúnmente utilizando una cámara de video pequeña llamada laparoscopio. Si este es el caso, el cirujano hace cuatro incisiones en el área abdominal, a través de las cuales se pasa el laparoscopio. Igualmente, se introduce dióxido de carbono en el área abdominal para que el abdomen se eleve, de manera que brinde un mayor espacio para que el cirujano trabaje.

El cirujano identifica los vasos y conductos que van a la vesícula y los corta para permitir la extirpación de dicho órgano.

En casos complicados, se puede llevar a cabo una colecistectomía abierta. Para este procedimiento, se hace una incisión quirúrgica más grande justo debajo de las costillas, en el lado derecho del abdomen. Al igual que en la cirugía laparoscópica, los vasos y conductos que van a la vesícula se identifican, se pinzan y se cortan para luego extirpar la vesícula.

Después de la cirugía, se cierran las incisiones.

La cirugía laparoscópica con frecuencia tiene una tasa de complicaciones más baja, requiere un menor tiempo de estadía en el hospital y ofrece resultados estéticos mejores que el procedimiento abierto.

Indicaciones.

La extirpación de vesícula biliar se realiza generalmente para tratar las siguientes condiciones:

Enfermedades de la vesícula biliar; Cálculos biliares, infección o inflamación, cáncer de la vesícula biliar.

Discinesia biliar (función anormal de la vesícula biliar)

Riesgo.

Los riesgos de cualquier procedimiento con anestesia son:

Reacción a los medicamentos, problemas respiratorios.

Los riesgos de cualquier cirugía son:

Sangrado, infección, lesión del conducto colédoco

Expectativas Después de la Cirugía.

A la mayoría de pacientes les va bien y su recuperación es rápida.

Convalecencia.

La recuperación de una cirugía abierta de extirpación de la vesícula toma alrededor de dos semanas.

Para una cirugía laparoscópica de la vesícula, la estadía en el hospital probablemente es mas corta, la persona puede estar en su hogar en 24 horas y el lapso de recuperación posiblemente también es mas corto.

2.2.3 TIROIDECTOMIA.

Extirpación De La Glándula Tiroides

Definición

Es la cirugía para extirpar todo o parte de la glándula tiroides

Con la tiroidectomía total se extirpa toda la glándula.

Con la tiroidectomía parcial o subtotal se extirpa parte de esta glándula.

La glándula tiroides es parte del sistema endocrino y juega un papel importante en la regulación del metabolismo corporal.

Nombres Alternativos.

Tiroidectomía parcial, Tiroidectomía, Tiroidectomía total.

Descripción.

La tiroidectomía se lleva a cabo bajo anestesia general, con el paciente dormido y sin sentir dolor. Algunas veces, se hace con anestesia regional, es decir, con el paciente despierto pero sin sentir dolor. El cirujano hace la incisión en el cuello, localiza la glándula y la extirpa total o parcialmente, dependiendo del procedimiento particular.

Indicaciones.

La tiroidectomía se puede recomendar para lo siguiente.

- Hipertiroidismo (tiroides hiperactiva)
- Tirotoxicosis
- Hipotiroidismo (tiroides hipoactiva) con agrandamiento.
- Cáncer de Tiroides

- Inflamación de la tiroides (bocio no toxico)
- Enfermedades de Hashimoto (un tipo de hipotiroidismo)

Este procedimiento también se puede realizar si el paciente con hipertiroidismo no desea el tratamiento con yodo radiactivo y que no puede ser tratado con medicamentos antitiroideos.

Riesgos.

Los riesgos que implica cualquier procedimiento bajo anestesia son:

- Reacciones a los medicamentos
- Problemas respiratorios.

Los riesgos que implica cualquier tipo de cirugía son:

- Sangrado
- Infección

Otros riesgos de la tiroidectomía incluyen los siguientes:

- Sangrado y posible obstrucción de la vía aérea.
- Pérdida temporal o permanente de la capacidad de hablar debido a una parálisis de las cuerdas vocales.
- Función tiroidea inadecuada (hipotiroidismo)
- Lesión en las glándulas paratiroidea adyacente
- Nivel inadecuado de calcio en la sangre (hipocalcemia).

Expectativas Después de la Cirugía.

Usualmente, los resultados de la cirugía de tiroides son excelentes cuando se realiza por cirujanos endocrinólogos experimentados. Luego de la operación, es posible que sea necesario continuar realizando exámenes de la función tiroidea y también es probable que se requiera una terapia de reemplazo de dicha hormona.

Convalecencia.

Por lo general, la recuperación de la cirugía de tiroides no complicadas es muy rápida y la mayoría de los pacientes pueden reanudar la mayor parte de sus actividades normales en un periodo de 1 a 2 semanas.

2.2.4 CIRUGIA ORTOPEDICA.

Definición.

Es una separación de dos huesos o el corte, ya sea una fractura transversal, oblicua, conminuta que pueden darse en miembros superiores e inferiores en su mayoría. Esta puede ocasionar daños a ligamentos y nervios.

Consideraciones Generales.

Es posible que sea difícil diferenciar entre una dislocación y una fractura de hueso. Ambas se consideran situaciones de emergencia y los primeros auxilios para tratarlos son los mismos.

Causas.

Generalmente son ocasionadas por un impacto súbito al hueso y con frecuencia se presentan después de un golpe, una caída u otro trauma.

Descripción.

Las cirugías en hueso se llevan acabo bajo anestesia raquídea (miembros inferiores) y anestesia general (miembros superiores) con el paciente anestesiado cesa el dolor, ya sea cualquiera de las dos técnicas anteriores.

Riesgos.

Los riesgos que implica cualquier procedimiento bajo anestesia general son:

- Reacciones a los medicamentos
- Problemas respiratorios.

Los riesgos que implica cualquier tipo de cirugía son:

- Infección
- Sangrado.

Convalecencia.

“Por lo general la recuperación de cirugías ortopédicas es muy prolongada y pueden variar según la gravedad de la fractura. Por lo general puede variar de hasta 2 a 6 meses o más.”¹⁵

¹⁵ www.cirugest.com

2.3 ASAS.

RIESGO QUIRURGICO.

El riesgo quirúrgico incluye muchas variables y algunas intangibles. Las variables corresponden a cuatro categorías: a) las relacionadas con el paciente, b) factores dependientes del procedimiento quirúrgico, c) consideraciones de la anestesia y d) condiciones del quirófano.

CLASIFICACION DEL ESTADO FISICO.

Al valorar el riesgo quirúrgico el factor constante sólo es el paciente que se presenta al grupo quirúrgico “como esta”. Tanto el cirujano como el anesthesiologo atienden al enfermo.

“El paciente no puede soportar una mala anestesia o una mala operación, y sólo los médicos relacionados practican una mala intervención o administran una mala anestesia. Como resultado de dichas consideraciones se clasifica a los pacientes para procedimientos quirúrgicos en varias clases de condición física denominadas estados físicos.”¹⁶

A esta clasificación la elaboró Saklad y la modificó y adoptó en 1963 el comité de la American Society of Anesthesiologist y la aprobó el House of Delegates como un sistema uniforme de clasificación de los pacientes.

¹⁶ Vincent J. Collins Op. Cit. Pág. 38

Clase 1. Paciente sano normal.

Ninguna afección ni otra patología quirúrgica.

Sin alteración sistémica.

Clase 2. Paciente con afección sistémica débil.

Alteración sistémica por a) enfermedad general o b) estado quirúrgico.

Clase 3. Pacientes con enfermedad sistémica moderada a grave.

Alteración sistémica por a) enfermedad general o b) estado quirúrgico.

que limita la actividad pero no causa incapacidad.

Clase 4. Paciente con una enfermedad sistémica grave incapacitante y que es un

Peligro inminente para la vida.

Clase 5. Enfermo moribundo que no se espera sobreviva más de 24 horas con la

Operación o sin ella.

Urgencia: precede al número con una “U”.

Aquí se establece una distinción entre riesgo quirúrgico total y estado físico del paciente. Este último se refiere al estado médico del enfermo (presencia o ausencia de una afección) y la eficiencia y función total de sus sistemas de órganos. Se relaciona con el “estado” del paciente y es independiente del tipo de operación.

También se refiere en cierto grado a la reserva de los sistemas, en particular para soportar una agresión. El estado físico óptimo se observa en atletas en el apogeo de su estado como resultado del entrenamiento.

CLASIFICACION DEL ESTADO FISICO: EJEMPLOS DE ASA DE ESTADOS PATOLOGICOS.

ASA clase 1.

- Fracturas (a menos que haya choque)
- Hemorragias
- Embolias
- Signos sistémicos de una lesión
- Deformaciones congénitas (a menos que causen una alteración sistémica)
- Infecciones localizadas (a menos que causen fiebre)
- Deformaciones óseas
- Hernias no complicadas

ASA clase 2.

- Cardiopatía: capacidad funcional I o IIa, limitación leve de la actividad.
- Hipertensión
- Pacientes sicóticos incapaces de cuidarse a si mismos
- Diabetes leve
- Acidosis leve

- Anemia moderada
- Faringitis séptica o aguda
- Sinusitis: aguda; crónica con exudado posnasal
- Infecciones menores o superficiales que causan una reacción sistémica
- Adenoma no tóxico de la tiroides que causa obstrucción respiratoria
- Tirotoxicosis leve
- Osteomielitis (aguda o crónica)
- Enfermedad pulmonar con afección de tejido pulmonar insuficiente para alterar la actividad y sin otros síntomas
- Bronquitis crónica
- Obesidad mórbida

ASA clase 3

- Cardiopatía: capacidad funcional IIb, con limitaciones de la actividad
- Hipertensión esencial
- Combinaciones de cardiopatía y afección respiratoria u otras que deterioran gravemente las funciones normales
- Diabetes complicada o grave
- Obstrucción intestinal completa con un tiempo suficiente de evolución para causar alteraciones fisiológicas importantes

Enfermedad pulmonar que redujo la capacidad vital lo bastante para causar taquicardia o disnea

- Pacientes débiles por enfermedad prolongada con debilidad de todos los sistemas o algunos de ellos
- Traumatismo grave por accidente que causó choque, que puede mejorar con tratamiento
- Enfermedad pulmonar restrictiva

ASA clase 4

- Cardiopatía: capacidad funcional III (descompensación cardiaca)
- Enfermedad cardiovascular avanzada con enfermedad renal o hepática con disfunción moderada de cada una
- Traumatismo grave con daño irreparable
- Obstrucción intestinal completa prolongada
- Pacientes débiles

ASA Clase 5

- Traumatismo de múltiples órganos
- Hemorragias incontrolables por aneurismas rotos
- Coma por traumatismo cerebral
- Embolo pulmonar
- Operación de ultimo recurso

Operación urgente (U)

- Una operación urgente se define arbitrariamente como un procedimiento quirúrgico que en opinión del cirujano, debe practicarse sin dilación.

Los factores psicológicos también ejercen efecto. Un paciente deprimido es mal candidato para anestesia e intervención (desea la muerte), y uno con mucha ansiedad es más vulnerable a muerte súbita. La valoración del estado emocional de los enfermos es útil para identificar a los que tienen mayor probabilidad de morir después de cirugía cardíaca.

Algunos factores importantes que contribuyen al riesgo son:

1. Mal estado físico (presencia de enfermedades)
2. Mala aptitud física (ausencia de enfermedad, pero sin reserva)
3. Anormalidades cardíacas, según la clasificación de la American Heart Association; anomalías ECG, angina, insuficiencia cardíaca congestiva
4. Edades extremas
5. Varones adultos
6. Depresión o ansiedad extrema
7. Raza-no caucásicos
8. Anestesia y operación prolongada (factor tiempo)
9. Intervención quirúrgica en órganos vitales

10. Operación compleja

11. Operación urgente

12. Falta de habilidad y ejecución poco frecuente y agresividad excesiva.

2.4 DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

Acetilcolina: Derivado de la colina, agente transmisor del estímulo nervioso a las células musculares, intervienen en la transmisión del impulso nervioso a nivel de la sinapsis.

Absceso: Acumulación de pus en una cavidad previamente inexistente, revestida por un tejido de granulación denominado membrana piógena, que impide su propagación. Se forma a partir de un foco único o de varios pequeños (microabscesos) confluentes y suelen tener una causa bacteriana (estafilococos, estreptococos, colibacilos). En ocasiones evoluciona hacia la formación de una fístula interna o externa.

Adrenergico: Que tiene relación con la adrenalina. Se dice del fármaco que produce la estimulación de la actividad del sistema nervioso simpático.

Agente bloqueante adrenergico: Cualquier fármaco que inhibe selectivamente la respuesta adrenergica por bloqueo de los bloqueadores adrenergicos.

Agonista a- adrenergico: Fármaco que interacciona con los receptores +- y produce un efecto inhibidor.

Agonista b-adrenergico: Fármaco que estimula los receptores del sistema nervioso simpático a través. A través de este mecanismo de acción, puede incrementar las cuatro propiedades del corazón: aumento de la frecuencia cardiaca, aumento de la contractilidad de la conductibilidad y de la excitabilidad, así como relajación del músculo liso bronquial y uterino. Contribuye al tratamiento de la insuficiencia cardiaca, el asma bronquial y la amenaza del parto prematuro.

Axon: Neurita, prolongación filiforme de una célula nerviosa que se ramifica lateralmente hasta entrar en contacto con las células musculares, glandulares o con otras células musculares, glandulares o con otras células nerviosas

Axoplasma: contenido citoplasmático del axon.

Agonista: Agente farmacológico o producto fisiológico que causa una respuesta biológica.

Antagonista: Fármaco de acción contraria que tiende a neutralizarse en sus efectos

Anestesia: Ausencia de la sensibilidad del dolor en un determinado territorio. En sentido estricto, como trastorno de la sensibilidad, desaparición del sentido del tacto a consecuencia de una enfermedad o de la analgesia. Estado de insensibilidad frente a estímulos somatosensoriales o viscerosensoriales, inducido de forma farmacológica y reversible.

Dentro de las técnicas anestésicas, se distinguen la anestesia general balanceada (aplicación de diversos fármacos, con el fin de reducir las necesidades de cada uno, disminuyendo los efectos secundarios nocivos), y la anestesia locorregional o de conducción, basada en la administración de fármacos con efecto anestésico local, que interrumpen transitoriamente la transmisión nerviosa en los plexos y en las ramas nerviosas periféricas o a nivel medular perimedular. Dentro de este último grupo se puede distinguir la anestesia de campo (infiltración de anestesia en un área quirúrgica).

La anestesia caudal (mediante la administración de anestésicos locales en el conducto sacro), la anestesia epidural (mediante la administración en el espacio epidural) y la anestesia intradural (administración en el espacio subaracnoideo).

Analgesia: Eliminación de la sensación de dolor mediante bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo o de los mediadores dolorosos, o por desconexiones de los centros del dolor.

Amnesia: Pérdida patológica de la memoria. Trastorno de la memoria que se caracteriza por la imposibilidad de retener o memorizar conceptos o experiencias nuevas o recordar o rememorar los adquiridos previamente. Puede ser de origen orgánico, emocional o mixto, permanente o pasajera, y total y limitada a un periodo de tiempo.

Anticolinesterasa: Enzima que impide la hidrólisis de la acetilcolina por la acetilcolinesterasa, por lo cual se prolonga la acción de la acetilcolina.

Asistolia: Ausencia total de sístole cardiaca, con perdida completa de la actividad. Es una de las formas de paro cardiaco.

Anafiláctico: Reacción de hipersensibilidad alérgica tipo Y, y mediada por anticuerpos, fundamentalmente del tipo de la igE. Es la responsable de la reacción o choque anafiláctico.

Bradycardia: Disminución de la frecuencia cardiaca por debajo de 60 latidos por minutos. Puede ser un fenómeno fisiológico y asintomático en caso de vagotonía, en los deportistas, etc. Siempre que el impulso se genere en el nodo sinusal (bradicardia sinusal). Sin embargo, es un signo que con frecuencia corresponde a trastornos patológicos en la formación (disfunción sinusal) o en la conexión del estímulo (bloqueo auriculoventricular).

Broncoespasmo: Espasmos de los músculos de las paredes bronquiales, que se producen un estrechamiento de la vía aérea.

Curare: Término genérico para designar un grupo de alcaloides, contenidos en diferentes especies de *Strychnos*, que los indios americanos aplicaban a sus flechas para cazar animales, por producir parálisis muscular.

El alcaloide principal es la d-tubocurarina.

Colinergico: Lo que tiene relación con la actividad de la acetilcolina, los receptores y las fibras colinérgicas, así como los fármacos que desarrollan una acción semejante a ella

Despolarización: Proceso electrofisiológico mediante el que se neutraliza la polarización de una célula, habitualmente muscular o nerviosa, que generalmente da lugar a un potencial de acción y a una excitación de la célula.

Degradación de Hofmann: Es un desdoblamiento bioquímico a pH y temperatura fisiológico.

Enzima: Sustancia macromolecular, natural o sintética, compuesta principalmente de proteínas, que cataliza una o más reacciones bioquímicas de forma más o menos específicas, a temperatura relativamente bajas. En algunos casos, la enzima posee iones metálicos, grupos prostéticos o carbohidratos unidos de forma covalente o fuertemente asociados. Los RNA con actividad catalítica (ribozimas) también se incluyen en esta categoría.

Fasciculacion: Contracción parcelar de un músculo, arrítmica y visible a través de la piel. Representa la descarga espontánea del conjunto de fibras musculares inervadas por una fibra nerviosa o motoneurona espinal.

Las fasciculaciones son características de las lesiones del asta anterior, aunque se pueden observar en un alto porcentaje de la población sana.

Fármaco: Compuesto químico utilizado en terapéutica.

Huso muscular: Pequeño fascículo de fibras musculares poco diferenciadas; cada una de sus fibras recibe una fibra nerviosa sensitiva, que se enrolla en la parte central. Se trata de un receptor que se estimula cuando el músculo (en el cual se hallan incluidos los husos) se estira. Se despierta así un reflejo miotático.

En los extremos de las de las fibras intrafusales terminan sendas fibras motoras (procedentes de las neuronas de asta anterior de la medula). Al producir su estímulo la contracción de los dos vientres de las fibras intrafusales, en su porción central, tiene lugar un estiramiento, lo que estimula la fibra anuloespiral y el subsiguiente reflejo miostático.

Histamina: Amina depresora sintetizada fundamentalmente por los mastocitos y los basófilos, mediante la descarboxilación de la histidina. Se la considera como una hormona histica que contribuye a regularizar el tono de la musculatura lisa. Además induce una vasodilatación, así como prurito. Sustancia responsable de reacciones alérgicas.

Infusión: Administración de fluidos, generalmente fármacos, derivados sanguíneos o sueros a través de catéteres colocados en el sistema venoso.

Laudanosina: Amina terciaria. Metabolito del atracurio (relajante muscular no despolarizante) que se produce a través de la vía de eliminación de Hofmann (proceso químico en el que se hidroliza los grupos ésteres como un proceso biológico, independiente de la función hepática y renal, así como de la actividad plasmática de la colinesterasa). Se metaboliza fundamentalmente por el hígado y, aunque la cirrosis hepática no altera su eliminación, la obstrucción biliar dificulta su excreción. Se elimina principalmente por la orina.

El principal problema teórico relacionado con la laudanosina es su capacidad de producir vasodilatación periférica y estimulación del sistema nervioso central.

Metabolismo: Conjunto de procesos químicos y físicos que tienen lugar en los seres vivos. Unos son anabólicos, es decir, de crecimiento y reparación de los materiales consumidos o desgastados, y otros son de degradación y gasto de los materiales energéticos catabolismo. El metabolismo está regido por el sistema endocrino (regulación a distancia) y por sistemas enzimáticos a nivel celular.

Micra: Unidad de medida lineal equivalente a la millonésima parte de un metro.

Miofibrilla: Subunidad de las fibras musculares, es de morfología cilíndrica, de una micra de longitud, está rodeada de un retículo sarcoplásmico y compuesto, a su vez, por miofilamentos.

Peritonitis: Inflamación del peritoneo.

Sinapsis: Superficie de contacto entre dos terminaciones nerviosas. En la superficie presináptica se libera el neurotransmisor (noradrenalina, serotonina, acetilcolina), y en la postsináptica existen receptores que captan el neurotransmisor, produciendo cambios iónicos, responsables del paso del impulso nervioso de una fibra a la otra. La sinapsis puede ser axodendríticas (las más frecuentes), axosomáticas, y axoaxonales (más bien raras). En la sinapsis el impulso nervioso siempre pasa en el mismo sentido (polarización sináptica).

Sinapsis neuromuscular: Sinapsis que tiene lugar entre un axón motor y la placa muscular.

Taquifilaxia: Disminución rápida de la respuesta a un fármaco por una administración repetida del mismo.

Taquicardia: Cualquier tipo de arritmia cardíaca rápida. Generalmente se define como el incremento sostenido de la frecuencia cardíaca por encima de 100 latidos por minuto. Según su origen se dividen en supraventriculares, originadas por encima del haz del His. Su mecanismo puede ser un aumento del automatismo, la reentrada o la actividad desencadenada.

Algunos tipos de taquicardia (por ejemplo, la taquicardia sinusal) son procesos fisiológicos normales, generalmente destinados a incrementar el gasto cardiaco, mientras que otros son consecuencia de alteraciones patológicas de la conducción o de la formación del estímulo eléctrico cardiaco.

2.4.1 SIGLAS Y ABREVIATURAS.

ACH. Acetilcolina

ASA. American Society of Anesthesiology

ATP. Adenina Tiroxina Fosfato

FDA. Federación De Drogas y alimentos

UNM. Unión Neuromuscular

UCI. Unidad de Cuidados Intensivos

DC. Descarga Cuádruple

A°. Amstrongs

Ekg. Electrocardiograma

Hz. Hertz

H. Hidrogeno

mv. milivoltio

mg. Miligramo

Máx. Máximo

ml/Kg. Mililitro por kilogramo

Mg/kg. Miligramo por kilogramo

ml. Mililitro

N2O. Oxido nitroso

O2 Oxigeno

seg. Segundos

Ig. Inmunoglobulina.

CAPITULO III

SISTEMA DE HIPOTESIS

3. SISTEMA DE HIPOTESIS.

3.1 HIPOTESIS DE TRABAJO.

3.1.1 Hipótesis General

Hi: La fasciculacion producida por la succinilcolina está relacionada con una inefectiva precurarización con besilato de cisatracurio.

3.1.2 Hipótesis Nula

Ho: La fasciculacion producida por la succinilcolina no esta relacionada con una inefectiva precurarización con besilato de cisatracurio.

3.1.3 Hipótesis Específicas

Hi1: Cuando se da una adecuada precurarización con besilato de cisatracurio a dosis de 0.015 mg/kg. menor será la presencia de fasciculaciones producidas por la succinilcolina.

Ho1: Cuando no se da una adecuada precurarización con besilato de cisatracurio a dosis de 0.015 mg/kg. mayor será la presencia de fasciculaciones producidas por la succinilcolina.

Hi2: El tiempo de inicio de acción del besilato de cisatracurio es superior a los 3 minutos, para evitar las fasciculaciones producidas por la succinilcolina.

H02: El tiempo de inicio de acción del besilato de cisatracurio no es superior a los 3 minutos, para evitar las fasciculaciones producidas por la succinilcolina.

Hi3: La dosis de 1.5 mg/kg. de succinilcolina es la ideal para facilitar la intubación endotraqueal.

H03: La dosis de 1.5 mg/kg. de succinilcolina no es la ideal para facilitar la intubación endotraqueal.

Hi4: Una efectiva precurarizacion con besilato de cisatracurio evita la presencia de fasciculaciones en la inducción anestésica.

H04: Una inefectiva precurarizacion con besilato de cisatracurio evita la presencia de fasciculaciones en la inducción anestésica.

3.4 DEFINICION CONCEPTUAL Y OPERACIONAL DE VARIABLE

VARIABLES	EFFECTIVIDAD DE BESILATO DE CISATRACURIO	FASCICULACION.
↓	↓	↓
DEFINICION CONCEPTUAL:	Relajante muscular no despolarizante, de acción intermedia, de administración endovenosa con una duración de 20 minutos y una presentación de 5mg en 2.5 ml.	Contracción parcial de un músculo, arrítmica y visible a través de la piel. Representa la descarga espontánea de fibras musculares.
↓	↓	↓
DEFINICION OPERACIONAL	Se administra por vía endovenosa para evitar las fasciculaciones, a una dosis de 0.015mg/Kg.	Se medirán las fasciculaciones con el uso de la escala cullen que va de 0+ a 3+.

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLÓGICO

4 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

4.1 TIPO DE INVESTIGACION

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información de la investigación fue:

Transversal: porque se registraron los datos según fueron observándose los resultados. Ya que se estudiaron las variables simultáneamente en determinado momento

Analítica: Se busco la asociación o correlación entre variables y cual es la causa o factor de riesgo asociado.

Prospectiva: Se dirigió u oriento del conocimiento de una causa al conocimiento de su efecto. Ya que se observo el proceso del desarrollo del fenómeno a estudiar.

4.2 POBLACION

Se revisaron los archivos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, recabando información de la cantidad de pacientes que se les realizó cirugías electivas de Apendicectomía, Colectomía, y Tiroidectomía, en el año 2006, con la finalidad de estimar el tamaño poblacional; en lo cual el resultado fue de 123 pacientes en el año.

4.3 MUESTRA

La muestra correspondiente fue de 30.75 pacientes (31 pacientes), a los cuales se ejecuto el estudio en mención, y llegaron en el transcurso de 3 meses (Agosto a Octubre de 2007). La muestra se obtuvo de la siguiente manera:

2. Contabilidad de los pacientes sometidos a cirugía electiva en un año, a los cuales corresponden las cirugías seleccionadas (Tiroidectomía, Colectomía, Apendicectomía y Ortopédica bajo anestesia general). Datos que se obtuvieron de registros de las cirugías del año anterior (2006).
3. Total de las cirugías en el año 2006 fue de 123 pacientes en un año.
4. Dividir los 123 pacientes de un año entre 12 meses, que da como resultado 10.25 pacientes por mes.
5. Multiplicar los 10.25 pacientes (la media por mes) por 3 meses que durará la ejecución.

6. Nos dio como resultado lo siguiente: 31 pacientes que corresponden a la muestra para ejecutar el proyecto en mención.

Criterios de inclusión:

- Pacientes de cirugías electivas.
- Pacientes ASA I, II Y III.
- Pacientes de 20 a 60 años.
- Pacientes con peso de 60 a 70 kilos.
- Pacientes intervenidos en el Hospital Nacional San Juan de Dios
- Pacientes intervenidos en el periodo de agosto a octubre de 2007
- Pacientes sometidos a anestesia general.

Criterios de exclusión

No se tomaron en cuenta los pacientes:

- Cirugías de emergencia.
- Cirugías de urgencia.
- Con riesgo quirúrgico ASA IV, V y VI.
- Menores de 20 años y mayores de 60 años.
- Con un peso menor de 60 kg. y con peso mayor de 70 kg.
- Con sensibilidad al fármaco.
- Intervenidos con anestesia raquídea.

- Que tengan contraindicada la succinicolina.
- Que tengan contraindicado el besilato de cisatracurio.
- Cirugía obstétrica y pediátrica.

4.4 TIPO DE MUESTREO.

No probabilístico: fue no probabilístico por conveniencia, ya que se tomaron en cuenta los primeros 31 pacientes que llegaron para cirugías electivas, que cumplieron con las características específicas de la población objeto de estudio.

4.5 TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS.

Las técnicas que se utilizaron fueron las siguientes:

A. Técnica documental: Se utilizó como fuentes para la recolección de información de; libros diccionarios especializados, Internet y otros documentos.

B. Técnicas de campo: dentro de esta técnica se utilizaron; la observación por medio de la cual se obtuvo datos del fenómeno en mención, fue a través de una guía de observación. La entrevista, que estuvo dirigida a los pacientes en estudio.

4.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de la información fue: La guía de entrevista(anexo # 14), la guía de observación(anexo #15) que incluyó la escala de Cullen, para clasificar la intensidad o ausencia de fasciculaciones producidas por la succinilcolina, para lograrlo se hará uso de los siguientes elementos:

- Tensiometro.
- Estetoscopio.
- Monitor de signos vitales.
- Oximetría de pulso.
- Laringoscopio

4.7 MATERIALES.

- Algodón
- Alcohol.
- Agua destilada.
- Jeringas de 3, 5 y 3 CC
- Catéter N° 18
- Esparadrapo
- Tubos endotraqueales.
- Sondas de aspirar.
- Cánulas.

- Descartables.

4.8 FÁRMACOS.

- Atropina.
- Fentanil
- Besilato de cisatracurio.
- Tiopental, Ketamina, Propofol.
- Succinilcolina.
- Benzodiacepinas (Midazolam).
- Soluciones electrolíticas (Lactato de Ringer, Dextrosa al 5%, Solución salina normal, Solución mixta)
- Lidocaina al 2%.

4.9 PROCEDIMIENTO

PLANIFICACION.

El procedimiento de la investigación se llevó a cabo en dos etapas: la primera es la planificación que incluye la coordinación, elaboración del perfil y elaboración del protocolo.

Coordinación: en este paso se orientó sobre el trabajo de investigación y los pasos a seguir del proceso de grado.

Posteriormente se siguió con la selección del tema, y su aprobación; seguidamente se eligió el lugar donde se realizó la investigación. Posteriormente se elaboró el **perfil de investigación** el cual contenía principalmente: Justificación del tema, Objetivos, Antecedentes del tema, Bibliografía, entre otros apartados propios del perfil. Esta etapa se desarrolló en aproximadamente cuatro semanas.

Luego se elaboró el protocolo de investigación el cual contenía: Justificación, planteamiento del problema, marco teórico, sistema de hipótesis diseño metodológico, anexos. Se necesitó recopilar información de: libros, diccionarios, documentos, revistas e Internet.

Se elaboró la ficha de observación y entrevista y se determinó la población y muestra.

Este **protocolo** se desarrolló en un periodo de 3 meses. Abarcando los meses de: abril, mayo y junio de 2007.

EJECUCIÓN.

Se llevo acabó de la siguiente manera:

Premedicación anestésica (un día antes de cada cirugía electiva). Se visito a cada paciente en su servicio, se revisó el expediente clínico y se le entrevistó para verificar sus antecedentes o patologías subyacentes, y se prescribió un medicamento para disminuir el nivel de ansiedad y factores que ocasionaban algún tipo de estrés preoperatorio, además se verificó el peso en kilos de cada paciente premeditado.

El día de la cirugía se esperó al paciente en la recepción de enfermería, todo esto para hacer sentir al paciente seguro y confortado por el personal anestésico-quirúrgico. Se corroboró los datos y padecimientos del paciente, aunque pareciese un poco hostil para el paciente.

Al momento que llegó el paciente se calculó la dosis adecuada (miligramos por kilo de peso) de la inducción anestésica, incluyendo la dosis de precurarización del besilato de cisatracurio y el de la succinilcolina.

En la inducción anestésica se toman en consideración padecimientos del paciente así como también exámenes de laboratorio, evaluaciones de especialidad según la edad (edad superior a los 40 años evaluación por cardiólogo, en tiroidectomía evaluación por endocrinólogo)

Descripción de la inducción anestésica:

Medicación preanestesia con un anticolinérgico (sulfato de atropina), se reconsideró el uso de fármacos que proporcionó profilaxis tal es el uso de la lidocaina al 2% para evitar efectos adversos de medicamentos posteriores a administrar, tal es el caso del propofol que produce febricitis en el momento de producir hipnosis al paciente.

Uso adecuado de narcóticos (fentanil, nalbufina) para proporcionar analgesia.

Administración de la dosis adecuada de besilato de cisatracurio bien llamada precurarización, considerando siempre la dosis por kilogramo de peso y tiempo de inicio de acción.

Seguidamente se le dio el tiempo de inicio de acción que es de 3 minutos esto mientras se oxigenó al paciente para mantener altas concentraciones de este en el cerebro.

Inmediatamente se prosiguió con la administración del inductor, que fue tiopental sodico, propofol, que produjo sueño rápidamente y más fácilmente.

Cuando se administró el inductor a nivel del sistema circulatorio se administró el relajante muscular del tipo despolarizante, que fue la succinilcolina a su dosis exacta según el peso en kilos, todo esto cuando el efecto del besilato de cisatracurio ya había hecho su efecto.

Se contó el tiempo de inicio de acción de la succinilcolina, que es de 30 segundos a un minuto esperando que haga el efecto deseado.

Cuando la succinilcolina comenzó a hacer su efecto, observamos y evaluamos si este fascicula o no.

Si el paciente fascículo se evaluó el grado de fasciculacion y su intensidad y lo plasmamos en el instrumento, que es la guía de observación.

Si el paciente no fascículo se procedió a llenar los resultados en el instrumento y se continuó con el proceso anestésico, técnica de laringoscopia e inmediatamente intubación endotraqueal) terminando con estabilizar el paciente, profundizarlo al nivel quirúrgico requerido y se administró el resto del relajante muscular no despolarizante.

Las observaciones o eventos curiosos presentados, así como algunos datos de la inducción anestésica se tomaron apuntes en el apartado de observaciones del instrumento.

CAPITULO V

PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

5. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presentan la recopilación de los datos obtenidos en el periodo de agosto a octubre de 2007.

Para obtener los resultados se hizo uso de una guía de entrevista y una guía de observación la cual contenía la escala de intensidad y magnitud de fasciculacion de Cullen, que se aplicó a 31 pacientes sometidos a anestesia general los cuales tenían que cumplir criterios de inclusión y exclusión como: edad de 20 a 60 años, ASA I, II, III, IV. Que fuesen sometidos a cirugía de; colecistectomia, tiroidectomía, Apendicectomía y ortopedia bajo anestesia general. Peso de 60 a 70 kilos. Todo esto con el fin de tener una muestra equitativa con respecto a la homogeneidad de la población a quienes se aplicó el medicamento.

Las guías fueron tabuladas a través de elegir la información de los pacientes como frecuencia de edades, sexo, quienes recibieron medicación preanestésica y quienes no, frecuencia de peso y ASA, todo esto de la guía de entrevista.

En la guía de observación se tabuló el cuadro de la intensidad y magnitud de la escala de Cullen, donde se clasificó las diferentes magnitudes de las fasciculaciones en la inducción anestésica en el momento de administrar el medicamento (besilato de cisatracurio y succinilcolina) clasificando quienes fascicularon de una manera general y quienes no fascicularon también se clasifico los diferentes grados de magnitud de las fasciculaciones dándole respuesta de esta manera al objetivo e hipótesis de la investigación.

5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.

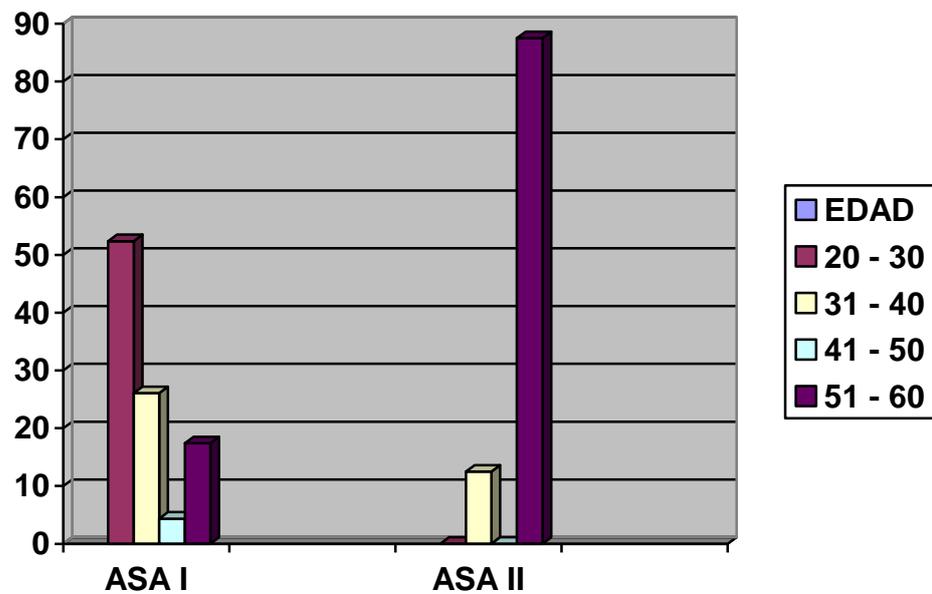
CUADRO N° 1

EDAD DE LOS PACIENTES, RIESGO QUIRURGICO ASA I Y II

Edades de los pacientes	ASA I		ASA II	
	frecuencia	%	frecuencia	%
20 - 30	12	52.37%	0	0
31 - 40	6	26.08%	1	12.5%
41 - 50	1	4.34%	0	0
51 - 60	4	17.39%	7	87.5%
TOTAL	23	99.99%	8	100%

Fuente: guía de observación y entrevista

GRÁFICO DE BARRAS N° 1



Fuente: cuadro 1, guía de entrevista y observación.

ANÁLISIS: En el cuadro numero uno se tiene las edades de los pacientes con respecto al ASA, se describen los rangos de las edades y la cantidad de pacientes que corresponden a cada una de las ASAS donde se encontró la siguiente información: pacientes ASAS I está que el 52.37% de los pacientes sometidos al estudio comprendieron las edades de 20 a 30 años y una frecuencia de 12 pacientes, seguidos con un 26.08% aquellos pacientes con edades de 31 a 40 años y una frecuencia de 6 pacientes, aquellos con edades de 41 a 50 años fue el 4.34% y una frecuencia de 1 pacientes, aquellos con edades de 51 a 60 años fue el 17.39% y una frecuencia de 4 pacientes. Todos estos ASA I, teniendo un total de 23 pacientes del total de la muestra que fue de 31.

Pacientes ASA II, no hubo pacientes con rangos de edad que van de 20 a 30 años y 41 a 50 años, solo se tuvo con un 87.5% aquellos pacientes cuyas edades oscilaron los 51 a 60 años con una frecuencia de 7 pacientes y con el 12.5% los que tenían edades de 31 a 40 años y su frecuencia fue de 1 paciente complementando la muestra de los 31 pacientes al unirlos con los de ASA I.

INTERPRETACIÓN: La gran mayoría de pacientes estuvo en las ASAS I tomando en consideración que una gran cantidad de estos son pacientes jóvenes sin patología sobreagregada caso contrario a aquellos que su ASA fue II, se aprecia que la mayoría de estos están concentrados en los de mayor edad 51 a 60 años y es en esas edades donde la mayoría presentan problemas de salud y se posiciona en dicha categoría. No hubo pacientes con ASAS superior a II.

CUADRO N° 2

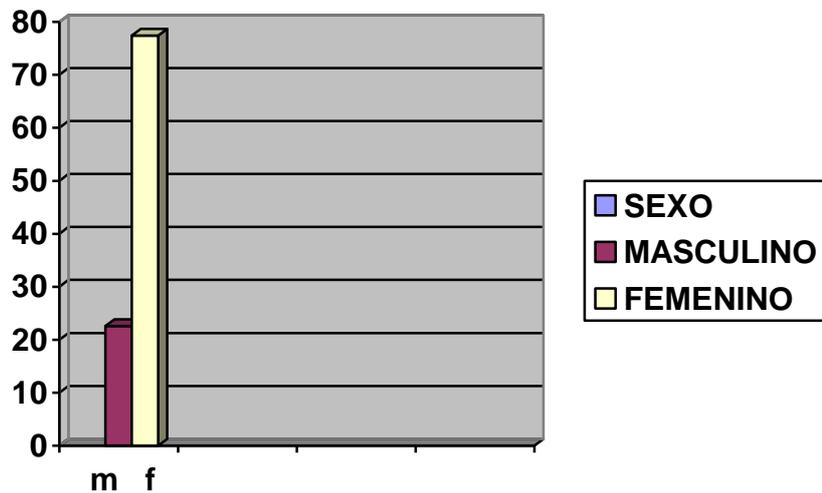
SEXO DE LA POBLACION.

SEXO	FRECUENCIA	%
Masculino	7	22.58%
Femenino	24	77.41%
TOTAL	31	99.99%

Fuente: guía de observación y entrevista.

GRÁFICA DE BARRAS N° 2

SEXO DE LA POBLACION



Fuente: cuadro 2, guía de observación y entrevista.

ANÁLISIS: En el cuadro y grafica numero 2 tenemos que las mujeres predominan sobre los hombres con un 77.41% y una frecuencia de 24 pacientes femeninas, por el otro lado están los hombres con el 22.58% y una frecuencia de 7 pacientes masculinos.

INTERPRETACIÓN: Al considerar aspectos importantes como: tipo de cirugía incluidas en el estudio, se deduce por conocimiento médico y estudios ya realizado que las cirugías para colecistectomía y tiroidectomía son propias en un gran porcentaje predominante solo por mujeres, mientras que cirugías para apendicitis están afectados ambos sexos por igual y son los mas jóvenes. Mientras que las cirugías para ortopedia son hombres los que predominan en ese tipo de procedimiento quirúrgico todo esta información se ve reflejada en la grafica de barras número 2 donde se aprecia visualmente el predominio de las mujeres sobre los hombres.

CUADRO N° 3

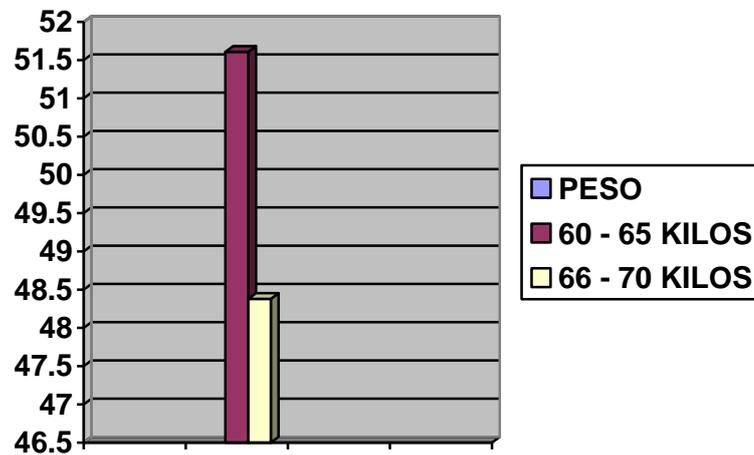
PESO EN KILOS DE LA POBLACION ESTUDIADA.

PESO	FRECUENCIA	%
60 – 65 KG	16	51.61%
66 – 70 KG	15	48.38%
TOTAL	31	100%

Fuente: guía de observación y entrevista.

GRÁFICA DE BARRAS N° 3

PESO EN KILOS DE LA POBLACION ESTUDIADA.



Fuente: cuadro 1, guía de observación y entrevista

ANÁLISIS: El peso que se considero en el estudio fueron todos aquellos pacientes cuyos pesos oscilan los 60 a 70 kilos.

Se puede apreciar en el cuadro numero 3, así como también en la grafica de barras que se dividió la muestra en dos rangos de peso de la siguiente manera: de 60 a 65 kilos y 66 a 70 kilos. Teniendo el siguiente resultado; el 51.61% con una frecuencia de 16 pacientes fueron aquellos con pesos de 60 a 65 kilos de peso y con el 48.38% los que pesaron 66 a 70 kilos y una frecuencia de 15 pacientes.

INTERPRETACIÓN: La diferencia de los rangos de los pesos fue mínima con solo un 3.23% que se diferencia a los pacientes con peso de 66 a 70 kilos. Donde la mayoría de pacientes estuvo en los rangos de peso que va de los 60 a 65 kilos, aunque se deduce que no pudo haber existido porcentajes equitativos ya que la frecuencia de los pacientes fue por un lado 16 con pesos que oscilaban los 60 a 65 kilos y 15 pacientes con rangos de peso de 66 a 70 kilos, se sabe que tenia que existir una diferencia obligatoria y en este caso fue la diferencia mínima ya que solo un paciente hizo la diferencia y concluir que la mayoría de pacientes su peso fue de 60 a 65 kilos, todo esto se aprecia en la grafica de barras numero 3 .

CUADRO N° 4

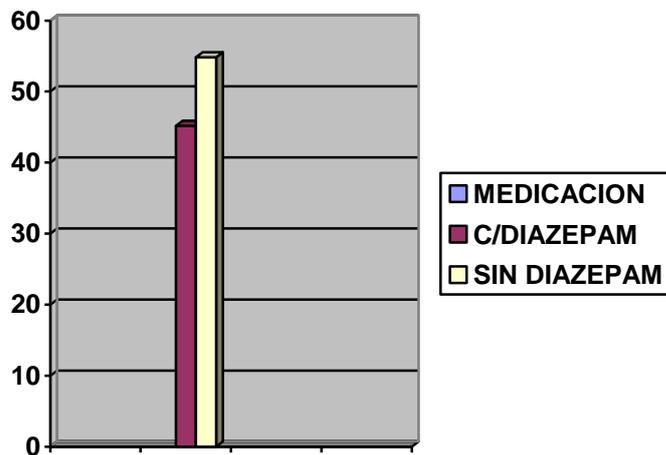
PREMEDICACIÓN ANESTESICA, UN DIA ANTES DE LA CIRUGIA

PREMEDICACION	FRECUENCIA	%
Con diazepam	14	45.16%
Sin diazepam	17	54.83%
TOTAL	31	99.99%

Fuente: guía de observación y entrevista.

GRÁFICA DE BARRAS N° 4

PREMEDICACION ANESTESICA, UN DIA ANTES DE LA CIRUGIA



Fuente: cuadro numero 4 y guía de entrevista.

ANÁLISIS: Del total de pacientes sometidos al estudio, solo un 45.16% de los pacientes se les proporciono medicación preanestésica en el día de su visita (un día antes de la cirugía) y su frecuencia fue de 14 y el resto que equivale al 54.83% con una frecuencia de 17 pacientes no se les dejó indicado ninguna clase de medicamentos, ver cuadro y grafica de barras numero cuatro.

INTERPRETACIÓN: Según los resultados fue necesario proporcionarle a un 45.16% de la población en estudio 10 miligramos de diazepam vía oral 9:00 PM esto debido a que estos presentaron mas preocupación al procedimiento quirúrgico ya sea ansiedad, nerviosismo, dificultades para dormir. Por el otro lado tenemos aquellos que no se les dejó ningún tipo de medicamento, que fue la mayoría con un 54.83% ya sea debido a varios factores como: no requerir medicamentos ansiolíticos, conocer sobre el procedimiento a realizar, además que existieron aquellos que ya estaban bajo tratamiento con benzodiazepínicos, a estos no se les dejó indicado medicamento alguno ya que solo requirió de una correcta visita preanestesia y explicar a detalle la técnica anestésica y el procedimiento quirúrgico, en el cuadro y grafica de barras numero cuatro se aprecia a detalle el porcentaje de quienes recibieron medicación y quienes no.

CUADRO N° 5

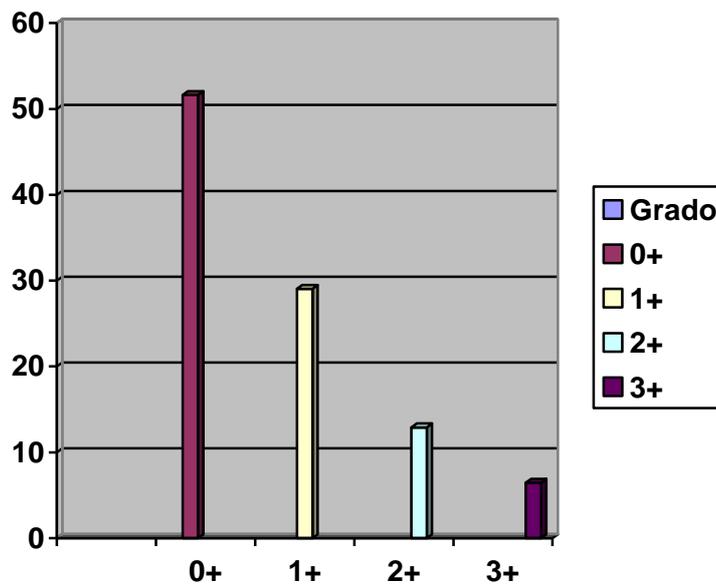
INTENSIDAD Y AMPLITUD DE FASCICULACIONES.

GRADO	FRECUENCIA	%
0+	16	51.61%
1+	9	29.03%
2+	4	12.9%
3+	2	6.45%
TOTAL	31	99.99%

Fuente: guía de observación

GRÁFICA DE BARRAS N° 5

INTENSIDAD Y AMPLITUD DE FASCICULACIONES.



Fuente: guía de observación.

ANÁLISIS: el 51.61% de los pacientes no presento fasciculacion alguna con una frecuencia de 16 pacientes, mientras que el 29.03% presentaron fasciculacion 1+ con una frecuencia de 9 pacientes posteriormente tenemos que el 12.9% de los pacientes fascículo grado 2+ y finalmente el 6.45% con una frecuencia de 2 pacientes, presento grado 3+.

INTERPRETACIÓN: la muestra de pacientes fue de 31, donde encontramos que un 51.61% de pacientes no fascículo y en total de pacientes que fascicularon fue de 48.39%, la diferencia porcentual fue de 3.22% puntos porcentuales. Al analizar los datos comparamos que pacientes que presento fasciculacion grado 1+ fue considerable con una cantidad de 29.03% pero son movimientos de músculos pequeños como parpados labios (músculos faciales), se puede decir que el medicamento es efectivo pero no en un 100%. También se considero el tiempo de inicio de acción aun cuando la literatura nos da un tiempo de inicio de acción de un minuto, en el estudio se le dio 3 minutos concluyendo que: cuando mas tiempo se le da el medicamento que haga efecto en el organismo, más efectivo será para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina los diferentes grados de fasciculacion se observan en el grafico de barra numero 5 y se presentan de una manera descendente desde el que no presento nada hasta el que presento movimientos grado +3. Se puede observar también que en ningún momento hay elevaciones pico de fasciculacion entre las intermedias. Por eso se concluye que a mas tiempo se le da el medicamento que haga su efecto es mas efectivo.

5.2 PRUEBA DE HIPOTESIS

CUADRO N° 6

DISEÑO ESTADISTICO COMPLETAMENTE AL AZAR.

GRADO OBSERVADO.

TIPO DE CIRUGIA	0+	1+	2+	3+	TOTAL
Colecistectomia	11	4	2	0	
Apendicectomía	1	1	1	0	
Tiroidectomía	1	2	0	1	
Ortopedia	3	2	1	1	
n	4	4	4	4	16
ΣX	16	9	4	2	31
\bar{X}	4	2.25	1	0.5	

Fuente: guía de observación.

ANÁLISIS: Este cuadro presenta los tipos de cirugías y tiene especificado la cantidad de pacientes que fascicularon según el grado y magnitud. Pacientes que no presentaron fasciculacion y fueron grado 0+ tenemos que fueron 16 pacientes y su media aritmética fue de 4, luego tenemos que los pacientes que presentaron grado 1+ fue de 9 pacientes y una media aritmética de 2.25, para los pacientes que fascicularon grado 2+ fue de 4 pacientes y una media aritmética de 1 y pacientes que fascicularon grado 3+ fueron 2 y su media a aritmética fue de 0.5.

INTERPRETACIÓN: De los datos que tenemos podemos deducir lo siguiente que del total de la muestra que fue de 31 pacientes la mayoría por una pequeña diferencia porcentual no fascicularon y el resto de pacientes fascículo. continuando en orden descendente, que aquellos pacientes que presentaron movimientos siguen los que presentaron fasciculacion grado 1+(la cual es mínima) al sumar los datos de los que no fascicularon junto a los que presentaron grado 1+ (movimientos de musculatura fina, músculo faciales, parpados) equivale a 25 pacientes del total de la muestra que fue de 31 pacientes y el resto se reparte entre los que fascicularon de grado 2+ y 3+ que son solamente 6 pacientes, y se concluye que el besilato de cisatracurio no es efectivo en un 100% de los pacientes, así como se suele ver con otro tipos de relajantes musculares. También se sabe que el organismo es un sistema que reacciona de diferentes maneras y es impredecible definir la reacción a administrar medicamentos sea de cualquier tipo.

A este cuadro se le realizó una fórmula de suma de cuadrados presentado de la siguiente manera:

En donde:

Sctr = suma de cuadrados

t = numero de grado

tr = tratamiento

r = numero de cirugias.

EE = error experimental

EE = sumatorias.

Formula de suma de cuadrados: (SC)

$$Sctr = \frac{\sum Y_i^2}{r} - \frac{Y^2}{tr}$$

$$Sctr = \frac{16^2 + 9^2 + 4^2 + 2^2}{4} - \frac{31^2}{4 \times 4}$$

$$Sctr = \frac{357}{4} - \frac{961}{16}$$

$$Sctr = 89.25 - 60.06$$

$$Sctr = 29.19.$$

$$ScT = \sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{Y^2}{tr}$$

$$ScT = 165 - \frac{961}{16}$$

$$ScT = 165 - 60.06$$

$$ScT = \underline{104.94}$$

$$ScEE = ScT - Sctr.$$

$$ScEE = 104.94 - 29.19$$

$$ScEE = \underline{75.75}$$

CUADRO N° 7

ANÁLISIS DE VARIANZA PRUEBA DE “F”

SEGÚN LA INTENSIDAD Y GRADO DE LAS FASCICULACIONES.

F de V	gl	SC	Cm	Fc.	F α (0.05)
Tratamiento	4-1 = 3	29.19	29.19/3 = 9.73	9.73/6.31= 1.54 ns	3.49
Error	15-3 =12	75.75	6.31		
Total	16-1 = 15	104.94			

Fuente: formula de suma de cuadrados.

Donde:

F de V = fuente de variaciones

gl = Grados de libertad

Sc = Suma de cuadrado

Cm = Cuadrado medio (Sc/gl)

fc = “f” calculado (Cmtr/CmEE)

f α = “f” tabla

Regla de Decisión.

Fc > f α = hay significación estadística

Fc < f α = no significativo.

ANÁLISIS: En el cuadro anterior se pueden observar los resultados del análisis de varianza, el cual esta constituido por sus fuentes de variación, grados de libertad, sumas de cuadrados medios y “f” calculado el cual este ultimo se es comparado con un “f” tabla al 0.05% de probabilidad estadística.

INTERPRETACIÓN: Los resultados del análisis de varianza determina que:

Al comparar el “f” calculado 1.54 con f_{α} en rango de 3.49 al 0.05% de probabilidad estadística, este fue superior que el calculado, indicando que no existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos. En cuanto al número de personas que presentan fasciculaciones y aquellos que no según el grado de intensidad y amplitud; por lo tanto vamos a concluir, que el besilato de cisatracurio no es efectivo en un 100% para reducir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina. Según como menciona la literatura, motivo por el cual se rechaza la hipótesis de investigación, aceptando la hipótesis nula la cual enuncia que “las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, no están relacionadas con una inefectiva precurarizacion con besilato de cisatracurio.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación sobre la efectividad de precurarizar con besilato de cisatracurio para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, en la inducción anestésica, considerando dosis por kilo de peso y tiempo de inicio de acción en pacientes sometidos a cirugía electiva, en las edades comprendidas de 20 a 60 años, en el Hospital Nacional San Juan de Dios, San Miguel durante el periodo de Agosto a Octubre de 2007 se llegó a las conclusiones siguientes:

- * La dosis de precurarización del besilato de cisatracurio que es de 0.015mg/Kg. Es efectiva al utilizarla miligramos por kilo de peso, pero al darle un mayor tiempo de inicio de acción y efectiva cuantitativamente no en un 100%.
- * A mayor tiempo de inicio de acción, más efectivo es el besilato de cisatracurio para precurarizar y prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina.
- * Los resultados obtenidos al considerar dosis por kilo de peso y tiempo de inicio de acción tenemos que, es efectivo en la mayoría de pacientes, ya que el 51.61% del total de toda la muestra, los pacientes no presentaron fasciculación alguna.

* La dosis de succinilcolina de 1.5 miligramos por kilo de peso si es efectiva para facilitar la intubación traqueal y su tiempo de inicio de acción si es de 30 segundos a un minuto.

* Los pocos o ningún cambio hemodinámico que menciona la literatura sobre el besilato de cisatracurio, si son ciertos también que es más potente que su análogo tracrimum, solo que su corto tiempo de duración da la impresión que no es potente.

6.2 RECOMENDACIONES

Las conclusiones anteriores sobre la efectividad de precurarizar con besilato de cisatracurio, considerando dosis por kilo de peso y tiempo de inicio de acción sirvieron para realizar las siguientes recomendaciones:

- * Utilizar la dosis de precurarización de besilato de cisatracurio de 0.020 miligramos por kilo de peso para disminuir la incidencia de fasciculaciones en la inducción anestésica
- * Al precurarizar con el besilato de cisatracurio se tiene que dar un tiempo superior a los 3 minutos.
- * Siempre dar más tiempo de inicio de acción al medicamento, del que menciona la literatura en la inducción anestésica (relajantes musculares). Solo en caso de urgencias que amerite una inducción de secuencia rápida.
- * Utilizar la dosis de succinilcolina para intubación traqueal de 1.5mg/Kg. Ya que si es efectiva.
- * Que el servicio de anestesiología del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, demande al personal de enfermería de los diferentes servicios, que tengan pesados a sus pacientes para evitar complicaciones al administrar medicamentos.

ANEXOS.

ANEXO N° 1



HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SAN MIGUEL

ANEXO N° 2

SALA DE OPERACIONES



ANEXO N° 3
PRESENTACION DEL BESILATO DE CISATRACURIO



ANEXO N° 4
BESILATO DE CISATRACURIO, PRESENTACION # 2



ANEXO N° 5
PRESENTACION DE LA SUCCINILCOLINA (SUXAMETONIO)
50 Mg/ML



SUCCINILCOLINA.

ANEXO N°. 6
PLANTA DE CURARÉ.



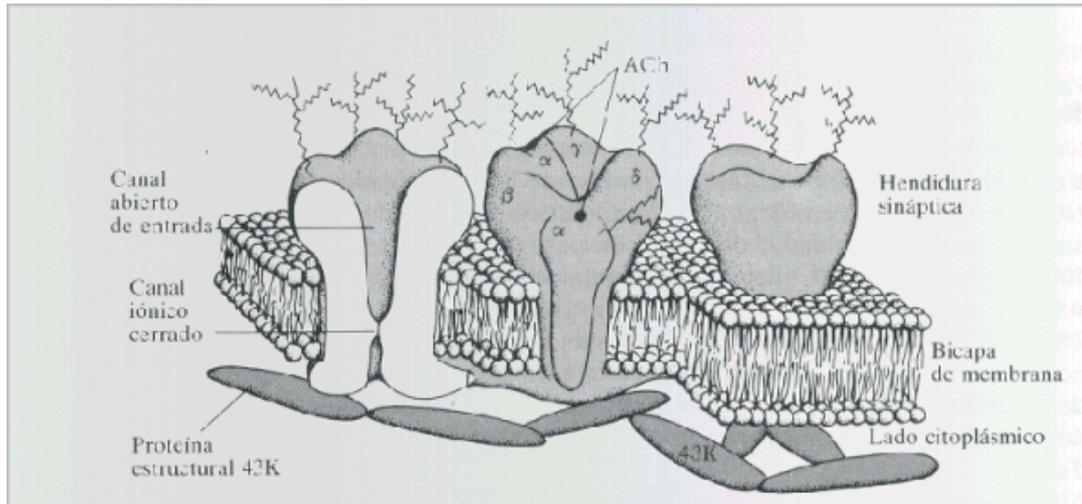
ANEXO N° 7

IMAGEN DE INDIGENAS DEL AMAZONAS.



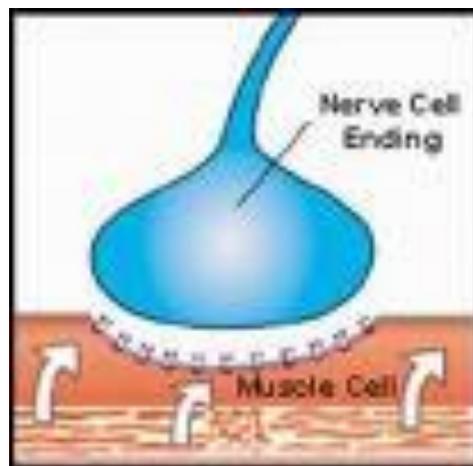
ANEXO N° 8

DESPOLARIZACION DE LA MEMBRANA MUSCULAR.



ANEXO N° 9

UNION NEUROMUSCULAR.

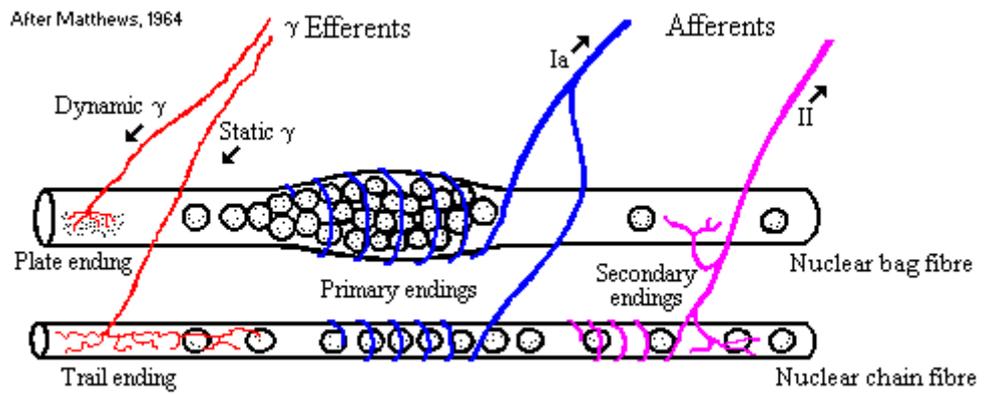
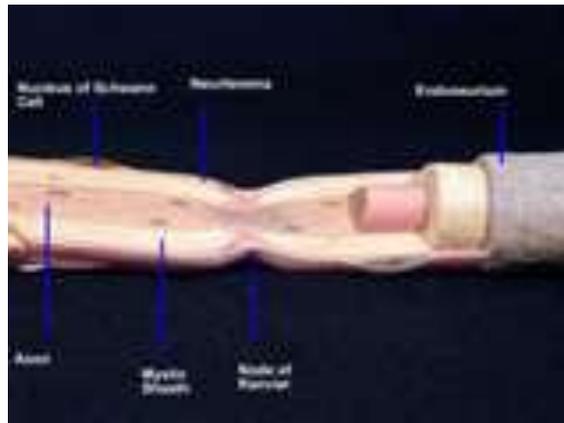


ANEXO N° 10

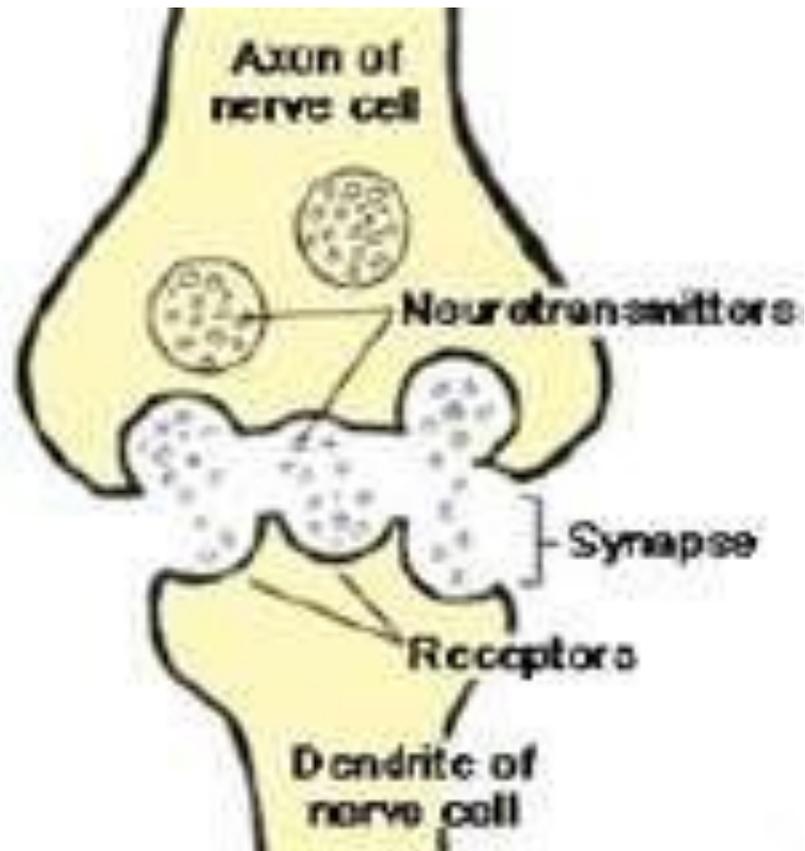
AXONES



ANEXO N° 11
UNIDAD MOTORA.



ANEXO N° 12 SINAPSIS NEUROMUSCULAR



ANEXO N° 13
RELAJANTES MUSCULARES CON MAYOR LIBERACION DE
HISTAMINA A MENOR LIBERACION DE ESTA

BNM	Liberación histamina	Efecto sobre receptores muscarínicos cardíacos (estimulación)	Efecto sobre receptores nicotínicos ganglionares (estimulación)	Efecto simpático-mimético
Atracurio	+	-	-	-
Mivacurio	+	-	-	-
Doxacurio	-	-	-	-
Cisatracurio	-	-	-	-
Pancuronio	-	+	-	-
Vecuronio	-	-	-	-
Pipecuronio	-	-	-	-
Rocuronio	-	±	-	-
Rapacuronio	±	+	-	-
Succinileolina	±	+	±	-

+ **ALTO**
 +- **MODERADO**
 - **NULO**

ANEXO N° 14
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA LIC. EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A PACIENTE EN LA PREMEDICACION ANESTESICA

NOMBRE _____ **EDAD** _____

SEXO: _____ **FECHA:** _____ **PESO:** _____ **ASA:** _____

DIAGNOSTICO: _____ **OPERACIÓN:** _____

MEDICACION PREANESTESIA (Fármaco): _____

OBJETIVO: comprobar la efectividad de precurarizar con besilato de cisatracurio para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, en pacientes de cirugía electiva, entre las edades de 20 a 50 años en el Hospital Nacional San Juan de Dios durante el periodo de Agosto a Octubre de 2007.

Signos Vitales

HORA: _____ **TA:** _____ **FC:** _____ **SPO2:** _____

CORROBORAR PESO EN KILOS: _____

DOSIS DE BESILATO DE CISATRACURIO: _____

DOSIS DE SUCCINILCOLINA: _____

¿TIENE CONTRAINDICADO ALGUNO DE LOS MEDICAMENTOS A UTILIZAR EN EL ESTUDIO?: SI _____ **NO:** _____

¿CUAL? : _____

DOLORES MUSCULARES PREVIOS: SI _____ **NO** _____

ALERGIAS: SI _____ **NO** _____ **HIPERTENSION: SI** _____ **NO** _____

ASMA: SI _____ **NO** _____ **CONVULSIVO: SI** _____ **NO** _____

OBSERVACIONES ESPECIALES: _____

ANEXO N° 15
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA LIC. EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



GUIA DE OBSERVACION EN EL MOMENTO DE LA INDUCCION ANESTESICA

NOMBRE: _____ **EDAD** _____

SEXO _____ **FECHA** _____ **PESO** _____ **ASA** _____

HORA DE LA INDUCCION ANESTESICA POR VIA INTRAVENOSA _____

DIAGNOSTICO: _____ **OPERACIÓN** _____

OBJETIVO: comprobar la efectividad de precurarizar con besilato de cisatracurio para prevenir las fasciculaciones producidas por la succinilcolina, en pacientes de cirugía electiva, entre las edades de 20 a 50 años en el Hospital Nacional San Juan de Dios durante el periodo de Agosto a Octubre de 2007.

Signos vitales preoperatorios

HORA: _____ **TA:** _____ **FC:** _____ **Spo2** _____

Signos vitales en la inducción anestésica

HORA: _____ **TA:** _____ **FC:** _____ **Spo2** _____

PARTE I
ELECCION DE LA DOSIS:

DOSIS POR KILOGRAMO DE PESO DE BESILATO DE CISATRACURIO 0.015 mg X _____

= _____

TIEMPO DE INICIO DE ACCION DEL BESILATO DE CISATRACURIO 3 min. _____

O SUPERIOR A LOS 3 min. ¿Cuánto tiempo? _____

DOSIS POR KILOGRAMO DE PESO DE SUCCINILCOLINA 1.5 mg X _____ **Kg.=** _____

TIEMPO DE INICIO DE ACCION DE LA SUCCINILCOLINA 60 segundos. ¿Hay presencia de fasciculaciones antes de este tiempo o después? Antes _____ **Después** _____

No las hay _____

TA: Tensión arterial **FC:** Frecuencia cardiaca **SPO2:** Saturación de oxigeno **Mg:** miligramo

PARTE II

ESCALA DE "CULLEN":

INTENSIDAD Y AMPLITUD DE LAS FASCICULACIONES

GRADO OBSERVADO	INTENSIDAD Y EXTENSION	GRADO
0+	Sin contracción muscular visible	_____
1+	Temblor fino o contracción única de grupos músculos	
	Pequeños, dedo, cara, ojo.	_____
2+	Contracción moderada en músculos de tronco y	
	Extremidades	_____
3+	Contracción vigorosa de troncos y extremidades	_____

OBSERVACIONES:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL PROCESO DE GRADUACION CICLO I Y II 2007

N°	Actividad	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes				Mes			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	INSCRIPCION DEL PROCESO									X																																							
2	ELABORACION DEL PERFIL		X	X	X	X	X	X	X																																								
3	ELABORACION DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACION									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
4	ENTREGA DEL PROTOCOLO																									X	X																						
5	EJECUCION DE LA INVESTIGACION																					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
6	TABULACION E INTERPRETACION																													X	X																		
7	ELABORACION DEL INFORME FINAL																													X	X																		
8	PRESENTACION DEL INFORME FINAL																																	X	X														
9	EXPOSICION ORAL DE RESULTADOS																																	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECIFICAS. 2007

MES DE JULIO																															
Semanas y Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Nombres	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
Julio Cesar Cruz Villatoro																		J	J					J	J						
Silvia Dolores Bautista Hernandez																			S	S	S			S	S						
Georgina Melissa Moreira Villacorta																			G	G	G			G	G	G					

MES DE AGOSTO																															
Semanas y Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Nombres	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
Julio Cesar Cruz Villatoro	J	J					J	J													J	J						J	J	J	
Silvia Dolores Bautista Hernandez	S						S	S											S	S			S	S				S	S		
Georgina Melissa Moreira Villacorta	G						G	G												G	G			G	G			G	G	G	

MES DE SEPTIEMBRE																															
Semanas y Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Nombres	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
Julio Cesar Cruz Villatoro	J	J								J	J							J	J						J	J					
Silvia Dolores Bautista Hernandez	S	S							S	S									S	S			S	S							
Georgina Melissa Moreira Villacorta	G	G							G	G									G	G			G	G			G	G	G		

MES DE OCTUBRE																															
Semanas y Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Nombres	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	
Julio Cesar Cruz Villatoro	J	J						J	J																						
Silvia Dolores Bautista Hernandez	S	S							S	S																					
Georgina Melissa Moreira Villacorta	G	G							G	G																					

CLAVES:

S: SILVIA

G: GEORGINA

J: JULIO

BIBLIOGRAFIA

ALDRETE J. Antonio. Texto de Anestesiología Aldrete, Tomo I, Reimpresión de 1° Edición, México 1992, Hachete Latinoamericano S.A. de C.V. 918 Págs.

DUKE, James, Secretos de Anestesia, 1° Edición México D.F. Mc Graw Hill interamericana editores, S.A. de C.V. 1997, 752 Págs.

GOODMAN AND GILMAN, Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica, Undécima Edición 2007, México D.F., Mc Graw Hill, interamericana Editores S.A. de C.V. 2007, 2017 Págs.

PEREZ FUENTES, Josefina y otras. Como Entender y Aplicar el Método Científico, Segunda Edición, 2005- 127 Págs.

GRUPO EDITORIAL OCEANO, Diccionario de Medicina Mosby, Edición 1995, Barcelona, España, Océano Grupo Editorial, 1995- 1473 Págs.

GRUPO EDITORIAL OCEANO, Diccionario Enciclopédico, Edición 1997, Barcelona, España, Océano Grupo Editorial, 1997- 1784 Págs.

SUCCINILCOLINA: MITOS Y REALIDADES, Conferencia dictada en el XXII Congreso Colombiano de Anestesiología, Santa Marta, Agosto de 1997.

VINCENT J. COLLINS, Anestesia General y Regional, Volumen II, 3° Edición

Impreso en México, 1996, 1720 Págs.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS.

www.buenasalud.com

www.cun.es/nc/areadesalud/diccionario

www.cirugest.com

www.clinicadam.com/Enciclopedia/Enciclopedia.html

www.directoriocirugia.es/dir-cirugia-general.html

www.scare.org.co/rca/archivos/articulos/1997/vol_3/PDF/succinilcolina.pdf

www.tusalud.com.mx

