UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

"DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA CLÍNICA EN LA MONITORIZACIÓN ELECTROENCEFALOGRAFÍCA BAJO ANESTESIA GENERAL E INTUBACIÓN OROTRAQUEAL UTILIZANDO SEVOFLURANO AL 2.6% EN PACIENTES QUE SE LES REALIZARÁ CIRUGÍA POR VIDEOLAPAROSCOPÍA EN EL HOSPITAL NACIONAL ROSALES EN EL PERÍODO COMPRENDIDO DE AGOSTO DE 2016"

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

PRESENTADO POR

JOSEFA GUADALUPE CASTILLO GUTIÉRREZ
KATHERINE ISBELA QUIJANO LÓPEZ
DARLING ROXANA ZÚNIGA

ASESOR:

DR. RAFAEL REYES RODRÍGUEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE 2016

AUTORIDADES DE LAUNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA

VICE – RECTOR ACADÉMICO

MAESTRO ROGER ARMANDO RIVAS

DECANO

DRA. MARITZA BONILLA

VICE-DECANO

LICDA. NORA ELIZABETH ABREGO

DIRECTORA DE ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

LICDA. DALIDE RAMOS DE LINARES

DIRECTOR DE LA CARRERADE ANESTESIOLOGÍA E IHNALOTERAPIA

Msc. JOSÉ EDUARDO ZEPEDA AVELINO.

AGRADECIMIENTOS

Ha sido un camino largo y difícil, hasta aquí, momento en el cual escribo estas palabras, sin lugar a duda las palabras no alcanzan para expresar la gratitud y agradecimiento hacia Dios que me ha acompañado en esta aventura llamada vida, me puso a las mejores personas para que me acompañaran día a día. Su bondad y amor no tienen limite, me permite sonreír ante mis logros que son resultado de su ayuda, y cuando caigo y me pone a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta que los pone frente mío para que mejore como ser humano y crezca de diversas maneras.

El desarrollo de esta tesis no la puedo catalogar como algo fácil, sin embargo lo que sí puedo afirmar es que durante este tiempo pude disfrutar de cada momento de este proceso.

A MI FAMILIA:

Por siempre apoyarme en las decisiones que tomé aun cuando parecían las incorrectas, por su sacrificio diario, por sus valiosos consejos y guía para alcanzar mis metas de vida. En especial quiero agradecer a mi Madre: Ana Daisy Zúniga, quien ha sido mi pilar, mi guía, la persona que más admiro. Nunca podré agradecerle sus sacrificios, su confianza, su lucha, sus consejos y su paciencia, sin duda una mujer intachable. Agradezco también a mi padre, hombre de carácter fuerte pero con un amor aún más fuerte. A mi hermana quien siempre está conmigo en las buenas y en las malas, y finalmente pero no menos importante a mi Abuelita que es un ángel, una mujer de lucha y amor.

A MIS DOCENTES E INSTRUCTORES:

A mis docentes e instructores que a lo largo de la carrera compartieron su conocimientos para ayudar a mi formación académica, gracias por su paciencia, dedicación. Un agradecimiento especial a nuestro asesor de tesis por su guía y ayuda para alcanzar esta meta.

A MIS GRANDES AMIGAS Y COMPAÑERAS DE TESIS:

Finalmente hemos culminado este proceso, el cual veíamos interminable e inalcanzable sin embargo, ha sido un placer compartir con ustedes, todo tipo de sentimientos: alegrías, risas, tristezas, momentos difíciles, enojos, en fin; pero que sin lugar a duda disfrute mucho.

Finalmente agradezco a todas esas personas que me han ayudado de una forma desinteresada a culminar mi carrera, quizá dando palabras de ánimo, o simplemente siempre estuvieron pendientes de mi avance académico.

Nada ha sido fácil, para llegar aquí es necesario no quebrantarse en este largo camino. Pero sobre todo apoyo, solamente puedo decir: GRACIAS.

Darling Roxana Zúniga

AGRADECIMIENTOS

Nunca pensé que este momento llegaría el estar escribiendo estas líneas, una de las cosas que jamás olvidare y quedaran marcadas en mi vida como un gran triunfo y un hermoso recuerdo. Tú has sido quien ha permitido que todas estas cosas pasaran en mi vida estoy completamente agradecida, con un ser en quien me refugió cuando siento que mi vida se derrumba, tú has sido quien me inspiro a luchar por un ideal, a seguir adelante y sobre todo a no desmayar, si tropiezo a levantarme y seguir, a pensar antes de actuar, aprendiendo de mis errores e iluminándome para no seguir cometiéndolos, ese eres tu mi Dios todo poderoso, a quien debo lo que soy, la lucha no ha sido fácil pero de tu mano sé que puedo decir lo estoy logrando.

A MI FAMILIA

Han sido quienes han estado conmigo a lo largo de mi camino mis padres Candelario Humberto Castillo e Irza Gutiérrez de quienes recibí su apoyo, confianza, consejos, desvelos y sobre todo comprensión, a mis hermanas por su sacrificio y apoyo. A mis tías, primas y amigos que estuvieron pendientes de mi proceso académico.

A MIS MAESTROS E INSTRUCTORES

Quienes contribuyeron de gran manera en mi proceso académico, teórico y practico a quienes les estoy eternamente Agradecidos por aportar un poco de su conocimiento y experiencias laborales. A nuestro asesor de tesis quien con paciencia y dedicación nos ayudó de gran manera en nuestro trabajo de investigación.

A MIS QUERIDAS AMIGAS Y COMPAÑERAS DE TESIS

Con quienes he compartido muchas vivencias en este proceso académico entre esfuerzos, alegrías, risas, desvelos, enojos, tristezas, desilusiones sobre todo las fuerzas que Dios nos ha dado levantarnos y seguir luchando por nuestros ideales. Las aprecio Darling Zúniga Katherine Quijano.

Josefa Guadalupe Castillo Gutiérrez

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por brindarme la sabiduría, conocimiento y salud para lograr un triunfo en mi vida y a nivel profesional.

A MIS PADRES

Porque a través de su esfuerzo me permitieron estudiar y llegar hasta el final de mi carrera, por haberme apoyado a lo largo de toda mi vida, por permanecer conmigo en todo momento aconsejándome y animándome para poder cumplir esta meta.

A MIS DOCENTES E INSTRUCTORES

A todos aquellos maestros que durante toda mi carrera me mostraron y compartieron muchos de sus conocimientos, por su paciencia para enseñarme la manera correcta de realizar las cosas. A mis instructores hospitalarios que a lo largo de la carrera me brindaron la ayuda y conocimiento práctico para poder realizar los diferentes procedimientos hospitalarios.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS

Ya que sin ellas esta meta no se habría cumplido, por su esfuerzo, tiempo, voluntad y dedicación para que cada una pudiera completar este triunfo.

Katherine Isbela Quijano López.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo de investigación, se evaluará la importancia de la profundidad anestésica, durante el mantenimiento de la anestesia general, a través la monitorización electroencefalografíca utilizando el índice biespectral (BIS) como medidor, La interpretación de la profundidad anestésica, lo hace a través de ondas cerebrales producidas por la actividad eléctrica, provenientes de la corteza cerebral que es el resultado de la integración de varios subparametros derivados de distintos análisis del encefalograma (EEG), se realizará en individuos sanos sometidos anestesia general, midiendo de forma fácil, segura y no invasiva el efecto de los fármacos a nivel cerebral por medio de las ondas afectadas por anestésicos que actúan en el sistema nervioso central. De este método se han descrito numerosos beneficios para el paciente, uno de ellos es el despertar inmediato de la anestesia general y un acortamiento de la recuperación anestésica, este estudio se llevará a cabo mediante la observación de los distintos parámetros del BIS (índice biespectral), utilizado en pacientes bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía por videolaparoscopía. Se realizara a pacientes de ambos sexos, con edades de 25-60 años, clasificaciones ASA I y ASAII, sometidos a cirugía por videolaparoscopía.

El estudio está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: Se plantea la situación problemática de dicha investigación, el enunciado del problema, objetivos y justificación de dicha investigación.

Capitulo II: Se desarrolla el marco teórico, el cual es un fundamento teórico que respalda todo lo planteado en el tema de investigación y sus antecedentes.

Capitulo III: Se presenta la operacionalización de las variables.

Capitulo IV: Comprende el diseño metodológico, el cual describe el tipo de estudio que se desarrollará, la población, la muestra y la técnica que se utilizará.

Capítulo V: Presenta de una forma ordenada y sistémica la recolección de datos representada en tablas y graficas las cuales muestran los resultados obtenidos.

Capítulo VI: Contiene las conclusiones de la investigación y las recomendaciones dadas por las autoras de la investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

1.1 Planteamieto del problema 6

1.2 Enunciado del problema 8

1.3 Objetivos 9

1.4 Justificación 10

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Anestesia general 12

2.2 Monitorización electroencefalográfica 15

2.3 Sevoflurano 25

2.4 Cirugía laparoscópica 27

CAPÍTULO III

3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES 32

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio 35

4.2 Población y muestra 36

4.3 Criterios de inclusión y exclusión 36

4.4 Método, procedimiento e instrumento 37

4.5 Plan de recolección, tabulación y análisis de datos 38

CAPÍTULO V

5. PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS

5.1 Plan, procesamiento y análisis de datos 41

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones..... 68

6.2 Recomendaciones 69

BIBLIOGRAFÍA 70

GLOSARIO..... 74

ANEXOS

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Nacional Rosales, siendo un hospital de tercer nivel; atiende una amplia gama de población, con múltiples especialidades en: cirugía general, ginecología, neurocirugía, ortopedia, cardiología, urología, otorrinolaringología, entre otras. Cuenta con un amplio número de sala de operaciones equipadas para brindar atención a pacientes de emergencias y electivos. El amplio número de pacientes que son atendidos a diario, varían en edades así como estatus social. Dentro de la rama de cirugía general, la técnica por videolaparoscopía se ha convertido en el método diagnóstico y terapéutico por excelencia, atendiendo un promedio de 90 pacientes al mes, dentro de esta técnica se incluyen cirugías como: colecistectomía, apendicectomía, Pancreatectomías, bypass gástrico, colocación de catéter uretral, entre otras.

Este tipo de cirugía se realiza bajo anestesia general. Se introduce una aguja especial a través del ombligo para insuflar la cavidad abdominal con Co2 y luego introducir un laparoscopio adaptado a un monitor de televisión que permite visualizar la cavidad abdominal.

Anteriormente no se contaba con algún método de monitorización electroencefalográfica durante la anestesia general, sino que se empleaba una serie de signos clínicos que identificaban el estado anestésico del paciente de una forma subjetiva, por lo cual la profundidad anestésica no era comprobable clínicamente, y se obtenían datos fiables, arriesgado al paciente a encontrarse en un estado muy superficial o muy profundo durante una anestesia general, pero con los grandes avances del sistema de vigilancia del estado de conciencia permite detectar de forma precoz situaciones de riesgo para el paciente.

En el pasado, han habido pocas medidas neurológicas fiables para registrar la conciencia durante la sedación y la anestesia general porque los individuos varían considerablemente en su susceptibilidad a los anestésicos, por lo cual al no utilizar método de monitorización

de la conciencia se podría dar un despertar durante un procedimiento quirúrgico produciendo incomodidad para el anestesista, el cirujano y el paciente.

Además, los episodios de conciencia durante la anestesia general es una complicación grave, con posibles consecuencias psicológicas a largo plazo. Los pacientes que experimentan despertar con recuerdo explícito describen sobre todo percepción auditiva con sensación de parálisis, ansiedad, pánico e imposibilidad de pedir ayuda; además de la sensación de que algo equivocado está sucediendo y nadie lo percibe.

Por fortuna en los últimos años el Hospital Nacional Rosales cuenta con dispositivos especializados para la monitorización electroencefalográfica, trayendo varias ventajas entre ellas disminuir la dosis de medicamentos administrados durante el acto Anestesico, siendo esto beneficioso, para el paciente y la institución misma.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De lo expuesto anteriormente surge el siguiente enunciado:

¿Es determinante la importancia clínica de la monitorización electroencefalográfica bajo anestesia general e intubación orotraqueal utilizando Sevoflurano al 2.6% en pacientes que se les realizará cirugía por videolaparoscopía en el Hospital Nacional Rosales en el período comprendido de Agosto de 2016?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GENERAL

Determinar la importancia clínica de la monitorización electroencefalográfica bajo anestesia general e intubación orotraqueal utilizando Sevoflurano al 2.6% en pacientes que se les realizará cirugía por videolaparoscopía en el hospital nacional rosales en el período comprendido de Agosto de 2016.

1.3.2 ESPECIFICOS

A. Detallar las ventajas de obtener una profundidad anestésica adecuada bajo anestesia general, a través de la interpretación de las ondas teta y delta.

B. Describir a través de la monitorización electroencefalográfica la efectividad de utilizar CAM de Sevoflurano al 2.6% mediante el uso del índice biespectral.

C. Identificar en pacientes bajo anestesia general las posibles complicaciones transanestésicas relacionadas con una profundidad anestésica inadecuada ya sea un plano demasiado superficial o demasiado profundo.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los motivos que nos llevaron a realizar la presente investigación es que fue de utilidad para los presentes y futuros profesionales de la carrera de anestesiología e inhaloterapia, en el proceso de formación en cuanto a la monitorización de la profundidad anestésica con el uso del índice biespectral.

Es importante mencionar que es necesario llevar a cabo una monitorización de la profundidad anestésica adecuada mediante el uso de dispositivos electroencefalográfica, siendo estos trascendentales para disminuir la dosis de diversos agentes endovenosos.

La universidad de El Salvador como una institución académica formadora, promueve la investigación científica, por lo cual con este aporte científico puede ayudar a futuras investigaciones en el área académica y en estudios similares para evaluar la profundidad anestésica utilizando el índice biespectral.

La investigación fue viable ya que se contó con todos los elementos logísticos como: papelería, equipo hospitalario, humano, tecnológico y económico para cubrir los gastos de medicamentos e insumos, además no existió impedimento legal para la realización de la presente investigación ya que se trataba de una monitorización no invasiva.

Fue factible ya que se contó con la autorización previa del Hospital Nacional Rosales para poder llevar a cabo la investigación, se contó con la información y recursos necesarios para la finalización del presente trabajo.

Fue de beneficio para el paciente ya que con el uso de un dispositivo que monitorice la profundidad anestésica se puede disminuir el tiempo de recuperación de dicho paciente en el postoperatorio inmediato, así como también la disminución de la cantidad de medicamento utilizado por paciente lo que reduce los costos de la institución, hospitalaria.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 ANESTESIA GENERAL

La anestesia general consiste en proporcionar al paciente un estado reversible de pérdida de la analgesia y relajación muscular. Para ello es preciso la administración de ciertos fármacos, necesarios según la situación del paciente y el tipo de cirugía[1].

La anestesia general se puede definir como un estado inconsciente, con efectos de analgesia, relajación muscular y depresión de los reflejos. Podríamos decir que es una situación de coma farmacológico en el que el paciente es incapaz de despertar al provocar un estímulo sobre él. Estos estímulos pueden ser simplemente sonoros (exploraciones radiológicas en niños –TAC, RNM–) o dolorosos, (manipulación de una articulación o fractura, cirugía) en cuyo caso necesitaremos complementar esta situación de hipnosis profunda con opiáceos mayores. Si además se necesita una relajación de los tejidos que van a ser manipulados se plantea el uso de relajantes musculares[2].

La anestesia general presenta tres fases: a) inducción; b) mantenimiento; c) recuperación.

Inducción En la inducción de la anestesia general debemos cumplir, en términos generales, tres objetivos: hipnosis, analgesia y relajación muscular. Hipnosis La hipnosis se consigue mediante el uso de anestésicos endovenosos o inhalatorios. Generalmente se realiza una inducción endovenosa, pues es más confortable para el paciente y salvo el Sevoflurano, el resto de agentes inhalatorios provocan irritación bronquial, por lo que se reserva el uso de

[1] Rodés J, Trilla A, Carné X. Terapéutica médica. Capítulo anestesia y analgesia. Ed. Masson. 1ª ed. 2002 Pág.294-328

[2] Canales Francisca. Metodología de la Investigación. 2ª Edición, Organización Panamericana de la Salud. Año 1994. Pág.200-450

los inhalatorios para el mantenimiento de la hipnosis durante el procedimiento. En general todos los fármacos hipnóticos son cardiodepresores, aunque el etomidato y la ketamina por sus características farmacológicas son mucho más estables clínicamente en cuanto a la hemodinámica del paciente. También es una buena alternativa la inducción con Sevoflurano en pacientes en los que interesa que la repercusión hemodinámica sea mínima (sepsis, peritonitis, hemorragias).

Durante la anestesia general, al estar dormido y relajado, es necesario mantener la respiración de forma artificial. Para ello se necesita colocar un dispositivo invasivo como tubo traqueal, mascara laríngea. A través en los últimos de la boca o la nariz, que llega a la faringe o a la traque a. este dispositivo se conecta con un aparato de respiración artificial cuya función será la de mantener la respiración. [3]

En los últimos años los procedimientos anestésicos se realizan con gran seguridad, esto es debido en gran parte a los avances en los sistemas de vigilancia que permiten detectar de forma precoz situaciones de riesgo para el paciente, facilitando una mayor rapidez y exactitud en las decisiones a tomar.

2.1.1 Profundidad Anestésica

Plomley, 1847 para definir la profundidad de la anestesia describió tres etapas: intoxicación, excitación (tanto consciente como inconsciente) y los niveles más profundos de la narcosis. John Snow, en el habla de cinco grados de narcotismo para la anestesia con éter. Las tres primeras etapas comprendidas en la inducción de la anestesia y las dos últimas en la anestesia quirúrgica; pero sin duda, lo que más impacto tuvo en la historia fueron los trabajos de Arthur E. Guedel, publicados en 1920 y 1937, sobre las señales y etapas de la anestesia con éter. Se ha aceptado el concepto de profundidad anestésica como una progresión de despierto a dormido a través de diferentes etapas y planos anestésicos

[3] Clinical anesthesiology. Morgan GE. Ed. Appleton & Lange. 2ª ed. 1996. Cap. 1 Pág.1-3

que terminan con la muerte; Guedel las realizó con base en los cambios de la respiración, la relajación muscular, tamaño de las pupilas, lagrimeo y reflejos palpebrales. Se define a la anestesia general como un estado transitorio y reversible de depresión del sistema nervioso central (SNC) inducido por drogas específicas y caracterizado por pérdida de la conciencia, de la sensibilidad, de la motilidad y de los reflejos, produciendo: analgesia, amnesia, inhibición de los reflejos sensoriales y autónomos, relajación del músculo estriado y pérdida de la conciencia; este nivel de anestesia se logra con fármacos depresores del SNC, capaces de aumentar progresivamente la profundidad de la depresión central hasta producir la parálisis del centro vasomotor y respiratorio del bulbo, pudiendo llegar hasta la muerte cuando no se ajustan las dosis a la condición del paciente. En la actualidad, gracias a los nuevos fármacos anestésicos y al monitoreo electrónico avanzado es difícil que una anestesia bien llevada conduzca a la muerte, pero sí existen complicaciones, sobre todo en el paciente geriátrico que debemos tomar en cuenta por su gravedad. Arthur E. Guedel, queriendo cuantificar la intensidad de la depresión del SNC estableció cuatro etapas de mayor a menor con cuatro planos en la tercera etapa[4] (ver tabla 1, Anexos).

En la etapa I existe analgesia y amnesia. En la etapa II hay pérdida de la conciencia y amnesia, pero el paciente puede presentar excitación, delirio o forcejeos; la actividad refleja que está amplificada, la respiración es irregular y pueden presentarse náuseas y vómitos. La descarga simpática aumentada puede provocar arritmias cardíacas. En etapa III se han descrito cuatro planos diferentes para caracterizar mejor el nivel de depresión del SNC; en esta etapa, se realizan la mayoría de las intervenciones quirúrgicas. En la etapa IV, si no se toman medidas para disminuir la dosis anestésica sobreviene rápidamente la muerte. En la actualidad, la descripción minuciosa de las distintas etapas ha perdido importancia debido a la anestesia balanceada que incluye la combinación de varios fármacos que potencian sus ventajas individuales y reducen los efectos nocivos. La administración de medicación preanestésica, el uso de bloqueadores neuromusculares y el

[4] Miller RD. Anestesia. Ed. Doyma. 2ª ed. 1993 Cap. 29 Pag. 995

empleo combinado de anestésicos intravenosos e inhalatorios ha determinado que muchos de los parámetros de referencia, señalados anteriormente, se modifiquen y pierdan valor como guía para la determinación de cada etapa[5].

Así, la utilización en el preoperatorio de analgésicos opioides (fentanilo) o agentes anticolinérgicos (atropina), que modifican por sí mismos el tamaño de la pupila, hacen perder valor a este parámetro. El uso de relajantes neuromusculares que produce parálisis del músculo estriado determina que el tono muscular y las características de la respiración también pierdan valor. La administración de agentes intravenosos como: tiopental y propofol, que producen inducción rápida y pérdida de la conciencia determinan que la etapa II pase desapercibida[6].

2.2 MONITORIZACIÓN ELECTROENCEFALOGRÁFICA

La mayoría de los métodos que se utilizan en la actualidad para monitorizar la profundidad anestésica se basan en el análisis de la señal electroencefalográfica (EEG). En general, estas metodologías se pueden clasificar en dos tipos: la monitorización activa, en la cual se mide una respuesta específica del EEG a estímulos acústicos definidos (potenciales evocados auditivos, una parte del EEG) y la monitorización pasiva, en la cual se analizan parámetros calculados a partir de la actividad espontánea del EEG. Dentro del primer grupo, los monitores activos, hay en el mercado dos monitores, primero el monitor de PEA desarrollado por el grupo de investigación en Glasgow, liderado por Dr. Gavin Kenny y luego el monitor PEA con el índice AAI comercializado por Danmeter A/S y diseñado por Erik Weber Jensen (EWJ).

---

[5] Hurlé MA. Fármacos anestésicos generales. En: Flórez J. Farmacología Humana. 3ª ed. Ed Masson S.A. 1997. Barcelona. Pág. 447-488.

[6] Patel SS, Goa KL. Desflurane. A review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and its efficacy in general anaesthesia. Drugs 1995; Pág. 742-67.

Dentro del segundo grupo de monitores, los que analizan el EEG pasiva, se encuentra el BIS (Aspect Medical, USA) que utiliza la tecnología biespectral, el Módulo de Entropía (GE Healthcare, Finland) el SNAP (Everest Biomedical, USA) que destaca por el uso de frecuencias altas (300-400 Hz) del EEG, el Sedline (antes PSA 4000) (Hospira, USA) que analiza señales de ambos hemisferios. Entre los fabricados en Europa encontramos el Narcotrend (Narcotrend, Hannover) y el más reciente, el Cerebral State Monitor (CSM), (Danmeter A/S), también diseñado por EWJ. El CSM analiza parámetros del espectro frecuencial del EEG generando el índice CSI a través de un sistema fuzzy.

Es el índice biespectral, el parámetro de monitorización de profundidad anestésica más utilizado en la actualidad. Es una interpretación estadística basada en un algoritmo matemático complejo sobre datos extraídos del EEG de individuos sanos sometidos a anestesia general, que calcula un valor que resulta de procesar una señal de electroencefalografía frontal. Dicho valor adimensional proporciona una medida del nivel de consciencia del paciente. Fue aprobado por la FDA en 1996 como ayuda para controlar los efectos de determinados agentes anestésicos. En 2003 dicho organismo especifica definitivamente que su utilización puede reducir el recuerdo intraoperatorio durante la anestesia general

El electroencefalograma (EEG) y actualmente en el índice biespectral, representan un método importante para la monitorización intraoperatoria eficaz y contribuye a un curso ajustado individualmente de la anestesia. En estos pacientes, los signos clínicos tales como parámetros del sistema cardiovascular, que habitualmente se utilizan para evaluar la profundidad de la anestesia, a menudo son alterados por los antecedentes médicos del paciente y la polifarmacia, pudiendo tener como complicaciones dadas por la profundidad anestésica crisis hipertensiva o hipotensión, alteraciones del ritmo, isquemia, infarto e insuficiencia cardíaca. La incidencia de lesión cerebral grave causada por la anestesia es difícil de determinar, ya que se asocia generalmente con hipoxemia o isquemia cerebral. Las cuales, pueden ocurrir como resultado de una ventilación inadecuada (desconexión del sistema respiratorio, intubación esofágica, depresión respiratoria, obstrucción de la vía

aérea o mal uso de la ventilación mecánica), enfermedad pulmonar grave, fracción inspirada de oxígeno baja, broncoespasmo no detectado (asma, anafilaxia o broncoaspiración). La isquemia cerebral puede resultar de hipotensión profunda y prolongada hipovolemia severa, o un gasto cardíaco reducido en gran medida, relacionadas con la insuficiencia cardíaca, paro cardíaco, bradicardia severa o una arritmia. Kawashima y cols., encontraron que la incidencia de un estado vegetativo persistente atribuible a la anestesia en pacientes quirúrgicos fue de aproximadamente 1:170,000.

2.2.1 Indicé Biespectral

El índice biespectral (BIS) sigue siendo la forma más validada de monitorización de la consciencia durante la anestesia o sedación. Los valores del índice BIS son el resultado de dos innovaciones concretas: el análisis biespectral y el algoritmo BIS. El análisis biespectral es una metodología de procesamiento de señales que evalúa las relaciones entre los componentes de las señales y captura la sincronización en señales como el electroencefalograma (EEG). Al cuantificar la correlación entre todas las frecuencias de la señal, el análisis biespectral proporciona una faceta adicional de la actividad cerebral.

A partir de más de 5000 pacientes despiertos y anestesiados con diferentes protocolos, se creó una base de datos que incluía cada uno de los principales parámetros obtenidos de los diferentes análisis del EEG.

Para el análisis matemático del BIS se emplean dos tipos de análisis del EEG, uno basado en el tiempo y otro en la frecuencia. Los subcomponentes del BIS se conocen, no así la forma en que se combinan para obtener su algoritmo.

El análisis en el dominio temporal, Valora los cambios que se producen en el EEG de forma cronológica. Pertenece a este análisis la tasa de supresión (TS). Calcula la relación entre los períodos con presencia de señal en el EEG y los períodos en que aparece trazado isoeléctrico en el último minuto (potencia no supera los ± 5 μv). En casos de anestesia muy profunda se correlaciona con el BIS (BIS 0-30). El valor de la TS es 0 en individuos

despiertos, sedados o con una anestesia quirúrgica adecuada. La aparición de tasa de supresión en estos casos puede constituir una señal de isquemia cortical. En los casos de muerte encefálica el BIS es de 0 y la TS es de 100.

Para el análisis en el dominio de la frecuencia espectral y biespectral, Descompone los trenes de ondas en sus componentes más simples. Incluye el análisis espectral y biespectral. Consiste en analizar pequeños fragmentos del EEG y descomponerlos en trenes de ondas con frecuencia y amplitud determinados. Así, se puede distinguir:

Potencia espectral: una vez digitalizada la señal electroencefalográfica, se calcula el cuadrado de la amplitud de cada una de las frecuencias que componen el fragmento de EEG. Mediante la transformación rápida de Fourier se convierte el trazado de EEG en un histograma, y así se obtiene la potencia del EEG para cada frecuencia. Se ha utilizado para cuantificar el efecto cerebral de agentes anestésicos A partir de ahí podemos obtener por el Límite espectral 95 (LE95%): es el valor de la frecuencia por debajo de la cual está contenido el 95% del total de la potencia del espectro. Guarda una buena correlación con agentes anestésicos. Por ejemplo, una fracción espirada de Sevoflurano de 1,5 % se corresponde con un LE95 de 12,5 Hz, mientras que en el paciente despierto puede situarse en torno a 26 Hz. De hecho, el LE95 se correlaciona bien con el BIS en niveles de anestesia quirúrgica y podría ser incluso un sustituto del BIS.

Ratio beta: es el logaritmo del ratio de los componentes del EEG de alta frecuencia (30-47 Hz) respecto a frecuencias clásicas (11-20 Hz). El componente beta es el principal elemento del BIS en el paciente despierto (ej. BIS 96), así como en niveles superficiales de anestesia (BIS 60-100). Es, junto con la sincronización rápida-lenta, uno de los dos subcomponentes más importantes del BIS, y ambos, en realidad, lo que indican es una

estimación de la importancia de las ondas de alta frecuencia con respecto a la totalidad de ondas de la señal electroencefalográfica. [7]

Análisis Biespectral: Consiste en analizar el grado de coherencia entre las fases de las ondas (bicoherencia). De este análisis deriva la sincronización rápida-lenta.

Sincronización rápida-lenta: logaritmo del ratio del espectro de alta frecuencia (40-47 Hz) con respecto al componente total de frecuencias (0,5-47 Hz). Se da en planos moderados de sedación y en hipnosis quirúrgicas, siendo, junto con el beta ratio, el elemento más importante en la determinación clínica del valor BIS. En la tabla se resume con ejemplos el análisis temporal y de la frecuencia del EEG (Ver tabla 2, Anexo).

Los valores del BIS de 0 representan un EEG isoeléctrico, mientras que los valores de 100 representan un SNC despierto. El algoritmo BIS se desarrolló para combinar las características del EEG (biespectrales y otras) que tenían una alta correlación con la sedación/hipnosis de los EEG. Las cuatro características clave del EEG que forman parte del espectro completo de cambios inducidos por anestésicos eran el grado de activación de alta frecuencia (entre 14 y 30 Hz), la cantidad de sincronización de baja frecuencia, la presencia de períodos de EEG casi suprimido y la presencia de períodos de supresión total en el EEG (trazo isoeléctrico, línea plana).

Los monitores de profundidad anestésica son aparatos que recogen la actividad eléctrica cerebral espontánea o evocada por estímulos. Tras amplificar la señal, eliminar interferencias y convertir los datos analógicos en digitales, se aplican diferentes algoritmos matemáticos a los datos obtenidos para generar un índice simple. Este índice, representa la progresión de los estados clínicos de conciencia (desde el estado de alerta que generalmente se corresponde con un valor igual a 100), pasando por la sedación y grados crecientes de profundidad anestésica. Este dispositivo convierte un canal único del

[7] Liu N, Chazot T, Mutter C, Fischler M. Elevated Burst Suppession Ratio: The Possible Role of Hipoxemia. Anesthesia & Analgesia. 2006 Pág. 1608–1609.

EEG frontal en un dígito (índice biespectral) con valores numéricos. Los valores del índice biespectral entre 40 y 60 se consideran como un nivel de anestesia adecuado, con baja probabilidad de recuerdo[8].

Las recomendaciones más recientes de la American Society of Anesthesiologists (ASA) aconsejan la utilización de monitores de profundidad anestésica en pacientes de riesgo. El monitor BIS permite valorar de forma objetiva los efectos de los anestésicos sobre la actividad cerebral y dosificarlos de forma apropiada según la estimulación quirúrgica y las condiciones del paciente. Hay que enfatizar que el BIS refleja el estado de la actividad metabólica cerebral, no la concentración de un fármaco sedante[9]. El EEG (y por lo tanto el BIS) puede ser afectado por el sueño natural, enfermedades neurológicas, encefalopatía, isquemia cerebral, hipotermia, patrones de bajo voltaje genéticamente determinados (5-10% de la población general puede presentar valores bajos de BIS estando despiertos) y algunos fármacos anestésicos (ej.: la ketamina puede activar el EEG y producir un incremento paradójico del BIS).

2.2.2 Despertar Intraoperatorio

Cuatro estudios prospectivos avalan la eficacia del BIS para prevenir el recuerdo intraoperatorio.

El primero de ellos demuestra una reducción del 77% de recuerdo intraoperatorio en el grupo BIS. El principal inconveniente de este estudio es su metodología, pues utiliza de manera retrospectiva los controles, en un estudio realizado cuatro años antes. El motivo es la dificultad para disponer de una muestra de 41000 pacientes necesaria para demostrar una reducción del despertar intraoperatorio del 50%, teniendo en cuenta la incidencia de éste en la población general, un 0,1%.

---

[8] Miller RD. Anestesia. Ed. Doyma. 2ª ed. 1993.Cap. 29 Pág. 995.

[9] - http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP02.pdf

En 2004 se lleva a cabo el B-Aware, donde Myles y cols. Estudian 2500 pacientes con alto riesgo de DIO (incidencia del 1% y no del 0,1%), tanto en inhalatoria como TIVA, y encuentran 2 casos de DIO en el grupo BIS frente a 11 en el grupo control (p=0,022). La anestesia guiada por BIS redujo el DIO en un 82%. Un dato a destacar es que en uno de los casos de DIO del grupo BIS, los valores de éste se situaron en 79-82 durante 5 minutos, mientras que en el otro caso se mantuvieron entre 55 y 59 durante 9 minutos. Por último, Avidan realizó dos estudios para determinar si el protocolo de la anestesia guiada por BIS era superior a un protocolo guiado por la concentración espiratoria de gas halogenado (ETAC) para prevenir el DIO. No se estudió la TIVA en estos estudios. El primer estudio de Avidan fue el B-Anaware Trial, con 2000 pacientes de la población general y 2 casos de DIO en cada grupo. El mismo grupo de investigadores repitió el estudio en población de alto riesgo de DIO, sin encontrar diferencias significativas entre ambos grupos (0,24% en el grupo BIS frente a un 0,07% en el grupo ETAC)[10].

Resultados a largo plazo: mortalidad

A partir de un estudio en 2005 se ha relacionado el tiempo de hipnosis profunda, definido como los minutos con BIS por debajo de 45, con la mortalidad postoperatoria hasta 1 año después de cirugía mayor, estableciéndose un riesgo relativo de 1,24. Este dato es de gran importancia toda vez que la mayoría de anestesiólogos han utilizado una mayor profundidad anestésica para evitar el DIO o incluso como herramienta para un mejor control de la tensión arterial intraoperatoria. Precisamente los estudios referidos anteriormente empleados en analizar el recuerdo intraoperatorio, han servido como base de datos para estudios retrospectivos que analizan la influencia de la profundidad anestésica en la mortalidad postoperatoria. De hecho, el mantenimiento del BIS por debajo

[10] Hernández-Palazón J, Falcón-Araña L, Doménech-Asensi P, Giménez-Viudes J, la Rosa-Carrillo de VN, Martínez I. Efectos del Sevoflurano sobre los potenciales evocados auditivos de latencia media y límite de frecuencia espectral 95%. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2004; Pág.133–136.

de 40 más de 5 minutos se ha relacionado con una mayor mortalidad; no obstante, esto constituye más una asociación que una relación de causalidad. Recientemente se ha sugerido que los pacientes de alto riesgo con más morbilidad asociada pueden tener una sensibilidad incrementada a los agentes anestésicos y que un valor bajo del BIS puede ser un marcador de morbimortalidad más que un factor causal[11].

Los datos del BIS se registraron en 907 pacientes adultos programados para cirugía mayor de al menos dos horas de duración. Se registró el porcentaje del tiempo donde el BIS fue menor de 40, entre 40 a 60 y mayor de 60. Un modelo de regresión logística reveló que el incremento en la edad y los valores más bajos de BIS se asociaron de manera independiente con altas tasas de mortalidad. Existen estudios que determinaron que la historia natural de la enfermedad preexistente, el tiempo hipnótico acumulativo y la hipotensión intraoperatoria son factores de riesgo independientes que aumentan significativamente la morbimortalidad. Para la mayoría de los pacientes, la principal preocupación relacionada con la anestesia es el experimentar una anestesia inadecuada y el riesgo de despertar durante la cirugía. Los anestesiólogos tienen las mismas preocupaciones y quiere asegurarse de una adecuada profundidad de la anestesia por razones de responsabilidad profesional. Se ha sugerido el uso de monitores cerebrales para disminuir la administración de fármacos anestésicos que pueden aumentar la respuesta autonómicas al estrés y propiciar resultados clínicos adversos, como isquemia miocárdica o despertar intraoperatorio.

En el 2011 Miklos D. et al. Realizaron un estudio donde se demuestra que el BIS con valores inferiores a 45, la dosis acumulativa de anestesia, las comorbilidades o acontecimientos intraoperatorios se asociaron de manera independiente con la mortalidad postoperatoria. En este estudio no hubo evidencia de que los valores acumulativos de BIS

[11] Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigl JC. Anesthetic Management and One-Year Mortality After Noncardiac Surgery. Anesthesia & Analgesia. 2005 Pág. 54-89

por debajo de un umbral de 40 o 45 o la dosis de los anestésicos inhalados influyeran en la mortalidad. Sin embargo, más de 60% de los pacientes de este estudio padecían cáncer, motivo por el cual se puede atribuir la morbimortalidad a su patología oncológica. En contraste, estos resultados sugieren que las características específicas de pacientes y los factores de riesgo perioperatorios están fuertemente asociados con la morbimortalidad postoperatoria a mediano plazo. La monitorización del BIS permite titular algunos fármacos hipnóticos. Descartar que un trastorno hemodinámico se debe a una incorrecta dosificación de un hipnótico, permite adecuar su tratamiento. Hay estudios donde se menciona que el valor de BIS al final de la intervención anestésica se correlaciona con el tiempo y estancia en recuperación[12]. Sin embargo, sabemos que el BIS se ve afectado en su medición por factores independientes a la profundidad anestésica, pues influyen también la hemodinamia, la temperatura, la correcta colocación del dispositivo e incluso las enfermedades crónicas del paciente. Aunque la mortalidad ha sido la complicación más estudiada, la morbilidad afecta de una manera preponderante la calidad de vida de los pacientes a corto y mediano plazo. Si bien, es cierto que el seguimiento en las primeras horas del postoperatorio es importante para que se otorgue una adecuada atención postanestésica, como control del dolor, náusea, vómito, etcétera, también es cierto que se desconocen complicaciones que pueden manifestarse pasado mayor tiempo del procedimiento y que pueden estar relacionados con ciertos niveles de profundidad anestésica. Así pues, hay pacientes que ameritan mayor profundidad, como también existen casos específicos en los que es indispensable reducir la dosis de ciertos fármacos de acuerdo con las características clínicas del paciente. Otro estudio publicado en 2010 en la Revista Anestesia y Analgesia demostró que el riesgo de muerte, infarto agudo al miocardio y accidente cerebrovascular es menor en pacientes que permanecieron durante un menor tiempo con valores de BIS por debajo de 40 por más de cinco minutos, que en

[12] Ekman A, Lindholm M-L, Lennmarken C, Sandin R. Reduction in the incidence of awareness using BIS monitoring. Acta Anaesthesiol Scand. 2004 Pág. 20–26.

aquéllos donde no se supo cuánto tiempo permanecieron los pacientes con valores de BIS similares o menores a esa cifra[13].

Condiciones clínicas. El valor del BIS durante la anestesia viene condicionado por la reducción del metabolismo cerebral secundario a la administración de anestésicos generales. Pero ciertas circunstancias clínicas graves que provocan una reducción importante del metabolismo cerebral también inducirán una disminución del BIS, independientemente de la profundidad anestésica, como puede ser la parada cardíaca, la hipoglucemia, la hipotermia o la isquemia cerebral. Por otro lado, una crisis comicial perioperatoria puede asociarse a valores incrementados del BIS, sin que ello conlleve un DIO[14]. Existe una variedad genética de EEG de bajo voltaje (< 20 mv). Es una variante normal presente en el 5-10% de la población general y no indica disfunción cerebral, pero que se acompaña de valores de BIS bajos en pacientes despiertos. Por ese motivo es esencial confirmar un valor de BIS normal previo a la administración de la anestesia general. Pero el EEG de bajo voltaje no sólo es genético, sino que puede aparecer inducido por fármacos, como en el caso de la fase de eliminación de remifentanilo o de gases anestésicos como el Sevoflurano, donde puede aparecer temporalmente un EEG de bajo voltaje que puede malinterpretarse como tasa de supresión. En estos casos, la obtención de un BIS normal previo a la inducción anestésica no descarta la aparición de un EEG de bajo voltaje inducido por fármacos[15].

Dispositivos médicos Artefactos electromecánicos del tipo de marcapasos, electrocauterio, calentadores de aire sobre la cabeza, etc., pueden producir falsos incrementos del BIS y conducir a una sobredosificación anestésica

---

[13] Myles P, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan M. Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. The Lancet. 2004 May;363(9423):1757–1763.

[14] H Litvan, Monitorización de profundidad anestetica. Universitat Barcelona, 2004

[15] Monk TG, Weldon BC. Anesthetic depth is a predictor of mortality: it's time to take the next step. Anesthesiology. 2010 Pág. 1070–1072

2.3 SEVOFLURANO

El Sevoflurano es un anestésico líquido, volátil, no inflamable que se administra por vía inhalatoria mediante un vaporizador específicamente calibrado. La característica farmacocinética más importante del Sevoflurano es su bajo coeficiente de solubilidad en la sangre (coeficiente sangre-gas 0.60), que permite obtener una rápida inducción y recuperación de la anestesia, al mismo tiempo, esta baja solubilidad en la sangre permite un control más preciso del plano de profundidad anestésica. Sevoflurano no es pungente, por tanto no irrita las vías respiratorias, aspecto muy importante durante la inducción de la anestesia con mascarilla.

El Sevoflurano actúa rápidamente y no es irritante. Induce una suave y rápida pérdida de la conciencia durante la inducción por inhalación y una rápida recuperación después de descontinuar el anestésico.

La inducción se produce con mínimos signos de excitación o de irritación de las vías respiratorias superiores, no hay evidencia de secreción excesiva del árbol traqueobronquial y tampoco hay estimulación del SNC. Igual que otros potentes anestésicos inhalatorios, el Sevoflurano deprime la función respiratoria y la presión sanguínea de manera dosis-dependiente. El umbral arritmogénico inducido por epinefrina fue comparable al de isoflurano y mayor que el de halotano.

El Sevoflurano, al igual que el isoflurano, muestra una adecuada estabilidad cardiovascular, la presión arterial se mantiene dentro de los niveles normales. La frecuencia cardiaca se mantiene dentro de rangos normales, sin desarrollo de taquicardia. En algunos casos puede ocurrir bradicardia con concentraciones altas. El flujo sanguíneo cerebral (FSC) aumenta ligeramente con Sevoflurano, lo cual permite conservar la autorregulación del FSC. Sevoflurano tiene baja solubilidad en la sangre, lo que sugiere que las concentraciones alveolares deben aumentar rápidamente en la inducción y disminuir rápidamente al interrumpir la administración.

Se distribuye en el organismo y cruza la barrera hematoencefálica. Menos de 5% del Sevoflurano absorbido es metabolizado por el citocromo P_{450} isoforma 2E1 ahexafluorisopropanol, con liberación de fluoruro inorgánico (HFIP) y CO_2; el HFIP es conjugado con glucurónido y se elimina por la orina. No origina ácido trifluoroacético. Más de 95% del Sevoflurano absorbido es eliminado a través de los pulmones[16].

2.3.1 POTENCIA DE LOS AGENTES ANESTÉSICOS

Dado que estos medicamentos se administran por la vía pulmonar y dado que habitualmente se utilizan en combinación con otros gases, para dosificarlos se utiliza la "concentración alveolar". En la práctica clínica es difícil establecer su dosis en miligramos por kilo de peso ó en concentraciones sanguíneas; en cambio, es fácil medir la concentración del agente en los gases que salen del alvéolo, lo cual se hace titulando la concentración del agente anestésico al final de la espiración.

Esta medida se utiliza desde que los agentes anestésicos inhalados modernos se introdujeron a la práctica clínica, a mitad del siglo XX. Sin embargo, esta medida debe ser comparada con el efecto terapéutico deseado. Esta necesidad originó la medida actual, que se conoce como "Concentración Alveolar Mínima", y que expresa la concentración alveolar mínima necesaria para producir un efecto.

Es importante entender que la concentración alveolar mínima (C.A.M.50%) es un dato estadístico. Cuando se administra 1 C.A.M. de cualquier agente anestésico, existe la posibilidad de que la mitad de los individuos anestesiados presente algún movimiento al momento de someterlo a un estímulo doloroso. Sin embargo, en la práctica clínica lo que realmente nos interesa es que la gran mayoría de los pacientes no respondan ante un estímulo doloroso. Numerosas investigaciones han informado que para conocer este valor de C.A.M., que se denomina C.A.M. 95% ó C.A.M. quirúrgico, se debe multiplicar el

[16] Monk TG, Weldon BC. Anesthetic depth is a predictor of mortality: it's time to take the next step. Anesthesiology. 2010 Pág.1070–1072

valor de la C.A.M. 50% por 1.3. De esta manera, se reduce la probabilidad que los pacientes tengan algún movimiento en respuesta a la incisión a un valor igual o inferior del 5%. Por tanto, al conocer el valor C.A.M. de cada agente anestésico, se puede tener una idea de su potencia anestésica y de las concentraciones que se deben utilizar (ver anexo IX). En síntesis, los anestésicos inhalados tienen diferentes dosis efectivas, como son: la C.A.M. 50 % ó la D.E.50, que es la dosis a la cual el 50% de los pacientes no se mueven con la incisión quirúrgica; la C.A.M.95% ó D.E.95, que es la dosis que produce inmovilidad en el 95% de los pacientes; la C.A.M.Despertar ó M.A.C.awake, que es la dosis que produce una pérdida de la conciencia en el 50% de los sujetos; y la C.A.M.B.A.R., que es la dosis que produce un bloqueo de la respuesta neurovegetativa frente a un estímulo doloroso.

2.4 CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

La Cirugía Laparoscópica se inicia en 1987, cuando los médicos franceses Mouret y Dubois reportan los primeros casos de Colecistectomía Laparocópica. Su comunicación revoluciona el mundo de la cirugía.

Previamente, algunos reportes de apendicectomías (Senm, 1983 en Alemania) habían llamado la atención científica, pero la nueva era quirúrgica no se inaugura sino con la aparición de la Video Cirugía, incorporada a la técnica por Mouret y Dubois[17].

Al año siguiente, Dubois reportará los primeros 36 casos de colecistectomías hechas por laparoscopía. Perissat hace lo mismo en Burdeos, Mouiel y Kathouda en Lyle y D'Allemagne, Cadiere, Himpens y Gigot lo harán en Bélgica. Estados Unidos, por su parte, iniciará la divulgación de resultados con los reportes de Reddick y Olsen. Todos inician cursos de aprendizaje para difundir la técnica de Colecistectomía Laparoscópica.

[17] https://www.fascrs.org/cirugia-laparoscopica

Cirugía Laparoscópica se le conoce como: Cirugía Celioscópica, Cirugía Mínima-mente Invasiva, Cirugía de Acceso Mínimo, Cirugía Videoendoscópica, Esplacnoscopía, Abdominoscopía, Pelviscopía. En una época, la laparoscopía se relacionó a los rayos Láser, razón por la cual los pacientes la denominaban como la Cirugía del Láser.

La cirugía laparoscópica o “mínimamente invasiva” es una técnica especializada para realizar cirugía. Anteriormente, esta técnica se usaba por lo general para cirugía ginecológica y de vesícula biliar. Durante los últimos 10 años, el uso de esta técnica se ha ampliado e incluye la cirugía intestinal. En la cirugía tradicional “abierta”, el cirujano usa una sola incisión para entrar al abdomen. La cirugía laparoscópica usa varias incisiones de 0.5 a 1 cm. Cada incisión se denomina “puerto”. En cada puerto se inserta un instrumento tubular conocido como trocar. Durante el procedimiento, a través de los trocares se pasan instrumentos especializados y una cámara especial llamada laparoscopio. Al iniciar el procedimiento, el abdomen se infla con el gas llamado dióxido de carbono para proporcionar al cirujano un espacio de trabajo y visibilidad. El laparoscopio transmite imágenes de la cavidad abdominal a los monitores de video de alta resolución del quirófano. Durante la operación, el cirujano observa las imágenes detalladas del abdomen en el monitor. El sistema permite que el cirujano realice las mismas operaciones que la cirugía tradicional pero con incisiones más pequeñas[18] .

En ciertos casos, el cirujano puede elegir usar un tipo de puerto especial que es lo suficientemente amplio como para insertar una mano. Cuando se usa un puerto para mano, la técnica quirúrgica se llama laparoscopia "asistida con la mano". La incisión necesaria para un puerto para mano es más grande que las demás incisiones de laparoscopia, pero es normalmente más pequeña que la incisión para cirugía tradicional.

[18] ://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_presentations/100166_1.htm

En comparación con la cirugía tradicional abierta, los pacientes sienten menos dolor, tienen un período de recuperación más breve y hay menos cicatrización con la cirugía laparoscópica.

2.4.1 Tipos de cirugía laparoscópica

La mayoría de las cirugías puede realizarse con la técnica laparoscópica. Éstas incluyen colecistectomía, apendicitis aguda, hernias inguinales, enfermedades del bazo, hernia hiatal, linfomas, tumores benignos, la cirugía para la enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa, diverticulitis, cáncer, prolapso rectal, estreñimiento grave. En otras especialidades tenemos: Urología: Quistes renales, ureterolitotomía, exploración retroperitoneal, linfadenectomía pélvica del cáncer de próstata, etc. Ginecología: quistectomías, histerectomías, cauterización de endometriosis, miomectomías, liberación de adherencias, infertilidad, ligaduras de trompas, etc. Cirugía de tórax: biopsias, resecciones, adherencias, etc. Traumatología: artroscopía de rodilla, hombro, tobillo, para reparación de menisco y reparación de ligamentos. Otorrino: cirugía de senos paranasales y fosa esfenoidal para aspergilomas, etc. Pediatría: apendicectomía, reflujo, etc. Emergencia: apendicitis aguda, perforación de úlcera, trauma abdominal, etc.

Anteriormente, había preocupación por la seguridad de la cirugía laparoscópica en las operaciones de cáncer. En la actualidad, varios estudios en los que participaron cientos de pacientes han demostrado que la cirugía laparoscópica es segura para ciertos cánceres colonrectales.

La cirugía laparoscópica es tan segura como la cirugía tradicional abierta. Al iniciar una operación laparoscópica, se inserta el laparoscopio a través de una incisión pequeña y cercana al ombligo. El cirujano inspecciona primero el abdomen para determinar si es seguro realizar una cirugía laparoscópica. Si hay una gran inflamación, o si el cirujano encuentra otros factores que impiden ver claramente las estructuras, puede tener que hacer una incisión más grande para terminar la operación de manera segura.

Toda cirugía laparoscópica implica un cierto riesgo, tal como complicaciones relacionadas con la anestesia y hemorragias o complicaciones de infección. El riesgo de toda operación lo determina en parte la naturaleza de la operación específica. La salud general de la persona y otros problemas médicos también son factores que afectan el riesgo de cualquier operación.[19]

[19]http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/Cap_07_cirug%C3%ADa%20Laparosc%C3%B3pica.htm

CAPÍTULO III

3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Importancia clínica de la monitorización electroencefalográfica	Monitorización Electroencefalográfica: Es una monitorización que a través del índice biespectral recoge la actividad eléctrica cerebral que permite evaluar la profundidad de la hipnosis y dosificar los fármacos de forma precisa según la intensidad de los estímulos durante todas las fases del acto anestésico	Se entiende en este trabajo como la importancia clínica en la reducción de los tiempos y dosificación de los medicamentos utilizados para el mantenimiento de la anestesia general, intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscopica bajo anestesia general evaluando el resultado o el grado de importancia de la integración de la función del BIS a la monitorización convencional.	• Índice Biespectral • Perfiles de mantenimiento de la anestesia	- Estado biespectral * Despierto *Sedación *Anestesia quirúrgica *Anestesia profunda -Relajación Neuromuscular -Estado Pupilar -Reflejo palpebral

Cirugía Laparoscópica Bajo anestesia General con intubación orotraqueal con mantenimiento con Sevoflurano al 2.6%	La laparoscopia es una técnica que permite la visión de la cavidad pélvica-abdominal con la ayuda de una lente a través de pequeñas incisiones. El paciente debe de estar bajo anestesia general que se define como un estado reversible de inconsciencia producido por agentes anestésicos, para su mantenimiento se utiliza Sevoflurano que es una anestésico volátil cuyo CAM efectivo es 2.6%.	Se entiende en este trabajo como la cirugía que se utilizara como estudio en el cual se tomaran en cuenta el tiempo de duración de la cirugía y el de la anestesia así como los signos clínicos que serán observados y monitorizados durante la anestesia general con mantenimiento con Sevoflurano al 2.6% siendo este efectivo en el 95% de los pacientes	• Cirugía Laparoscópica • Anestesia General • Signos vitales clínicos • Sevoflurano	-Tipo de cirugía -Tiempo de duración -Tiempo de duración de la anestesia -Frecuencia Cardiaca -Tensión Arterial -Saturación de Oxigeno -Capnografia -CAM 50 -CAM 95

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

El estudio que se realizó fue de tipo descriptivo y transversal.

A. Descriptivo:

El estudio fue descriptivo porque se realizó de una manera sistemática, y precisa de las variables en estudio, recolectando los datos que se describieron a través de la monitorización electroencefalográfica (BIS) y su transcendencia en la profundidad anestésica en pacientes sometidos anestesia general balanceada más intubación orotraqueal, con mantenimiento de Sevoflurano al 2.6%, realizado a pacientes femeninas y masculinos, con edades de 25 a 60 años de edad, con clasificación ASA I y II, que fueron intervenidos en cirugía por videolaparoscopía en el Hospital Nacional Rosales, en el periodo comprendido de Agosto del año 2016, sin establecer seguimiento post quirúrgico tardío en pacientes quienes fueron sometidos a dicho procedimiento.

B. Transversal:

El estudio fue transversal, pues es un estudio observacional y descriptivo, el cual midió el efecto de la muestra poblacional, en el mes agosto de 2016, en pacientes bajo anestesia general balanceada más intubación orotraqueal, con mantenimiento de Sevoflurano al 2.6%, realizado a pacientes femeninas y masculinos, con edades de 25 a 60 años de edad, con clasificación ASA I y II, que fueron intervenidos en cirugía por videolaparoscopía en el Hospital Nacional Rosales.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

4.2.1 Población

La Población la conformaron todos los pacientes que fueron intervenidos a cirugía electiva por videolaparoscopía, en el Hospital Nacional Rosales.

4.2.2 Muestra

La investigación fue constituida por el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia. Donde se seleccionaron 50 pacientes adultos de ambos sexos, clasificación ASA I Y II con edades de 25 a 60 años, que fueron sometidos a cirugía electiva por videolaparoscopía en el Hospital Nacional Rosales en el mes de Agosto de 2016.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

4.3.1 Criterios de inclusión:

1. Pacientes quienes fueron intervenidos a cirugía electiva.
2. Pacientes de ambos sexos que fueron intervenidos quirúrgicamente por videolaparoscopía.
3. Pacientes Bajo anestesia general con intubación orotraqueal.
4. Pacientes entre las edades de 25 a 60 años.
5. Pacientes clasificados como ASA I y ASA II.
6. Pacientes hemodinámicamente estables

4.3.2 Criterios de exclusión

1. Pacientes quienes fueron sometidos a cirugía de emergencia.
2. Pacientes en los cuales se les realizo una técnica anestésica regional.
3. Pacientes con edades mayores a 60 años.

4. Pacientes clasificación ASA III- ASA IV
5. Pacientes con compromiso circulatorio, cardiaco y respiratorio.

4.4 METODO, PROCEDIMIENTO, TECNICA, E INSTRUMENTO

4.4.1 Método:

Para la ejecución de la investigación se realizó un instrumento que exigió el método de observación científica, que consistió en la percepción directa de sucesos y eventos de las variables de la investigación, la cual sucedió en cierto momento de la investigación descriptiva que de forma inicial nos sirvió para el diagnóstico del problema y es de gran ayuda en el diseño de la investigación.

4.4.2 Procedimiento y técnica:

Se seleccionaron 50 pacientes a los que se les realizó cirugía por videolaparoscopía que cumplierón con los criterios de inclusión.

En el momento que el paciente ingreso a sala de operaciones se verifico en el expediente clínico todos los datos generales del paciente como: nombre, edad, registro, padecimientos o patologías sobre agregadas, cirugías previas, además si posee alergias y se revisaron los exámenes de laboratorio. Se le explico al paciente el tipo de anestesia empleada, si todo se encontraba normal se procedió a monitorizar los signos vitales del paciente: frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación de oxígeno, y dióxido de carbono y el uso de la monitorización electroencefalográfica (BIS).

Primero se realizó la inducción con agentes intravenosos: Citrato de fentayl a dosis de 2-4 micrograospor kilo de peso para la analgesia, un inductor: propofol con dosis de 2- 2.5 miligramos por kilo de peso para producir sueño, además de un relajante neuromuscular, el besilato de atracurio dosis de 0.3 a 0.6 miligraos por kilo de peso, cuando el paciente logro un estado de profundidad anestésica adecuado que se comprobó a través de la monitorización electroencefalográfica se procedió a la intubación orotraqueal, luego se

conectó al paciente a ventilación mecánica, para el mantenimiento de la anestesia general se administró Sevoflurano. Durante todo el periodo transanestesico se evaluaron los signos vitales del paciente para determinar si existo un cambio en estos, y también el nivel de profundidad anestésica que se logró mediante el uso del índice biespectral registrándose cada 5 min en el instrumento de recolección de datos. Se suspendió el registro de la monitorización electroencefalografía hasta que la cirugía finalizo, posteriormente se procedió al despertar del paciente hasta lograr la extubación de este.

4.4.4 INSTRUMENTO:

El instrumento que se utilizo fue la guía de observación para la recolección de datos por medio de la cual se visualizaron signos vitales frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno, capnografia, signos clínicos de anestesia general, actividad de globos oculares, reflejo palpebral, pupilas, relajación muscular y los datos obtenidos con la monitorización electroencefalografía a través del índice biespectral durante el procedimiento anestésico y quirúrgico.

El instrumento realizado se consideró el más idóneo para la recolección de datos, estos fueron recolectados con los datos obtenidos de la monitorización básica y del índice biespectral.

4.5 PLAN DE RECOLECCION, TABULACION Y ANALISIS DE DATOS.

Plan de recolección de datos:

Para la recolección de datos se utilizaron fuentes secundarias tales como: documentación bibliográfica; que se obtendrá en el momento de la recolección de información teórica, se elaborara el instrumento de observación en el cual se tomaran en cuenta los objetivos y las variables a través de una guía de observación que consistirá en la asistencia diaria del estudiante investigador al Hospital donde se realizara la investigación, estará presente en los procedimientos quirúrgicos por videolaparoscopía, para recolectar la información se

observaran los siguientes datos: signos vitales, signos clínicos y monitorización electroencefalográfica a través del índice biespectral.

Plan de tabulación de datos:

La investigación fue de enfoque cuantitativo, la técnica estadística que se utilizo fue la descriptiva, el plan de tabulación consistió en determinar qué resultados de las variables se representaron a fin de dar respuesta al problema y objetivos planteados. Se diseñaron varios ítems que conformaron la guía de observación de los indicadores encontrados por cada una de las variables. De estos ítems se obtuvieron los datos que se recolectaron con los pacientes que cumplieron con los criterios de investigación. Luego se clasificaron en cuantitativos y cualitativos. Los cuantitativos se representaron uno por uno en una tabla de distribución de frecuencia y en algunos datos se utilizaron las medidas de dispersión.

Luego se determinó los resultados de las variables que den respuesta a los objetivos planteados en la investigación, para su tabulación se ocuparon tablas y graficas a las cuales se les calculo el porcentaje de los datos , y posteriormente se utilizó la estadística descriptiva y se realizó un análisis cualitativo a las variables del estudio.

Los porcentajes se obtuvieron de la siguiente formula:

$$\text{Fr\%} = \frac{n}{N} \text{ x } 100\%$$

Donde:

Fr%: es frecuencia relativa que es el porcentaje de observaciones correspondientes a cada intervalo.

n: Es el número de casos observados en el mes de agosto de 2016.

N: es el tamaño de la muestra.

CAPÍTULO V

5.1 PLAN, PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.

El siguiente capítulo muestra los resultados que se obtuvieron al recolectar los datos con la guía de observación (VER ANEXO 1) en los pacientes que fueron intervenidos en cirugía electiva por video laparoscopia bajo anestesia general con intubación orotraqueal en el Hospital Nacional Rosales durante el mes de Agosto de 2016, utilización de la monitorización del índice biespectral (BIS) y la monitorización convecional.

La muestra que se obtuvo fueron los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión (capitulo 4) durante el mes de agosto de 2016, en total fueron 50 pacientes con los que se realizó la investigación de la siguiente manera: Cuando el paciente ingreso a sala de operaciones se verifico en el expediente clínico todos los datos generales del paciente como: nombre, edad, registro, padecimientos o patologías sobre agregadas, cirugías previas, además si posee alergias y se revisaron los exámenes de laboratorio. Se le explico al paciente el tipo de anestesia empleada, si todo se encontraba normal se procedió a monitorizar los signos vitales del paciente: frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación de oxígeno, y dióxido de carbono y el uso de la monitorización electroencefalográfica (BIS).

Primero se realizó la inducción con agentes intravenosos: Citrato de fentayl a dosis de 2-4 micrograospor kilo de peso para la analgesia, un inductor: propofol con dosis de 2- 2.5 miligramos por kilo de peso para producir sueño, además de un relajante neuromuscular, el besilato de atracurio dosis de 0.3 a 0.6 miligramos por kilo de peso, cuando el paciente logro un estado de profundidad anestésica adecuado que se comprobó a través de la monitorización electroencefalográfica se procedió a la intubación orotraqueal, luego se conectó al paciente a ventilación mecánica, para el mantenimiento de la anestesia general se administró Sevoflurano al 2.6%.

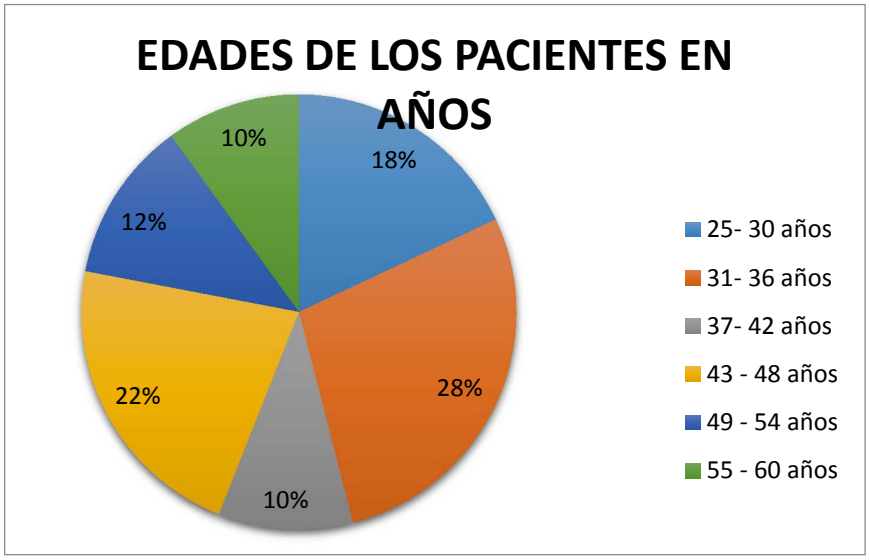
CUADRO 1

Distribución porcentual de edades en los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscopica, bajo anestesia general con intubación orotraqueal con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral BIS.

TABLA 1

EDADES DE LOS PACIENTES		
EDADES (años)	**Fa**	**Fr%**
25- 30 años	9	18%
31- 36 años	14	28%
37- 42 años	5	10%
43 - 48 años	11	22%
49 - 54 años	6	12%
55 - 60 años	5	10%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICO 1



ANÁLISIS: En la tabla y gráfica anterior se muestra que el 18% de los pacientes tenían edades de entre 25-30 años, 28% de los tenían edades entre 31-36 años, 10% de 37-42 años, 22%edades entre 43-48, 12% de 49- 54 años y un 10% de 55-60 años.

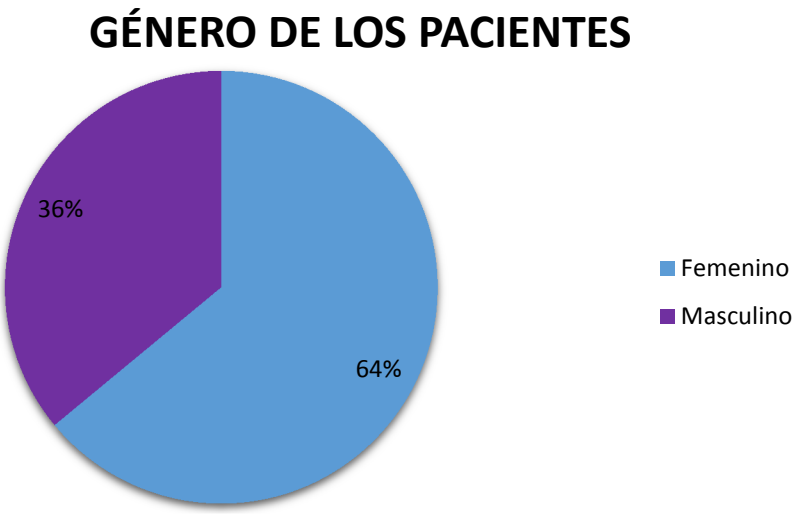
CUADRO 2

Distribución porcentual del sobre el género de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%

TABLA 2

GÉNERO DE LOS PACIENTES		
SEXO	**Fa**	**Fr%**
Femenino	32	64%
Masculino	18	36%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICO 2



ANÁLISIS: En la tabla y grafica anterior se muestra que el 64% de los pacientes fue de sexo femenino, el 36% de los pacientes fue de sexo masculino.

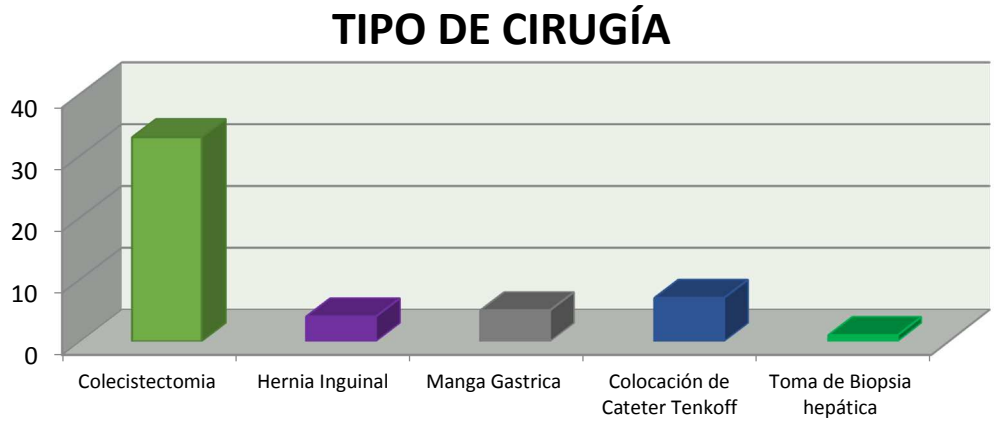
CUADRO 3

Distribución porcentual del tipo de cirugía, realizada en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%

TABLA3

TIPO DE CIRUGÍA		
TIPO DE CIRUGÍA	**Fa**	**Fr%**
Colecistectomía	33	66%
Hernia Inguinal	4	8%
Manga Gástrica	5	10%
Colocación de Catéter Tenkoff	7	14%
Toma de Biopsia hepática	1	2%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICO 3



ANÁLISIS: En la tabla y grafica anterior se muestra que el 66% de los pacientes fueron intervenidos por colecistectomía, 14% intervenidos por Colocación de Catéter Tenkoff, un 10% de los pacientes intervenidos cirugía de manga gástrica, un 8% de los pacientes sometidos a cura de hernia inguinal y un 2% de los pacientes sometidos a toma de biopsia hepática.

CUADRO 4

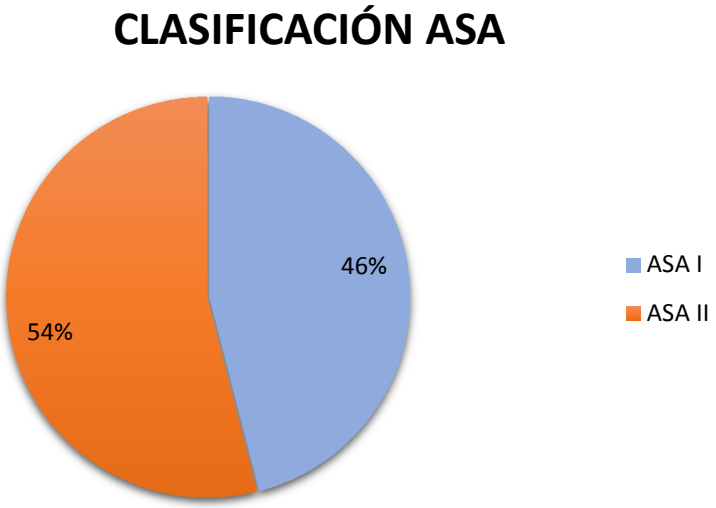
Distribución porcentual de la clasificación ASA para evaluar el riesgo Anestesico en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%

TABLA 4

CLASIFICACION ASA		
CLASIFICACIÓN ASA	**Fa**	**Fr%**
ASA I	23	46%
ASA II	27	54%
TOTAL	**50**	**100%**

*ASA I normal, paciente saludable., ASA II enfermedad sistémica leve, limitación funcional, ASAIII enfermedad sistémica severa, limitación funcional definida, ASA IV enfermedad sistémica severa que amenaza constantemente la vida, ASA V paciente moribundo con poca posibilidad de sobrevivir 24 horas con o sin cirugía, ASA E cualquier paciente que requiera una cirugía de emergencia. . Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 4



ANÁLISIS: En la tabla y grafica anterior se muestra que el 54% de los pacientes Fueron con clasificación ASA II, mientras el resto de pacientes equivalente al 46% presento una clasificación ASA I

SIGNOS CLÍNICOS PRE INDUCCIÓN

CUADRO 5

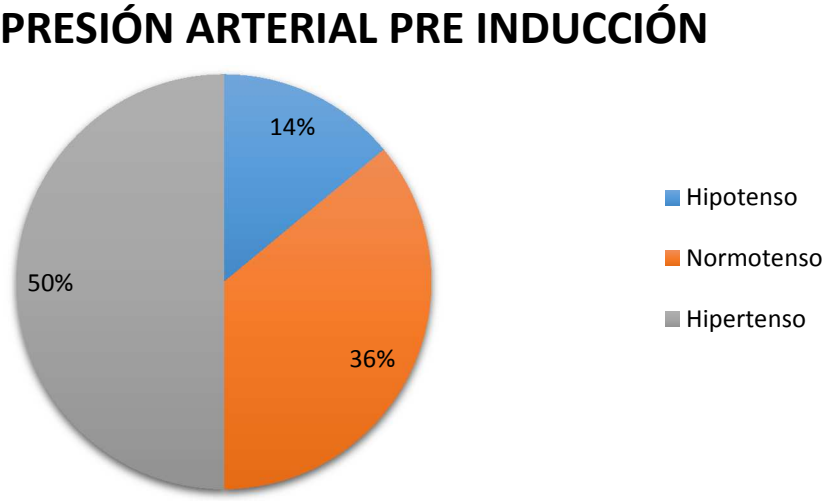
Distribución porcentual de la presión arterial en la pre inducción en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%

TABLA 5

PRESIÓN ARTERIAL PRE INDUCCIÓN		
PRESIÓN ARTERIAL	**Fa**	**Fr%**
Hipotenso*	7	14%
Normotenso*	18	36%
Hipertenso*	25	50%
TOTAL	**50**	**100%**

*Presión Arterial Normal =120 mmHg de sistólica y =80 mmHg de diastólica. Hipertensión: cuando la sistólica esta mas de 140mmHg y/o la diastólica sobre 90mmHg. Hipotensión: cuando la diastólica es menor de 90mmHg y la diastólica menos de 60mmHg. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 5



ANÁLISIS: En la tabla y grafica anterior se muestra que el 50% de los pacientes presentaron una leve hipertensión en pre inducción, el 36% de los pacientes se mantuvieron con la presión arterial estable, mientras que el 14% de los pacientes presento hipotensión.

CUADRO 6

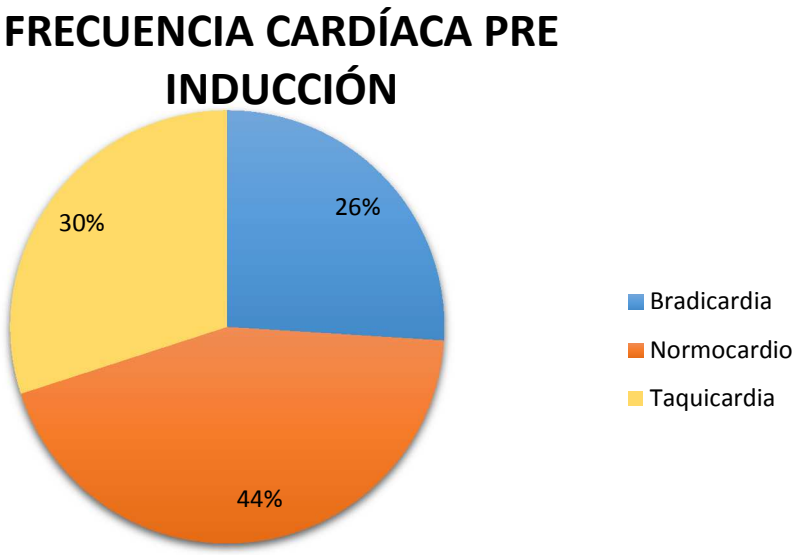
Distribución porcentual de la frecuencia cardiaca basal tomada a los paciente en la pre inducción quienes fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%.

TABLA 6

FRECUENCIA CARDIACA PRE INDUCCIÓN		
FRECUENCIA CARDÍACA	**Fa**	**Fr%**
Bradicardia *	13	26%
Normocardia*	22	44%
Taquicardia *	15	30%
TOTAL	**50**	**100%**

* Bradicardia: Frecuencia cardiaca menor de 60 latidos por minuto. Normocardia: Frecuencia cardiaca entre 60 y, 100 lpm. Taquicardia: Frecuencia cardiaca mayor a 100 latidos por minuto. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 6



ANÁLISIS: En la tabla y grafico anterior se muestra que el 44% de los pacientes se presentó Normocardico, el 30% de estos se presentaron una leve taquicardia, mientras que el 26% se mostraron bradicardicos.

CUADRO 7

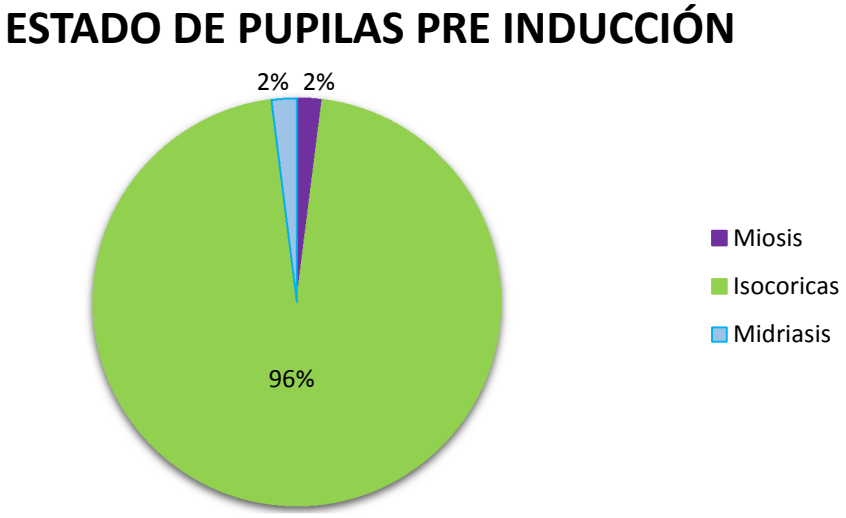
Distribución porcentual sobre el estado pupilar observada en la pre inducción a los pacientes sometidos a cirugía laparoscopica bajo anestesia general con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%.

TABLA 7

ESTADO PUPILAR PRE INDUCCIÓN		
PUPILAS	**Fa**	**Fr%**
Miosis	1	2%
Isocoricas	48	96%
Midriasis	1	2%
TOTAL	**50**	**100%**

*Miosis: disminución del tamaño o contracción de la pupila del ojo, Isocoricas: Tamaño normal de las pupilas, La midriasis es un aumento del diámetro o dilatación de la pupila del ojo, Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 7



ANALISIS: En la tabla y grafica anterior muestra que el 96% se mostraron un estado pupilar isocoricas, 2% con un estado miotico y el resto igual al 2% con midriasis.

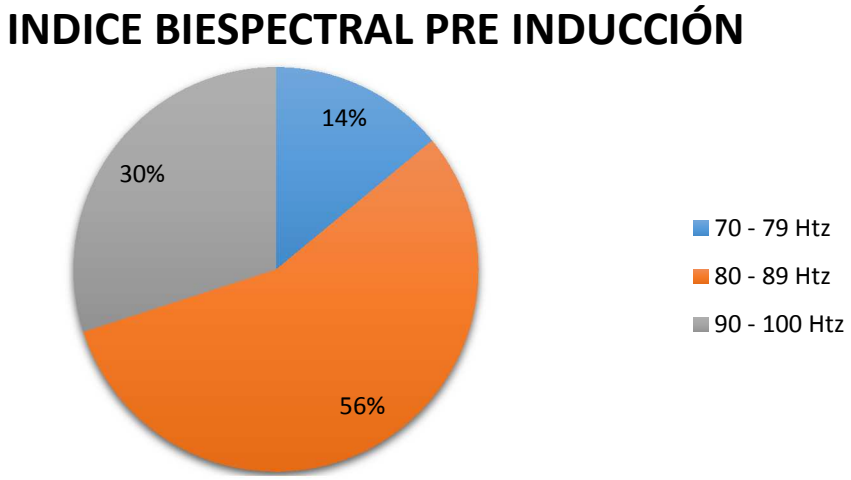
CUADRO 8

Distribución porcentual del índice biespectral en pre inducción realizada a pacientes bajo anestesia general en la cirugía laparoscopica, con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%.

TABLA 8

INDICE BIESPECTRAL PRE INDUCCIÓN		
INDICE BIESPECTRAL	**Fa**	**Fr%**
70 - 79 Htz	7	14%
80 - 89 Htz	28	56%
90 - 100 Htz	15	30%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICO 8



ANALISIS: En la tabla y grafica anterior se muestra que el 56%de los pacientes presento una actividad eléctrica de 80 a 89 Htz, el 30% presento una actividad eléctrica de 90 a 100 Htz, mientras que el 14% presento una actividad eléctrica de 70 a 79 Htz.

CUADRO 9.

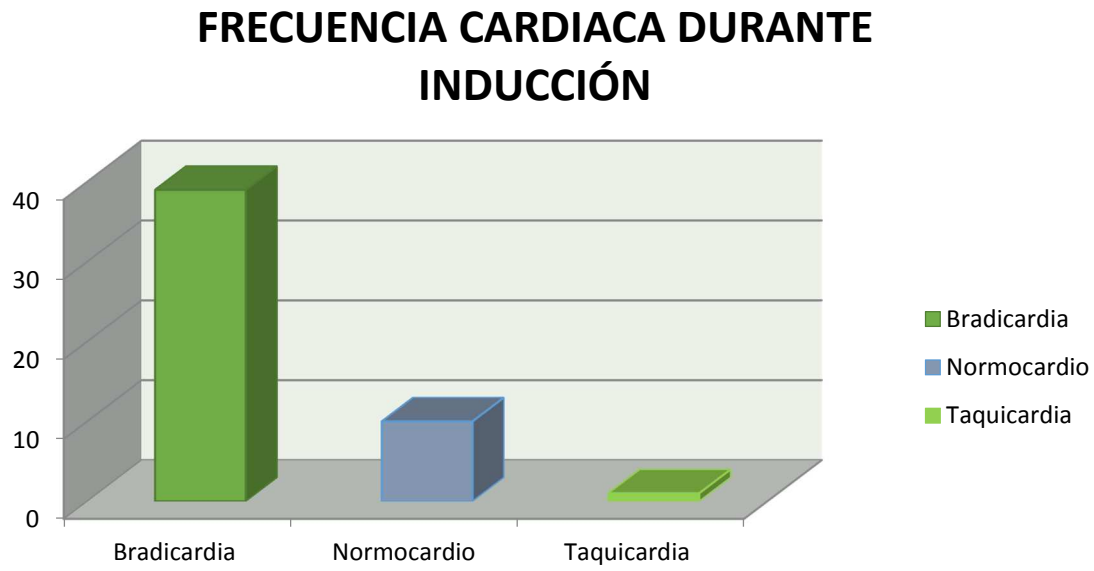
Distribución porcentual de la frecuencia cardiaca basal durante la inducción anestésica en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%.

TABLA 9

FRECUENCIA CARDIACA DURANTE LA INDUCCIÓN		
FRECUENCIA CARDÍACA	**Fa**	**Fr%**
Bradicardia	39	78%
Normocardio	10	20%
Taquicardia	1	2%
TOTAL	50	100%

* Bradicardia: Frecuencia cardiaca menor de 60 latidos por minuto. Normocardia: Frecuencia cardiaca entre 60 y, 100 lpm Taquicardia: Frecuencia cardiaca mayor a 100 latidos por minuto. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 9



ANÁLISIS: En la tabla y grafica anterior se muestra que el 78% de los pacientes presento bradicardia, 20% de los pacientes se presentó normocardico, el 2% de los pacientes presento taquicardia.

CUADRO 10

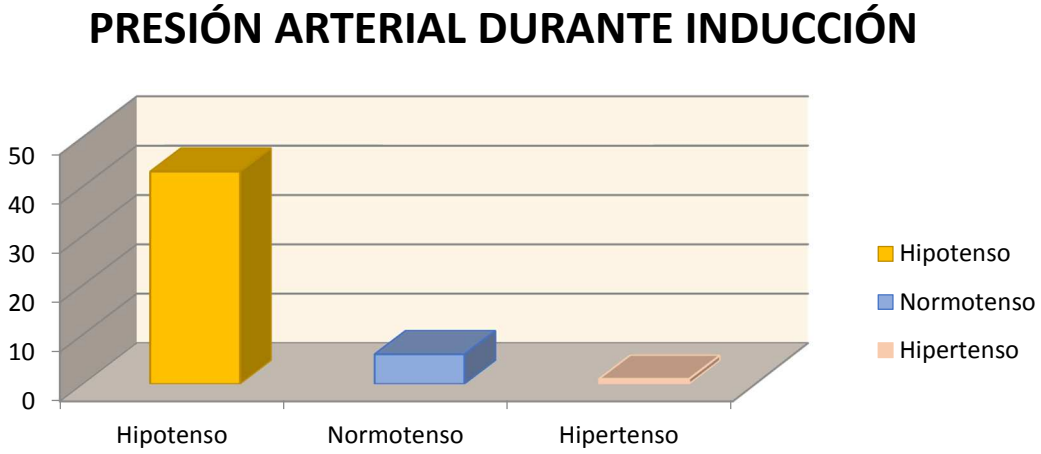
Distribución porcentual de la presión arterial durante la inducción anestésica con intubación orotraqueal, en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%.

TABLA 10

PRESIÓN ARTERIAL DURANTE LA INDUCCIÓN		
PRESION ARTERIAL	**Fa**	**Fr%**
Hipotenso	43	86%
Normotenso	6	12%
Hipertenso	1	2%
TOTAL	50	100%

*Presión Arterial Normal =120 mmHg de sistólica y =80 mmHg de diastólica. Hipertensión: cuando la sistólica esta mas de 140mmHg y/o la diastólica sobre 90mmHg. Hipotensión: cuando la diastólica es menor de 90mmHg y la diastólica menos de 60mmHg. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 10



ANÁLISIS: En la tabla y grafica anterior se que el 86% de los pacientes presento una leve hipotensión, 12% de los pacientes se presentaron normotensos, el 2% de los pacientes presento una leve hipertensión.

CUADRO 11

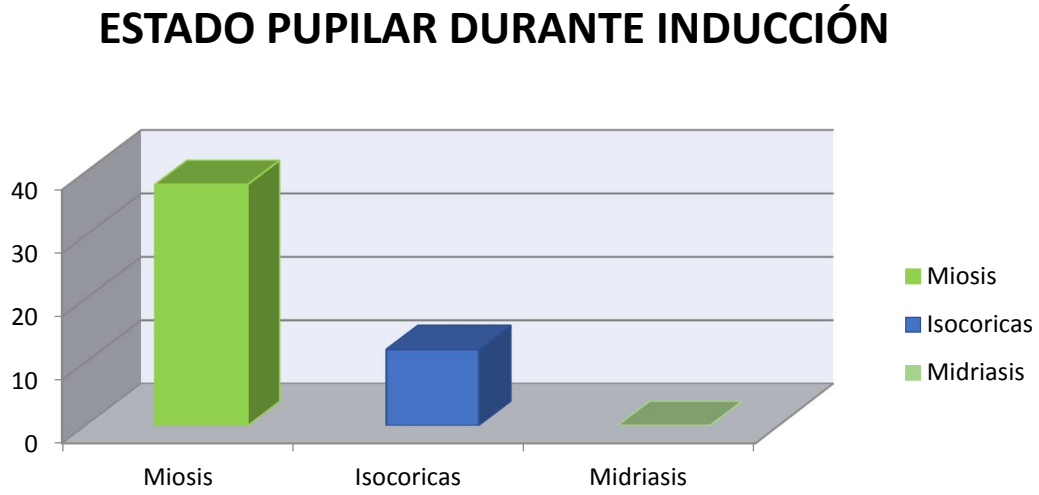
Distribución porcentual del estado pupilar durante la inducción, en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%

TABLA 11

ESTADO PUPILAR DURANTE LA INDUCCIÓN		
PUPILAS	**Fa**	**Fr%**
Miosis*	38	76%
Isocoricas*	12	24%
Midriasis*	0	0%
TOTAL	**50**	**100%**

*Miosis: disminución del tamaño o contracción de la pupila del ojo, Isocoricas: Tamaño normal de las pupilas, La midriasis es un aumento del diámetro o dilatación de la pupila del ojo, Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 11



ANALISIS: En la tabla y grafica anterior muestra que el 76% de los pacientes con un estado miotico, 24% de los pacientes se presentaron pupilas isocoricas, mientras que ningún paciente presento pupilas midriáticas.

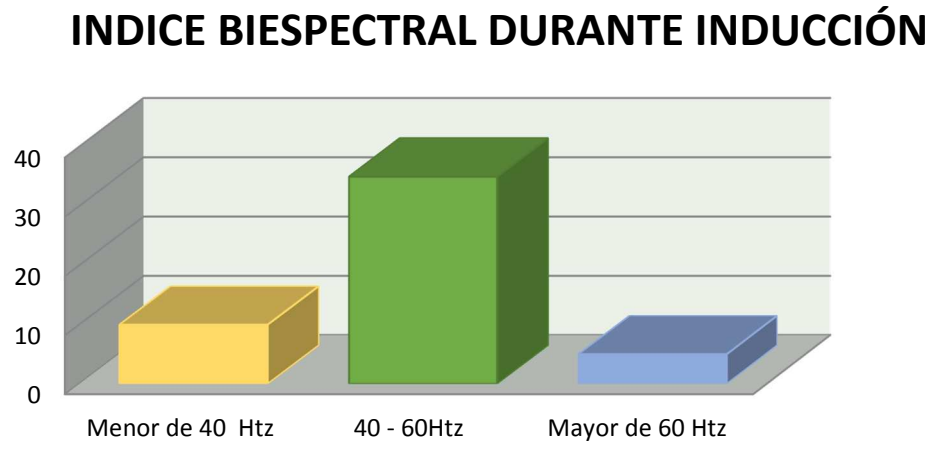
CUADRO 12

Distribución porcentual del índice biespectral, durante la inducción, en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía laparoscopica con mantenimiento de sevoflurano al 2.6%

TABLA 12

INDICE BIESPECTRAL DURANTE LA INDUCCIÓN		
INDICE BIESPECTRAL	**Fa**	**Fr%**
Menor de 40 Htz	10	20%
40 - 60Htz	35	70%
Mayor de 60 Htz	5	10%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICO 12



ANÁLISIS: En la tabla y grafica anterior se muestra que el 70% de los pacientes tubo un estado eléctrico cerebral de 40-60 Htz, 20% presentaron una actividad eléctrica menor de 40Htz, mientras el resto de pacientes equivalente al 10% presento una actividad eléctrica mayor de 60Htz.

SIGNOS CLINICOS DE MONITORIZACION EN EL TRANSOPERATORIO TOMADOS CADA 30 MIN.

CUADRO 13

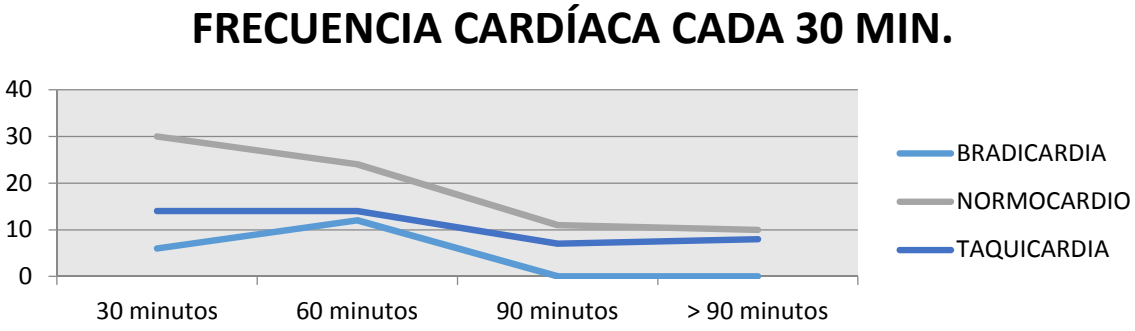
Distribución porcentual de la frecuencia cardiaca en el transoperatorio cada 30 minutos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

FRECUENCIA CARDÍACA CADA 30 MINUTOS								
TIEMPO	BRADICARDIA*	Fr%	NORMOCARDIO*	Fr%	TAQUICARDIA*	Fr%	TOTAL	TOTAL %
30 minutos	6	12%	30	60%	14	28%	50	100%
60 minutos	12	24%	24	48%	14	28%	50	100%
90 minutos	0	0%	11	22%	7	14%	18	36%
> 90 minutos	0	0%	10	20%	8	16%	18	36%

TABLA 13

* Bradicardia: Frecuencia cardiaca menor de 60 latidos por minuto. Normocardia: Frecuencia cardiaca entre 60 y, 100 lpm Taquicardia: Frecuencia cardiaca mayor a 100 latidos por minuto. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 13



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que en los primeros 30min. el 60% de pacientes con frecuencia cardiaca normal, el 28% mostro signos de taquicardia y el 12% se mantuvo bradicardico. A los 60 minutos el 48% de los pacientes mantuvo una frecuencia estable, un 28% presento taquicardia, y el otro 24% mostro hipotensión. A los 90minutos un 22% mantuvo signos normales y un 14% presentó signos de taquicardia. Las cirugías q tardaron más de 90 minutos los porcentajes quedaron así: 20% mostro signos de normocardia y el 16% restante se mantuvo taquicardico.

CUADRO 14

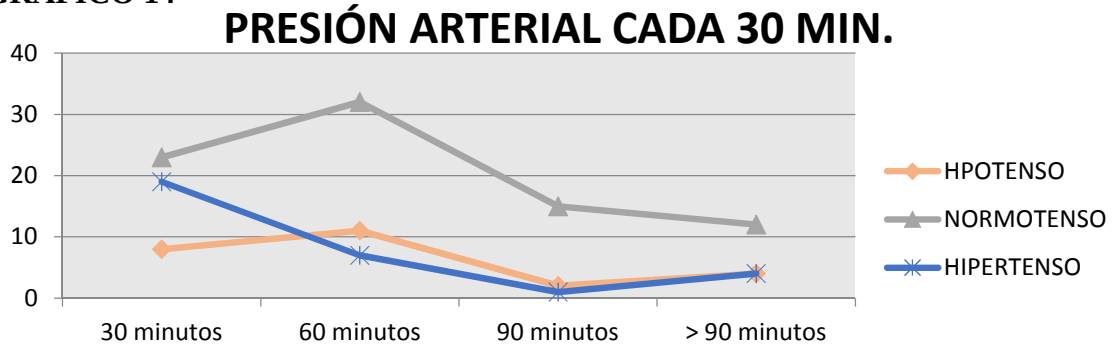
Distribución porcentual de la presión arterial en el transoperatorio cada 30 minutos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 14

TIEMPO	HPOTENSO	Fr%	NORMOTENSO	Fr%	HIPERTENSO	Fr%	TOTAL	TOTAL %
30 minutos	8	16%	23	46%	19	38%	50	100%
60 minutos	11	22%	32	64%	7	14%	50	100%
90 minutos	2	4%	15	30%	1	2%	18	36%
> 90 minutos	4	8%	12	24%	4	8%	18	36%

*Presión Arterial Normal =120 mmHg de sistólica y =80 mmHg de diastólica. Hipertensión: cuando la sistólica esta mas de 140mmHg y/o la diastólica sobre 90mmHg. Hipotensión: cuando la diastólica es menor de 90mmHg y la diastólica menos de 60mmHg. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 14



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que Durante los primeros 30 minutos se mantuvo el 46% de los pacientes normotenso, un 38% presento hipertensión y solamente el 16% mostro signos de hipotensión. A los 60 min el 64% de los pacientes se encontraban normotensos, el 22% hipotenso y el 14% mostro indicios de hipertensión. A los 90 minutos el 30% de un total de 36% mostro signos vitales estables, el 4% hipotensión y el restante 2% se mantuvo hipertenso. Finalmente las cirugías que se prolongaron más de los 90 minutos se observó que el 24% mantuvo una presión arterial normal, un 8% se mantuvo hipotenso y el otro 8% restante se mantuvo hipertenso.

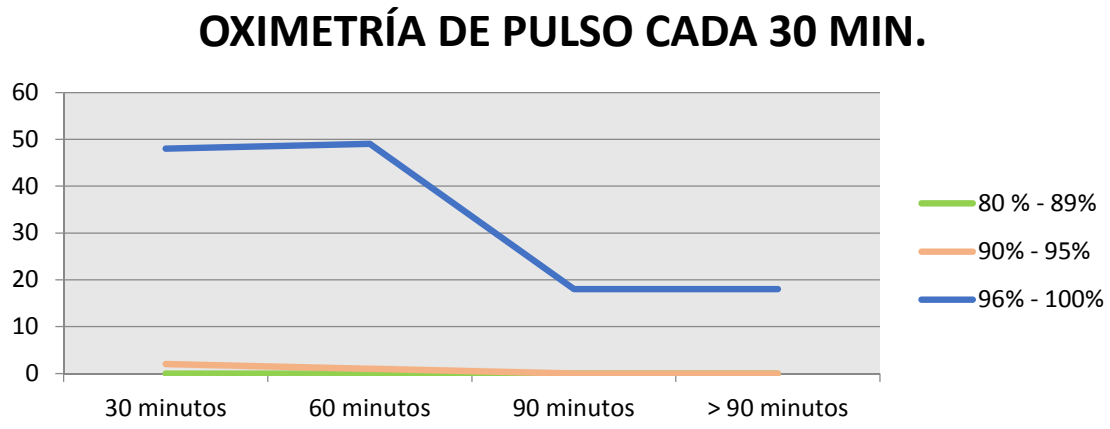
CUADRO 15

Distribución porcentual de la oximetría de pulso en el transoperatorio cada 30 minutos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 15

OXIMETRÍA DE PULSO CADA 30 MINUTOS								
TIEMPO	80 % - 89%	Fr%	90% - 95%	Fr%	96% - 100%	Fr%	TOTAL	TOTAL %
30 minutos	0	0%	2	4%	48	96%	50	100%
60 minutos	0	0%	1	2%	49	98%	50	100%
90 minutos	0	0%	0	0%	18	36%	18	36%
> 90 minutos	0	0%	0	0%	18	36%	18	36%

GRÁFICO 15



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que Durante los primeros 30 minutos se mantuvo el 96% entre el rango de SPO2 de 96%- 100% mientras el 4% saturó entre 90% - 95%. A los 60 minutos, el 98% se mantuvo el rango de SPO2 de 96%- 100%, 2% restante su oximetría oscilo entre 90% - 95%. Las cirugías que tuvieron una duración igual o mayor de 90 minutos, 36% del total, todos los pacientes mantuvieron una saturación que oscilo en el rango de SPO2 de 96%- 100%.

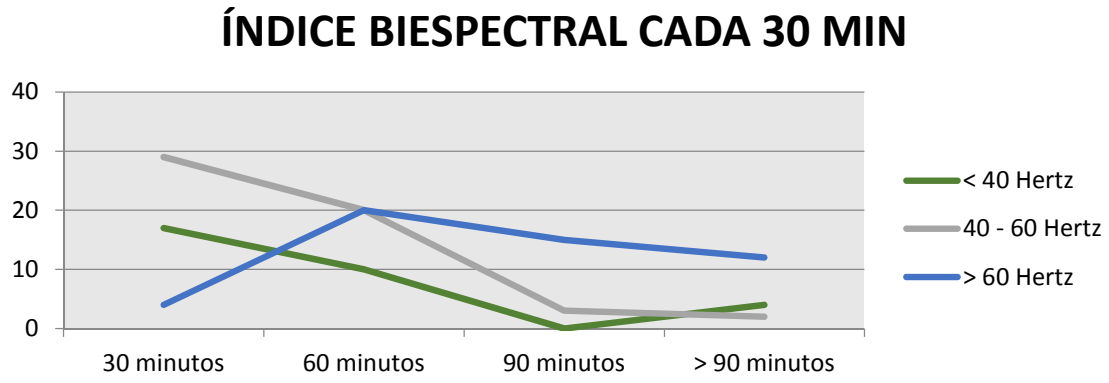
CUADRO 16

Distribución porcentual del índice biespectral en el transoperatorio cada 30 minutos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 16

ÍNDICE BIESPECTRAL CADA 30 MIN								
TIEMPO	< 40 Hertz	Fr%	40 - 60 Hertz	Fr%	> 60 Hertz	Fr%	TOTAL	TOTAL %
30 minutos	17	34%	29	58%	4	8%	50	100%
60 minutos	10	20%	20	40%	20	40%	50	100%
90 minutos	0	0%	3	6%	15	30%	18	36%
> 90 minutos	4	8%	2	4%	12	24%	18	36%

GRÁFICA 16



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que durante los primeros 30 minutos un 58% se mantuvo entre el rango de 40-60 Hertz, un 34% menor de 40 Hertz y solamente un 8% mayor de 60. A los 60 un 40% se mantuvo entre el rango de 40-60 Hertz, igualmente un 40% mayor de 60 Hertz y un 10% se mantuvo menor de 40 hertz. En las cirugías que se prolongaron los 90 minutos un 30% de un total de 36% de pacientes se mantuvo mayor de 60 hertz y el 6% restante entre el rango de 40-60 Hertz

CUADRO 17

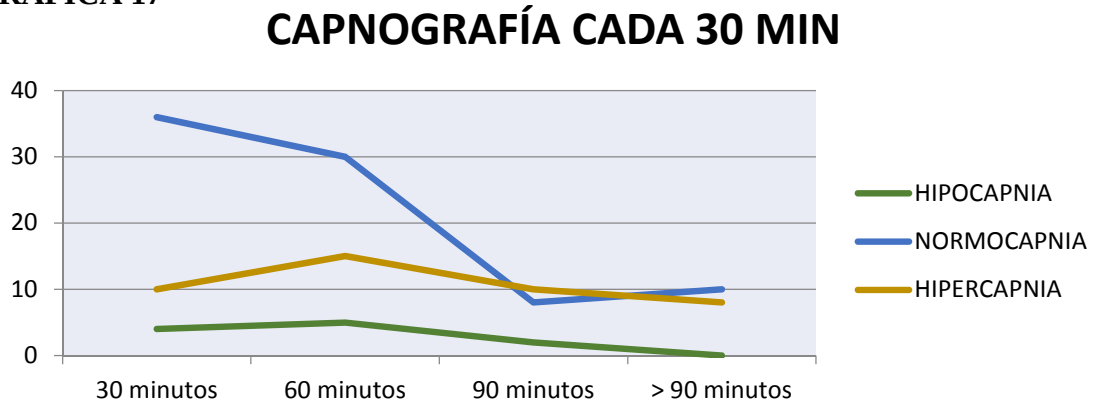
Distribución porcentual de la capnografia en el transoperatorio cada 30 minutos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 17

CAPNOGRAFÍA CADA 30 MIN								
TIEMPO	HIPOCAPNIA	Fr%	NORMOCAPNIA	Fr%	HIPERCAPNIA	Fr%	TOTAL	TOTAL %
30 minutos	4	8%	36	72%	10	20%	50	100%
60 minutos	5	10%	30	60%	15	30%	50	100%
90 minutos	2	4%	8	16%	10	20%	18	36%
> 90 minutos	0	0%	10	20%	8	16%	18	36%

-Normocapnia: hace referencia a la concentración normal de dióxido de carbono en sangre arterial con valores normales de 35-45 mmHg. -Hipercapnia: elevación anormal en la concentración de dióxido de carbono en la sangre arterial superior a 45mmHg. -Hipocapnia: es una disminución del dióxido de carbono en sangre arterial menor de 35mmHg para la presión parcial de Co2 en sangre arterial.

GRÁFICA 17



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que a los 30 min el 72% presento normocapnia, 20% presento hipercapnia y solamente el 8% se mantuvo en hipocapnia. Mientras que a los 60 minutos un 60% presento normocapnia, un 30% hipercapnia y un 10% hipercapnia. A los 90 minutos 20% de os pacientes mostro hipercapnia, un 16% se mantuvo normocapnico y un 4% hipocapnico. Finalmente los pacientes que superaron los 90 minutos de cirugía mostraron los siguientes datos: un 20% presento normocapnia, un 16% hipercapnia y ningún paciente mostro hipocapnia.

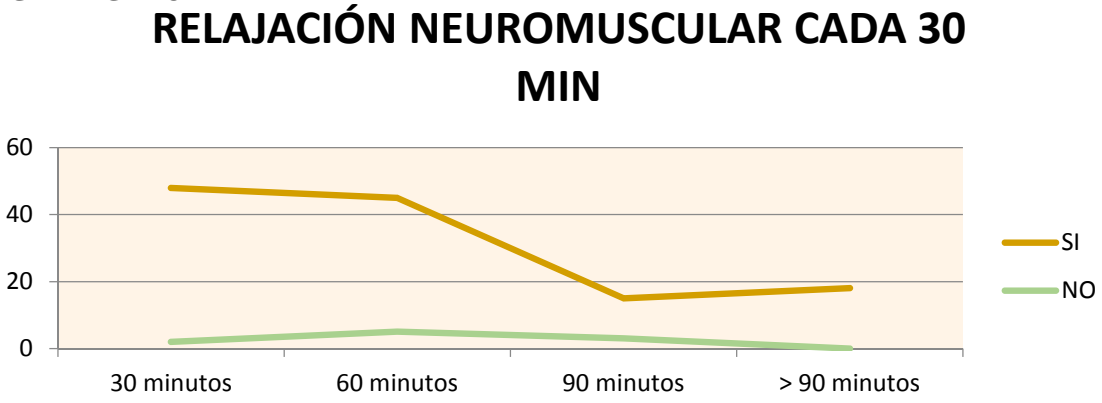
CUADRO 18

Distribución porcentual de la relajación neuromuscular en el transoperatorio cada 30 minutos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 18

RELAJACIÓN NEUROMUSCULAR CADA 30 MIN						
TIEMPO	**SI**	**Fr%**	**NO**	**Fr%**	**TOTAL**	**TOTAL%**
30 minutos	48	96%	2	4%	50	100%
60 minutos	45	90%	5	10%	50	100%
90 minutos	15	30%	3	6%	18	36%
> 90 minutos	18	36%	0	0%	18	36%

GRÁFICA 18



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que Durante los primeros 30 minutos un 96% de los pacientes presentaban relajación neuromuscular satisfactoria, mientras un 4% presentaba una relajación neuromuscular deficiente. Posteriormente en los 60 minutos un 90% presentaban relajación neuromuscular mientras que 10% no. A los 90 minutos un 30% contaba con relajación neuromuscular satisfactoria, mientras q el 6% restante no. Finalmente las cirugías q se prolongaron más de los 90 minutos el 36% presentaba relajación muscular satisfactoria.

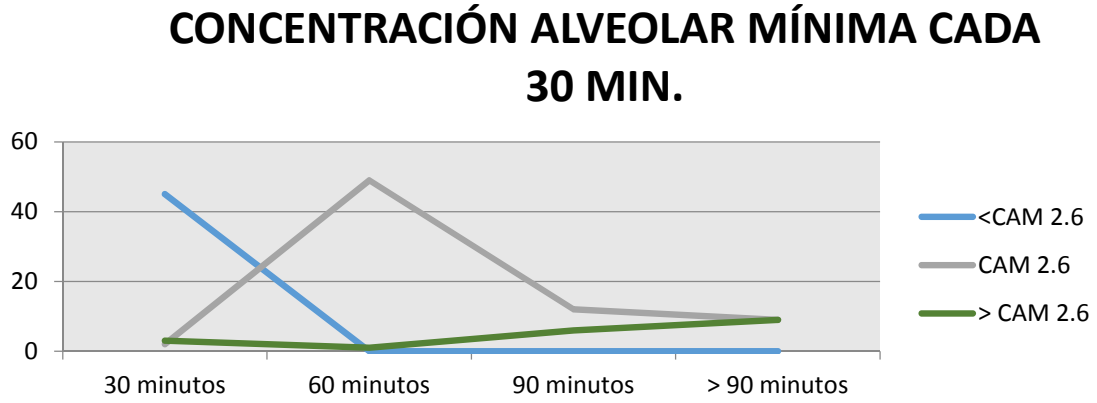
CUADRO 19

Distribución porcentual de la Concentración Alveolar Mínima en el transoperatorio cada 30 minutos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 19

CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MINIMA CADA 30 MIN								
TIEMPO	<CAM 2.6	Fr%	CAM 2.6	Fr%	> CAM 2.6	Fr%	TOTAL	TOTAL %
30 minutos	45	90%	2	4%	3	6%	50	100%
60 minutos	0	0%	49	98%	1	2%	50	100%
90 minutos	0	0%	12	24%	6	12%	18	36%
> 90 minutos	0	0%	9	18%	9	18%	18	36%

GRÁFICA 19



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que Durante los primeros 30 minutos se mantuvo al 90% de los pacientes con un CAM menor de 2.6%, un 6% se mantuvo con un CAM mayor de 2.6% y 4% con CAM 2.6%. En el seguimiento a los 60 minutos un 98% de los pacientes mantuvieron un CAM igual a 2.6% y solamente un 2% requirió concentraciones mayores de CAM de 2.6%. Mientras que a los 90 minutos de un total de 36% de pacientes un 24% mantuvo CAM de 2.6% y solamente un 12% concentraciones mayores a 2.6% de CAM y finalmente en las cirugías q se prolongaron más de 90 minutos un 18% necesito una CAM de 2.6% y un 18% mantuvo una CAM de 2.6% .

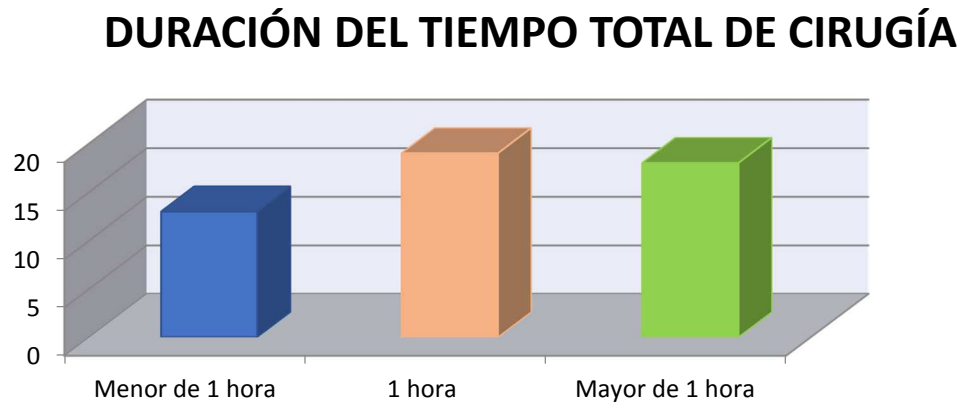
CUADRO 20

Distribución porcentual del tiempo de cirugía en el que se realizó la intervención de cirugía laparoscópica bajo anestesia general con intubación orotraqueal con mantenimiento de Sevoflurano al 2.6%.

TABLA 20

DURACIÓN DEL TIEMPO TOTAL DE CIRUGÍA		
TIEMPO	**Fa**	**Fr%**
Menor de 1 hora	13	26%
1 hora	19	38%
Mayor de 1 hora	18	36%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICA 20



ANÁLISIS: En la tabla y grafico anterior se muestra que el 26% de las cirugías duraron menos de 1 hora, el 38% duro 1 hora y el 36% duró más de 1 hora.

SIGNOS CLÍNICOS POS OPERATORIO INMEDIATO.

CUADRO 21

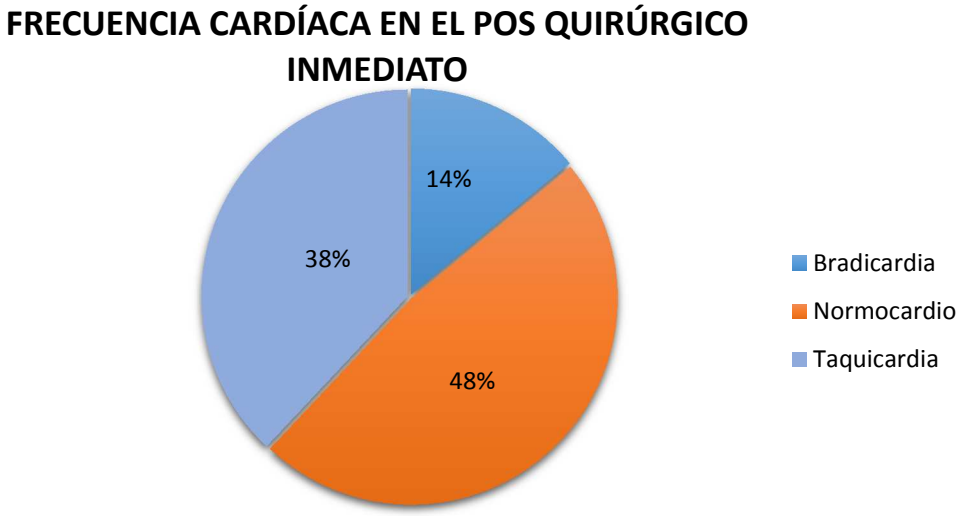
Distribución porcentual de la presión arterial monitorizada en el pos quirúrgico inmediato de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, con intubación orotraqueal, , monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 21

FRECUENCIA CARDÍACA EN EL POS QUIRÚRGICO INMEDIATO		
FRECUENCIA CARDÍACA	**Fa**	**Fr%**
Bradicardia	7	14%
Normocardio	24	48%
Taquicardia	19	38%
TOTAL	**50**	**100%**

* Bradicardia: Frecuencia cardiaca menor de 60 latidos por minuto. Normocardia: Frecuencia cardiaca entre 60 y, 100 lpm Taquicardia: Frecuencia cardiaca mayor a 100 latidos por minuto. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRAFICA 21



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que el 48% de los pacientes presento una frecuencia cardiaca normal, mientras 38% de los pacientes presento taquicardia y solamente un 7% de los pacientes mostro bradicardia.

CUADRO 22

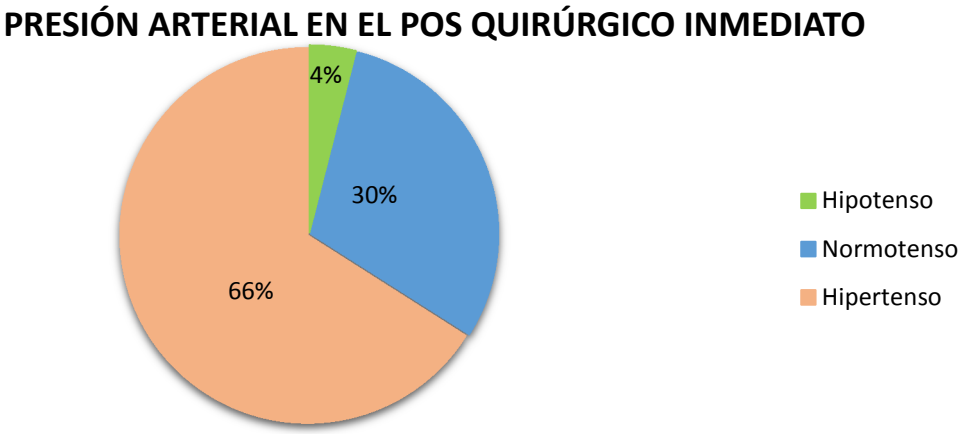
Distribución porcentual de la presión arterial monitorizada en el pos quirúrgico inmediato de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica.

TABLA 22

PRESIÓN ARTERIAL EN EL POS QUIRÚRGICO INMEDIATO		
Presión Arterial	**Fa**	**Fr%**
Hipotenso	2	4%
Normotenso	15	30%
Hipertenso	33	66%
TOTAL	**50**	**100%**

*Presión Arterial Normal =120 mmHg de sistólica y =80 mmHg de diastólica. Hipertensión: cuando la sistólica esta mas de 140mmHg y/o la diastólica sobre 90mmHg. Hipotensión: cuando la diastólica es menor de 90mmHg y la diastólica menos de 60mmHg. Guyton y Hall, Artur, John, Tratado de Fisiología Medica 12º Edición, 2011.

GRÁFICO 22



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que el 66% de los pacientes presento hipertensión, mientras un 30% arrojaron datos que fueron catalogados como normotensos, y solamente un 4% presento hipotensión.

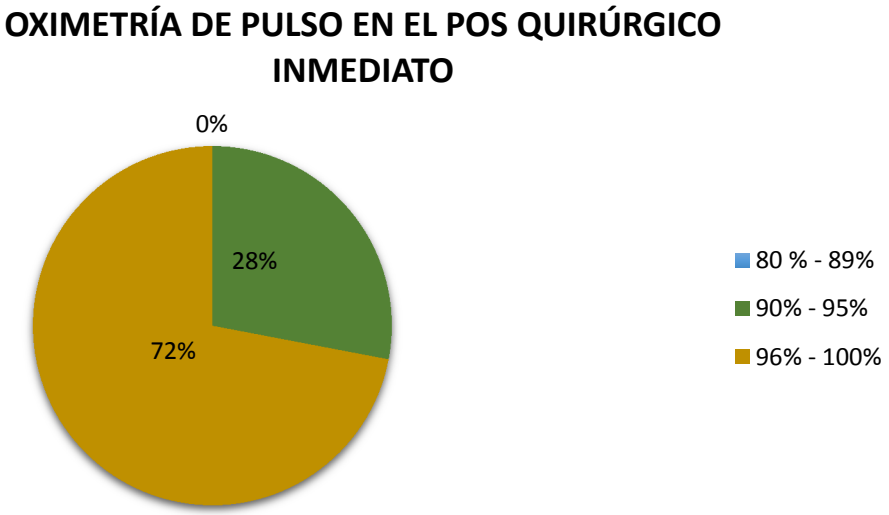
CUADRO 23

Distribución porcentual de la oximetría de pulso en el pos quirúrgico inmediato de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, con intubación orotraqueal, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 23

OXIMETRÍA DE PULSO EN EL POS QUIRÚRGICO		
SATUACION DE O2	**Fa**	**Fr%**
80 % - 89%	0	0%
90% - 95%	14	28%
96% - 100%	36	72%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICA 23



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que el 72% de los pacientes presento una saturación de oxigeno entre 96% y 100%, mientras que el 28% de los pacientes presento una saturación de oxigeno 90% - 95%.

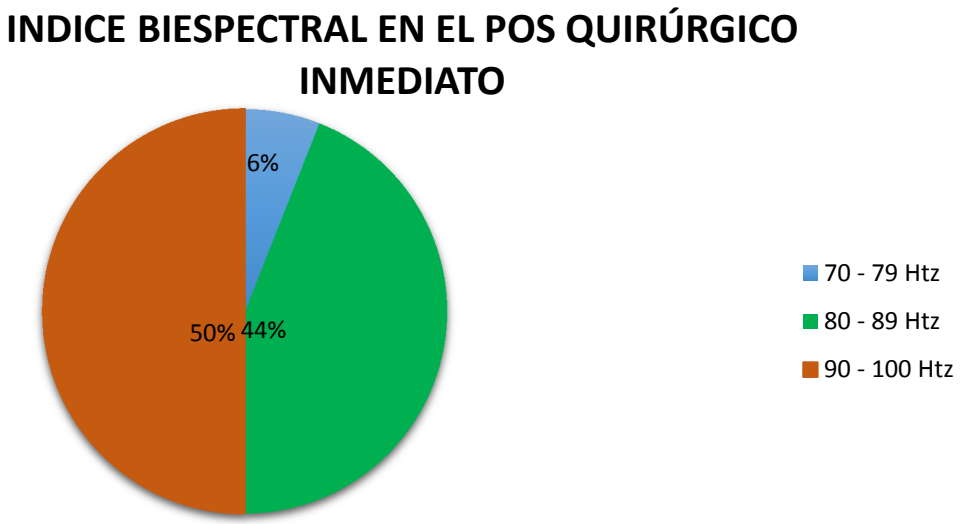
CUADRO 24

Distribución porcentual del Índice Biespectral en el pos quirúrgico inmediato de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía laparoscópica, bajo anestesia general, con intubación orotraqueal, monitorizados de forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 24

ÍNDICE BIESPECTRAL EN EL POS QUIRÚRGICO		
ÍNDICE BIESPECTRAL	**Fa**	**Fr%**
70 - 79 Htz	3	6%
80 - 89 Htz	22	44%
90 - 100 Htz	25	50%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICA 24



ANÁLISIS: En la tabla y gráfico anterior se muestra que el 50% de los paciente se mantuvo dentro del rango de 90-100 Hertz, un 44% del total mantuvo sus datos dentro del rango de 80-89 Hertz y finalmente un 6% de 70 – 79 Hertz.

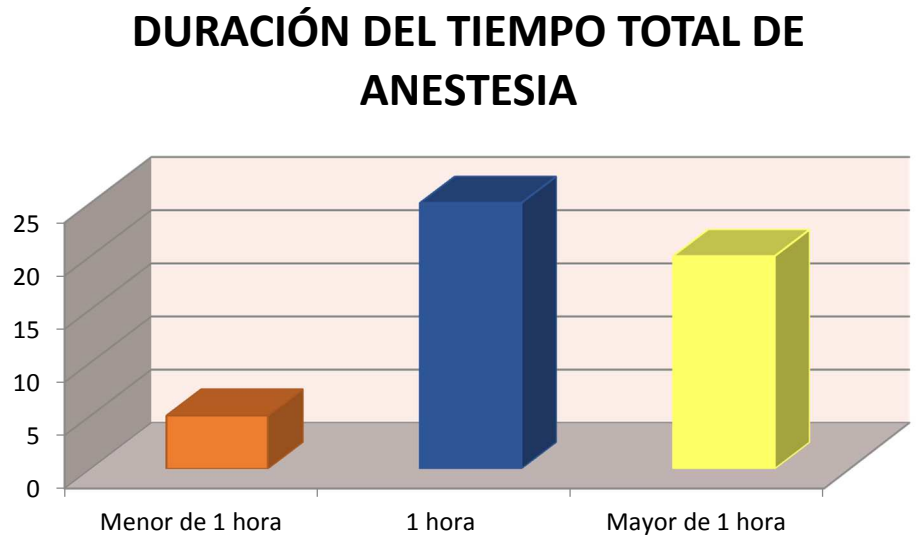
CUADRO 25

Distribución porcentual del tiempo total de anestesia (en horas) en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general por cirugía laparoscópica monitorizados en forma convencional y con monitorización de la función cerebral (BIS).

TABLA 25

DURACIÓN DEL TIEMPO TOTAL DE ANESTESIA		
TIEMPO (horas)	**Fa**	**Fr%**
Menor de 1 hora	5	10%
1 hora	25	50%
Mayor de 1 hora	20	40%
TOTAL	**50**	**100%**

GRÁFICA 25



ANÁLISIS: En la tabla y grafico anterior se muestra que el 10% de las cirugías duraron menos de 1 hora, el 50% duro 1 hora y el 40% duró más de 1 hora.

CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSIONES.

Con los datos obtenidos de la monitorización del índice biespectral (BIS) en pacientes electivos bajo anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía por video laparoscopia en el Hospital Nacional Rosales en el mes de Agosto de 2016 se concluye que:

1. Se identificó que con el uso del BIS y a través de la interpretación de las ondas teta y delta, observando la secuencia de los planos anestésicos a través de los signos vitales se obtiene una control objetivo del nivel de profundidad anestésica durante la anestesia general.

2. Con el uso del índice biespectral durante la anestesia general se observó en los pacientes que existe un uso confiable de sevoflurano al 2.6% para mantener planos anestésicos adecuados.

3. Evaluando a los pacientes durante la anestesia general se determinó que mantenerlos en planos anestésicos de manera subjetiva sin utilizar un método de monitorización electroencefalografica provoca complicaciones cardiovasculares y respiratorias en el periodo transanestesico.

6.2 RECOMENDACIONES

Con la realización del trabajo de investigación anterior, sus resultados y conclusiones, el grupo de investigación plantea las siguientes recomendaciones:

1. Utilizar la escala BIS ya que a través de la interpretación de las ondas teta y delta, se obtiene una control objetivo del nivel de profundidad anestésica durante la anestesia general.

2. Para mantener y controlar la profundidad anestésica durante la anestesia general con sevoflurano al 2.6% e intubación orotraqueal, se debe integrar el uso de la monitorización electroencefalografica.

3. Para disminuir los complicaciones transanestésicas relacionadas con una profundidad anestésica inadecuada se debe utilizar la escala del índice biespectral (BIS)

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Consultada:

1. Aldrete, J. Antonio. TEXTO DE ANESTESIOLOGIA TEORICO PRACTICO, 2da edición, capitulo 6, México, editorial El Manual moderno, S.A de C.V, 2004.

2. Anónimo. SEVOFLURANE AND DESFLURANE: COMPARISON WITH OLDER INHALATIONAL ANAESTHESICS. Drugs Ther Perspect 1996. Pág.1-5.

3. Bottros MM, Palanca BJA, Mashour GA, Patel A, Butler C, Taylor A, et al. ESTIMATION OF THE BISPECTRAL INDEX BY ANESTHESIOLOGISTS: AN INVERSE TURING TEST. Anesthesiology. 2011. Pág. 1093–1101.

4. Canales Francisca. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 2ª Edición, Organización Panamericana de la Salud. Año 1994. Pág.200-450

5. Dictionary Mosby: Medical& Nursing. Editorial Mosby, 1996. Pág. 1240-1287

6. Dorland Diccionario Enciclopédico Ilustrado de Medicina 30ª Edición Editorial Elsainer. España 2005. Pág. 505-524

7. Ekman A, Lindholm M-L, Lennmarken C, Sandin R. REDUCTION IN THE INCIDENCE OF AWARENESS USING BIS MONITORING. Acta Anaesthesiol Scand. 2004 Pág. 20–26.

8. H Litvan. MONITORIZACIÓN DE PROFUNDIDAD ANESTETICA. Universitat Barcelona, 2004. Pág. 29-45

9. Hernández-Palazón J, Falcón-Araña L, Doménech-Asensi P, Giménez-Viudes J, la Rosa-Carrillo de VN, Martínez I. EFECTOS DEL SEVOFLURANO SOBRE LOS POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS DE LATENCIA MEDIA Y LÍMITE DE FRECUENCIA ESPECTRAL 95%. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2004 Pág. 133–136.

10. Hurlé MA. Fármacos anestésicos generales. En: Flórez J. FARMACOLOGÍA HUMANA. 3ª ed. Ed. Masson S.A. 1997. Barcelona. Pág. 447-488.

11. Liu N, Chazot T, Mutter C, Fischler M. ELEVATED BURST SUPPESSION RATIO: THE POSSIBLE ROLE OF HIPOXEMIA. Anesthesia & Analgesia. 2006 Pág. 1608–1609.

12. Gustavo Reyes, Juan Carlos Bocanegra, Mario Granados, MANUAL DE ANESTESIA INHALATORIA. 2007. Pág. 26-35.

13. Miller RD. ANESTESIA. Ed. Doyma. 2ª ed. 1993. Cap. 29, Pág. 995

14. Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigl JC. ANESTHETIC MANAGEMENT AND ONE-YEAR MORTALITY AFTER NONCARDIAC SURGERY. Anesthesia & Analgesia. 2005 Pág. 54-89

15. Monk TG, Weldon BC. ANESTHETIC DEPTH IS A PREDICTOR OF MORTALITY: IT'S TIME TO TAKE THE NEXT STEP. Anesthesiology. 2010 Pág. 1070–1072

16. Morgan GE. Ed. Appleton & Lange. ANESTESIOLOGÍA CLÍNICA. 2ª ed. 1996. Cap.1 Pág. 1-3

17. Myles P, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan M. BISPECTRAL INDEX MONITORING TO PREVENT AWARENESS DURING ANAESTHESIA: THE B-

AWARE RANDOMISED CONTROLLED TRIAL. The Lancet. 2004 May;363(9423): Pág. 1757–1763.

18. P.S. Sebel, T.A. Bowdle, M.M. Ghoneim, I.J. Rampil, R.E. Padilla, T.J. Gan, K.B. Domino, "THE INCIDENCE OF AWARENESS DURING ANESTHESIA: A MULTICENTER UNITED STATES STUDY", Anesthesia & Analgesia, vol. 99 (3), September 2004, Pág. 833–839.

19. Patel SS, Goa KL. DESFLURANE. A REVIEW OF ITS PHARMACODYNAMIC AND PHARMACOKINETIC PROPERTIES AND ITS EFFICACY IN GENERAL ANAESTHESIA, Drugs 1995; Pág. 742-790.

20. Polit D, Hungler B. 1998. INVESTIGACION CIENTÍFICA EN CIENCIAS DE LA SALUD. Sexta edición interamericana. México. Pág. 65-78

21. Roberto Hernández Sampieri , METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, Segunda Edición. McGraw-Hill. M. en C. Roberto Hernández Sampieri. Pág.85-113

22. Rodés J, Trilla A, Carné X. TERAPÉUTICA MÉDICA, Capítulo anestesia y analgesia. Ed. Masson. 1ª ed. 2002. Pág.294-328

23. Sleigh JW, Steyn Ross DA, Steyn Ross ML, Williams M, Smith P. COMPARISON OF CHANGES IN ELECTROENCEPHALOGRAPHIC MEASURES DURING INDUCTION OF GENERAL ANAESTHESIA: INFLUENCE OF THE GAMMA FREQUENCY BAND AND ELECTROMYOGRAM SIGNAL, British Journal of Anaesthesia. British Jrnl Anaesthesia; 2001;86(1) Pág. 755-759.

Bibliografía electrónica

1- http://www.anestesiados.com/bis-indice-biespectral/#sthash.MpiKMOox.dpuf.

2- http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP02.pdf

3- https://www.fascrs.org/cirugia-laparoscopica

4.https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_presentations/100166_1.htm

5.http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/Cap_07_cirug%C3%ADa%20Laparosc%C3%B3pica.htm

GLOSARIO

Agentes anticolinérgicos: son sustancias, naturales o sintetizadas, que actúan inhibiendo la actividad de la acetilcolina en el sistema nervioso central y periférico.

Amnesia: es un trastorno del funcionamiento de la memoria, durante el cual el individuo es incapaz de conservar o recuperar información almacenada con anterioridad.

Anafilaxia: reacción alérgica grave, multisistémica (dos o más órganos afectados), que se inicia y progresa rápidamente.

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

Anestesia balanceada: Técnica anestésica que consiste en la utilización de una combinación de agentes intravenosos e inhalatorios para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general.

Anestesia general: Ausencia temporal y reversible de la sensibilidad provocada por la administración de una sustancia química, que producen perdida de la conciencia.

Apendicitis aguda: es la inflamación del apéndice, el cual se ubica en el ciego.

Arritmias cardíacas: es una alteración en la sucesión de latidos cardíacos. Puede deberse a cambios en la frecuencia cardíaca, tanto porque se acelere, disminuya, que no son necesariamente irregulares sino más rápidas o más lentas

Aspergilomas: Es un tumor (bola fúngica) que se desarrolla en una zona de enfermedad pulmonar o cicatrización pulmonar previas, como una tuberculosis o un absceso pulmonar.

Barrera hematoencefálica: es una barrera de permeabilidad altamente selectiva que separa la sangre que circula en el fluido extracelular cerebral en el sistema nervioso central (SNC).

Bradicardia: emisión, por parte del nódulo sinusal, de menos de 60pulsaciones por minuto (ppm), o su falta de función total, en cuyo caso la frecuencia marcapasos que toma el control es el del nódulo auriculoventricular, de unas 45-55 ppm (pulsaciones por minuto) aproximadamente.

Broncoespasmo: estrechamiento de la luz bronquial como consecuencia de la contracción de la musculatura de los bronquios, lo que causa dificultades al respirar.

Bulbo cerebral: es el más bajo de los tres segmentos del tronco del encéfalo, situándose entre el puente tronco encefálico o protuberancia anular, por arriba, y la médula espinal, por debajo. Sus funciones incluyen la transmisión de impulsos de la médula espinal al encéfalo. También regulan las funciones cardiacas, respiratorias, gastrointestinales y vasoconstrictoras.

Colecistectomía: Operación quirúrgica que consiste en la extirpación de la vesícula biliar

Dióxido de carbono: es un gas incoloro, inoloro y vital para la vida en la Tierra. Este compuesto químico encontrado en la naturaleza está compuesto de un átomo de carbono unido con sendos enlaces covalentes dobles a dos átomos de oxígeno.

Diverticulitis: es un trastorno digestivo consecuencia de una diverticulosis, la cual implica la formación de vejigas o bolsas en la pared del intestino llamadas divertículos, cuya aparición es más común en el intestino grueso y especialmente en el colon, pero también puede manifestarse en el intestino delgado.

Dolor: Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas.

Enfermedad de Crohn: Es una enfermedad crónica de origen desconocido, que quizás tiene un componente autoinmune, en la cual el sistema inmunitario del individuo ataca su propio intestino produciendo inflamación. Frecuentemente, la parte afectada es el íleon o tramo final del intestino delgado, aunque la enfermedad puede aparecer en cualquier lugar del tracto digestivo.

Estado de conciencia: Estado en el cual el sujeto tiene conocimiento de sí mismo y su entorno.

Estreñimiento: Alteración del intestino que consiste en una excesiva retención de agua en el intestino grueso y el consiguiente endurecimiento de las heces, por lo cual se hace muy difícil su expulsión.

Gasto cardíaco: Se denomina gasto cardíaco o débito cardíaco al volumen de sangre expulsada por un ventrículo en un minuto.

Hemisferios cerebrales: designa cada una de las dos estructuras que constituyen la parte más grande del encéfalo.

Hernias inguinales: Una hernia inguinal es una protrusión del contenido de la cavidad abdominal por un punto débil del conducto inguinal

Hipnosis: estado de inconsciencia semejante al sueño que se logra por administración de fármacos que producen sueño.

Hipoglucemia: es un estado definido por una concentración de glucosa en la sangre anormalmente baja, inferior a 50-60 mg /dl.

Hipotensión: Presión excesivamente baja de la sangre sobre la pared de las arterias.

Hipotermia: es el descenso involuntario de la temperatura corporal por debajo de 36 °C.

Hipovolemia: es una disminución del volumen circulante de sangre o cualquier otro líquido corporal debido a múltiples factores como hemorragia, deshidratación, quemaduras, entre otros.

Hipoxemia: es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial [1] por debajo de 80 mmHg.

Histerectomías: Operación quirúrgica que consiste en extirpar el útero total o parcialmente.

Inducción anestésica: Precipitación súbita al estado de anestesia al administrar un fármaco por vía intravenosa.

Insuficiencia cardíaca: La insuficiencia cardíaca es la incapacidad del corazón de bombear sangre en los volúmenes más adecuados para satisfacer las demandas del metabolismo; si lo logra, lo hace a expensas de una disminución crónica de la presión de llenado de los ventrículos cardiacos.

Intoxicación: Reacción fisiológica causada por un veneno, o por la acción de una sustancia tóxica o en mal estado; el tóxico puede introducirse oralmente o a través de los pulmones o la piel.

Metabolismo: es el proceso mediante el cual un organismo vivo modifica una sustancia química transformándola en otra diferente.

Miomectomia: procedimiento quirúrgico efectuado para extirpar fibromas del útero sin afectar al útero.

Narcosis: Estado de sopor o pérdida de la sensibilidad o la conciencia de carácter pasajero, en especial el producido por la administración de narcóticos.

Opioides: es cualquier agente endógeno que se une a receptores opioides situados principalmente en el sistema nervioso central y en el tracto gastrointestinal.

Paciente geriátrico: paciente mayor de 65 años.

Potenciales evocados: se trata de una exploración neurofisiológica que evalúa la función del sistema sensorial acústico, visual, somatosensorial y sus vías por medio de respuestas provocadas frente a un estímulo conocido y normalizado.

Profundidad anestésica: estado de inconsciencia durante la anestesia general.

Prolapso rectal: El prolapso rectal es la protrusión del recto a través del ano. El prolapso rectal hace que el recto se invierta, de tal forma que desde el ano se ve el revestimiento mucoso como una prolongación de tejido de color rojo oscuro, húmedo y con forma de dedo.

Ratio beta: es el logaritmo del ratio de los componentes del EEG de alta frecuencia (30-47 Hz) respecto a frecuencias clásicas (11-20 Hz). El componente beta es el principal elemento del BIS en el paciente despierto (ej. BIS 96), así como en niveles superficiales de anestesia (BIS 60-100).

Reflejo palpebral: Se produce contracción de los párpados ante un estímulo acústico o visual imprevisto.

Relajantes neuromusculares: son utilizados para la relajación de los músculos esqueléticos, con el fin de facilitar la intubación endotraqueal, la ventilación mecánica y unas condiciones quirúrgicas óptimas.

Señal electroencefalográfica: es una exploración neurofisiológica que se basa en el registro de la actividad bioeléctrica cerebral en condiciones basales de reposo, en vigilia o sueño, y durante diversas activaciones.

Sevoflurano: Anestésico por inhalación. Es un derivado fluorado del metil isopropil eter. Puede ser utilizado para la inducción y mantenimiento de la anestesia general en pacientes adultos y pediátricos sometidos a cirugía hospitalaria y ambulatoria.

Sistema nervioso central (SNC): es una estructura biológica que está constituido por el encéfalo y la médula espinal.

Sueño: es un estado fisiológico de autorregulación y reposo uniforme de un organismo. En contraposición con el estado de vigilia, el sueño se caracteriza por los bajos niveles de actividad fisiológica (presión sanguínea, respiración) y por una respuesta menor ante estímulos externos.

Taquicardia: es el incremento (aceleración) de la frecuencia cardíaca. Es la contracción demasiado rápida de los ventrículos.

Ureterolitotomía: es la extracción de cálculos ubicados en el uréter

ANEXOS

ANEXO I

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

"DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA CLÍNICA EN LA MONITORIZACIÓN ELECTROENCEFALOGRAFÍCA BAJO ANESTESIA GENERAL E INTUBACIÓN OROTRAQUEAL UTILIZANDO SEVOFLURANO AL 2.6% EN PACIENTES QUE SE LES REALIZARÁ CIRUGÍA POR VIDEOLAPAROSCOPÍA EN EL HOSPITAL NACIONAL ROSALES EN EL PERÍODO COMPRENDIDO DE JULIO- AGOSTO DE 2016."

PRESENTADO POR

BR. JOSEFA GUADALUPE, CASTILLO GUTIERREZ CG10088
BR. KATHERINE ISBELA, QUIJANO LOPEZ QL11003
BR. DARLING ROXANA, ZÚNIGA ZZ07002

ASESOR:

Dr. RAFAEL REYES RODRÍGUEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO 2016

Nombre del paciente _____

Diagnostico Preoperatorio_____

PARÁMETROS DE MEDICIÓN

1- Edad:
2- Sexo:
3- Clasificación ASA

ASA I ☐ ASAII ☐

4- Monitorización de los signos vitales pre inducción
   - Frecuencia cardiaca:_____
   - Presión Arterial:_____
   - Saturación de oxigeno:_____

5- Signos vitales durante la inducción de la anestesia general
   - Frecuencia cardiaca: _____
   - Presión Arterial: _____
   - Saturación de oxigeno:_____
   - Estado de pupilas

     Miosis ☐ Midriasis ☐ Isocoricas ☐
   - Valor de profundidad electroencefalografíca en la inducción

     70-79Hertz ☐ 80- 89 Hertz ☐ 9 0- 100 Hertz ☐

6- Signos vitales durante la anestesia general cada 30 min
   - Frecuencia cardiaca: _____
   - Presión Arterial: _____
   - Saturación de oxigeno:_____

- Estado de pupilas

  Miosis ☐ Midriasis ☐ Isocoricas ☐

- Valor de profundidad electroencefalografíca en transoperatorio

  < 40Hertz ☐ 40- 60 Hertz ☐ >60 Hertz ☐

- Capnografia

  Hipercapnia ☐ Hipocapnia ☐ Normocapnia ☐

- Relajación Neuromuscular

  Si ☐ No ☐

7- Concentración de sevoflurano

CAM 2% ☐ CAM 2.6% ☐ CAM 3% ☐

8- Duracion de la cirugía

1 hora ☐ Menor de 1 hora ☐ Mayor de 1 hora ☐

9- Signos vitales durante el postoperatorio inmediato.

- Frecuencia cardiaca: _____
- Presión Arterial: _____
- Saturación de oxigeno: _____
- Valor de profundidad electroencefalografíca en postoperatorio inmediato

< 40Hertz ☐ 40- 60 Hertz ☐ > 60 Hertz ☐

10- Duración del tiempo total de anestesia

Menor de 1 hora ☐ 1 hora ☐ Mayor de 1 hora ☐

ANEXO II

TABLA I: ETAPAS Y PLANOS DE LA PROFUNDIDAD ANESTESICA DE GUEDEL.

Cuadro I. Etapas de profundidad anestésica.

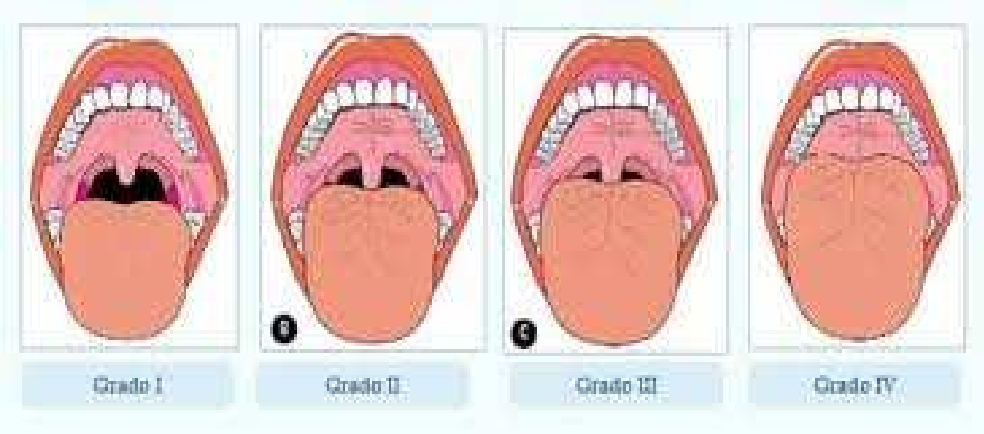
I Etapa de inducción o analgesia	Esta etapa comienza con la administración del anestésico general, termina cuando el paciente pierde la conciencia.
II Etapa de excitación o delirio	Comienza con la pérdida de la conciencia y termina cuando comienza la respiración regular.
III Etapa de anestesia quirúrgica	Comienza con la regularización de la respiración y termina con parálisis bulbar.
IV Etapa de parálisis bulbar	La intensa depresión del centro respiratorio y vasomotor del bulbo ocasionan el cese completo de la respiración espontánea y colapso cardiovascular.

Cuadro II. Planos de la cuarta etapa anestésica de Guedel.

Plano 1	Relajación ligera somática, la respiración es regular, periódica y los músculos oculares están activos.
Plano 2	Los cambios de la respiración: la inhalación se vuelve más breve que la exhalación y una ligera pausa separa la inhalación y la exhalación. Los ojos están inmóviles.
Plano 3	Músculos abdominales completamente relajados y la respiración diafragmática es muy prominente. El reflejo palpebral está ausente.
Plano 4	Músculos intercostales completamente paralizados, se produce un movimiento paradójico de la caja torácica. La respiración es irregular y las pupilas están dilatadas.

ANEXO III

CLASIFICACIÓN DE MALLAMPATI MODIFICADA PARA VALORAR LA DIFICULTAD DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL



Grado I: Visualización de paladar blando, úvula, pilares y pared posterior de la faringe.

Grado II: Visualización del paladar blando, úvula y pared posterior de la faringe.

Grado III: Sólo se ve paladar blando (base de la úvula).

Grado IV: Paladar blando no visible, sólo se ve paladar duro.

ANEXO IV

CLASIFICACIÓN DE PACIENTES SEGÚN ASA.

Clasificación del Estado Físico ASA

ASA 1 Paciente sano.

ASA 2 Paciente con enfermedad sistémica leve (diabetes controlada, hipertensión controlada, anemia, bronquitis crónica, obesidad patológica).

ASA 3 Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad (EPOC, antecedentes de infarto al miocardio).

ASA 4 Paciente con enfermedad incapacitante que es un peligro constante para la vida (insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal).

ASA 5 Paciente moribundo del cual no se espera que sobreviva 24 hrs. (aneurisma roto, traumatismo cefálico con aumento de presión intracraneana).

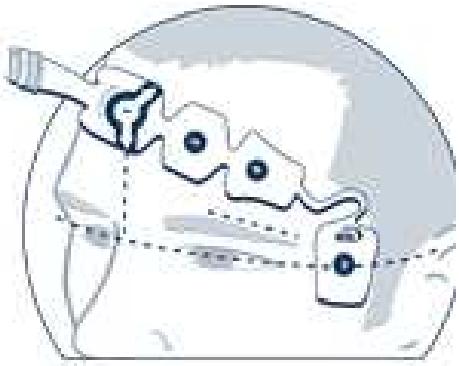
ANEXO V

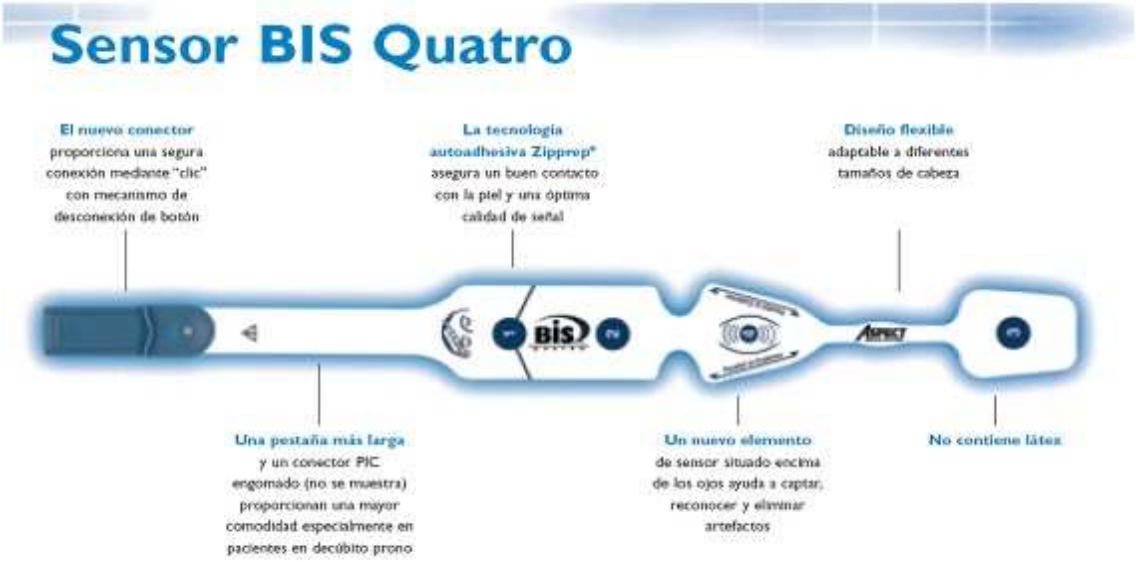
EN LA TABLA SE RESUME CON EJEMPLOS EL ANÁLISIS TEMPORAL Y DE LA FRECUENCIA DEL EEG

Estado	Dispositivo	Característica	Lectura
Despierto	EEG LE95% BIS	↑frecuencia ↓amplitud ≈ 20 Hz beta ratio alto	↑β α ↓θ,δ 25 Hz 97
Sedación	EEG LE95% BIS	ondas α ≈ 15 Hz beta ratio menor	↓β ↑α,θ,δ 18 Hz 77
Anestesia quirúrgica	EEG LE95% BIS	ondas δ ≤12 Hz sincronización rápida-lenta	Dominancia δ 11 Hz 44
Anestesia profunda	EEG LE95% BIS	Tasa de supresión < 2 Hz TS elevada	Períodos de silencio 2 Hz 10

ANEXO VI

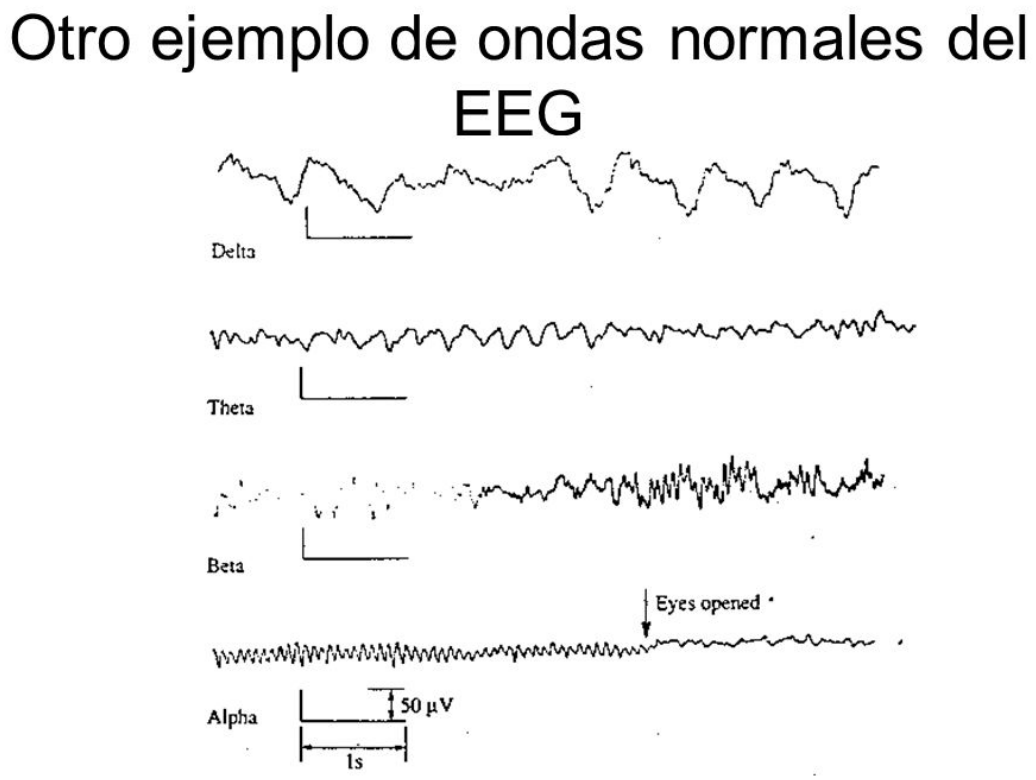
ELECTRODO BIS



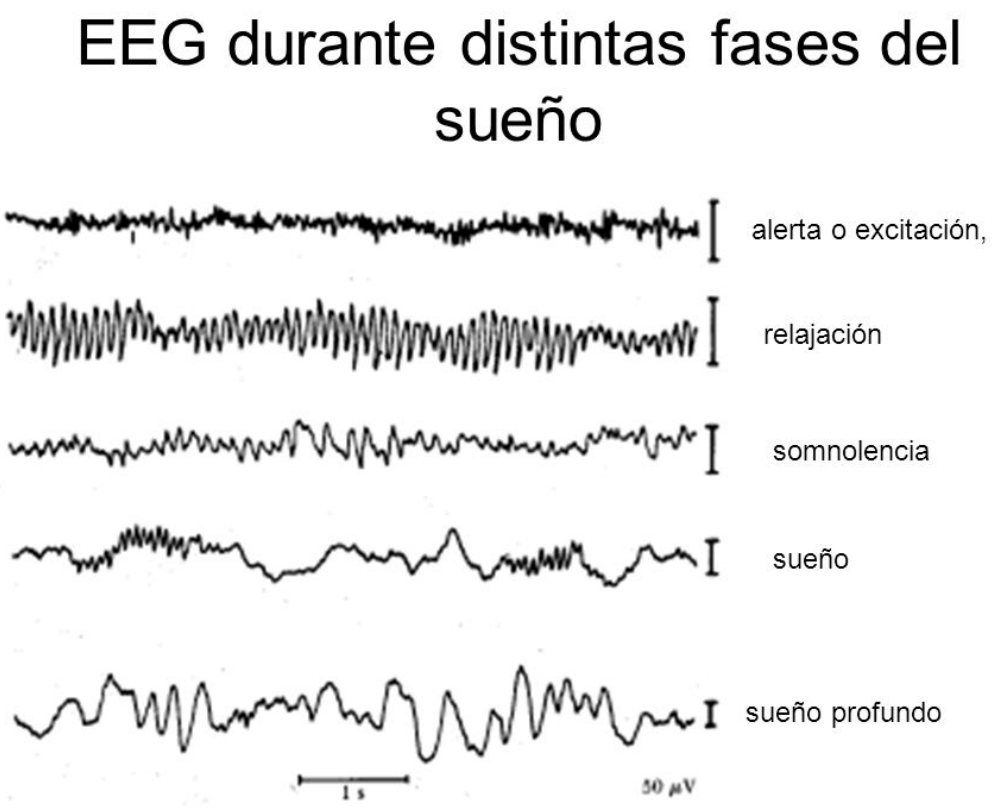


ANEXO VII

ONDAS NORMALES DEL ELECTROENCEFALOGRAMA.



ANEXO VIII



Clasificación de ondas según su frecuencia

Ondas α: 8-13 Hz, apareen en pacientes despiertos con ojos cerrados.

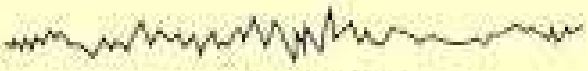
Ondas β: 13-45 Hz, ondas de pequeño voltaje que aparecen con el paciente en estado de vigilia con los ojos abiertos.

Ondas θ: 4-7Hz, se presentan con el paciente somnoliento o sedado.

Ondas δ: 0.5-4Hz, sueño profundo fisiológico o inducido por fármacos.

ANEXO IX

ONDAS CEREBRALES

Ondas cerebrales	Frecuencia	Estado mental
Onda delta	0,5 - 3 Hz	sueño profundo
Onda thera	4 - 7 Hz 	sueño ligero
Onda alfa	8 - 13 Hz	despierto, relajado
Onda beta	14 Hz	despierto, excitado

ANEXO X

POTENCIA DE LOS ANESTESICOS HALOGENADOS.

ANESTÉSICO	C.A.M. 50% (Vol. %)	C.A.M. 95% (Vol. %)
Desflurano	6,0	7,80
Oxido nitroso	105	136,5
Sevoflurano	2,0	2,6
Isoflurano	1,2	1,56
Enflurano	1,7	2,21
Halotano	0,75	0,98

Valores de la Concentración Alveolar Mínima (C.A.M.) de los anestésicos que se utilizan actualmente.

ANEXO XI

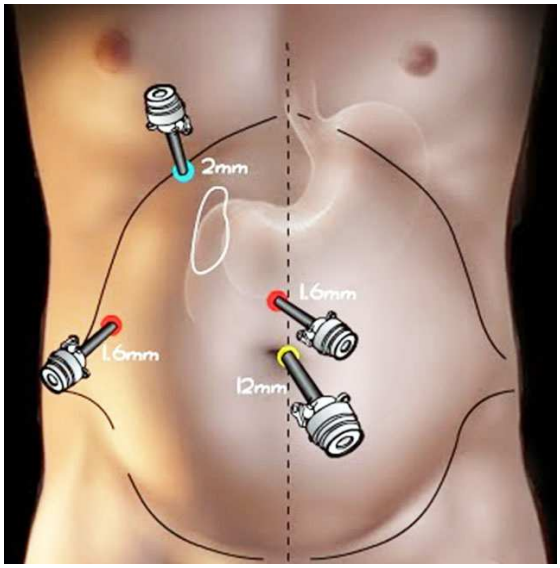
INSTRUMENTAL QUE SE UTILIZA EN CIRUGIA POR VIDEOLPAROSCOPIA

INSTRUMENTAL

- Óptica de 0º
- Pinza de tracción atraumática
- Sistema de irrigación-aspiración
- Gancho monopolar
- Tijera
- Loops
- Bolsa para extracción
- Otros:
  Endoclips, hemolock, bipolar, stapler, por ta y sutura....

ANEXO XII

CUADRANTES ABDOMINALES



INTERVENCIÓN QUIRURGICA: CIRUGIA LAPAROCOPICA.