

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
(UNAN-Managua)

Recinto Universitario Rubén Darío (RURD)



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Instituto Politécnico de la Salud

“Luis Felipe Moncada”

Departamento de Anestesia y Reanimación

Monografía para optar al título de Licenciatura en Anestesia y reanimación

Índice biespectral como monitorización de la hipnosis en la inducción anestésica con Propofol a dosis de 1.5mg/kg frente a 2mg/kg en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de agosto-diciembre 2019.

Integrantes:

- Br. Carballo Florez Eyling Marisol.
- Br Saballo Silva Carlos Alberto.
- Br. Cantillano Espinoza Silveria Yuliza.

Tutor: Dr. Shelton Hernández Mairena.

Especialista en Anestesiología.

Docente metodológico: Dr. Martin Rafael Casco Morales.



Carta del tutor

La seguridad de los pacientes siempre ha sido una de las prioridades de los sistemas de Salud y una necesidad para la Anestesiología. En definitiva la seguridad de un procedimiento Anestésico tiene un objetivo tan simple como es garantizar que “Todo irá bien”. En base a este concepto es que hasta la década de los 90 los requerimientos de los anestésicos a nivel cerebral se han evaluado en base a parámetros hemodinámicos y autonómicos, con la aparición de la monitorización de la Profundidad hipnótica con el Índice Biespectral es que ha permitido evaluar directamente el efecto de los anestésicos en el cerebro, es decir, se ha logrado determinar la hipnosis en distintos momentos del procedimiento anestésico.

El presente trabajo Índice Biespectral como monitorización de la hipnosis en la inducción anestésica con Propofol a dosis de 1.5mg/kg frente a 2mg/kg en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez permite determinar en un momento crítico del procedimiento anestésico, cual es la profundidad hipnótica que se está logrando con las dosis recomendada por la literatura que para nuestra población pueden ser muy altas y podrían tener efectos deletéreos. Esto resalta la importancia de este tipo de monitorización en la práctica anestésica diaria para evitar subdosificaciones o sobredosificaciones de los agentes anestésicos utilizados a diario y brindarle al paciente seguridad.

Considero que el presente trabajo reúne los criterios científicos y metodológicos para ser presentados por los autores.

Quiero felicitar a los Brs. Marisol Carballo, Carlos Saballo y Silveria Cantillano porque se han esmerado y han puesto su mayor esfuerzo en llevar a cabo y culminar el presente trabajo, así mismo destacar la responsabilidad, la seriedad, la humildad y el compromiso que ellos asumieron al iniciar y al mismo tiempo culminar el presente trabajo monográfico. Felicidades muchachos solo el verdadero interés y dedicación le permitirá dar de lo mejor de ustedes a sus pacientes.

Dr. Shelton Hernández Mairena.

La vida para mí, no es una vela que se apaga, es más bien una espléndida antorcha que sostengo en mis manos durante un momento y quiero que arda con la máxima claridad posible antes de entregarla a futuras generaciones.



Agradecimiento

Gracias Dios por permitirnos culminar esta etapa de nuestras vidas, gracias por habernos proporcionado los recursos materiales y gracias por la sabiduría que nos brindaste en los momentos que más la necesitamos.

A nuestros padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias por ser ese pilar importante y por demostrarnos siempre su cariño y apoyo en todo momento.

A los todos los pacientes que formaron parte del estudio, ya que sin su colaboración el estudio no se hubiera podido realizar.

Nuestro profundo agradecimiento a nuestro tutor el Dr. Shelton Hernández quien desde el primer momento nos brindó su amistad, bondad, su inagotable paciencia en todo momento a través de este camino y sobre todo el haber compartido su sabiduría, conocimientos y experiencia en el campo de la Anestesia.

De igual manera hacemos mención especial a la Dra. Javiera Rojas, Dra. Anielka Ramos y a todo el personal de anestesia quienes nos ayudaron y apoyaron en todo el proceso investigativo, a nuestros docentes del POLISAL, UNAN-Managua por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra monografía en especial al Dr. Martin Rafael Casco y Msc Wilber Delgado docentes metodológicos quienes con su paciencia y disponibilidad hicieron posible la culminación de nuestro trabajo. Al docente Rudy López y al Lic. en computación Pedro Carballo quienes nos ayudaron con la parte estadística de nuestro trabajo. Y a las Licenciadas Judelmys Gutiérrez y Nazareth Garcia por sus consejos y ayuda pertinente para la culminación de este trabajo monográfico.



Dedicatoria

Este presente trabajo está dedicado primeramente a Dios por habernos dado la voluntad y la oportunidad de estudiar.

A nuestros padres por su apoyo incondicional y su amor que nos brindaron cada día.

A todas las personas que nos apoyaron e hicieron que nuestro trabajo se realizara con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos en todo momento.



Resumen

En la actualidad, el índice biespectral (BIS) es la técnica más importante junto con los parámetros clínicos, para la correcta monitorización de la profundidad anestésica. Siendo el despertar transoperatorio, la administración insuficiente o excesiva de fármacos, el tiempo de recuperación del paciente entre otros, parámetros en lo que se puede incidir con la utilización del índice biespectral. En el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez se ha observado a través del uso rutinario del BIS un nivel de hipnosis muy profundo en la inducción anestésica con las dosis de propofol que utilizan teniendo esto repercusiones hemodinámicas en los pacientes. El objetivo principal de este estudio es determinar la dosis más eficaz de propofol que logre un nivel del BIS más adecuado en la inducción anestésica y evaluar las repercusiones hemodinámicas de las mismas.

Para lo cual se realizó un estudio tipo ensayo clínico, doble ciego, aleatorizado en sala de operaciones del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez de agosto- diciembre 2019, la muestra de la investigación estuvo conformada por 70 pacientes, que fueron designados en dos grupos bajo el método aleatorio simple, sometidos a colecistectomía laparoscópica de forma electiva y de urgencia: el grupo A recibió en la inducción anestésica propofol a 1,5mg/kg (grupo de estudio) y el grupo B recibió propofol a dosis de 2mg/kg en la inducción (grupo control). Se diseñó una ficha que contenía las variables del estudio para la recolección de la información, se avaluó el Índice biespectral en los primeros 10 minutos posterior a la aplicación del propofol, se realizaron cruces de variables de interés del estudio, se sacaron frecuencia y porcentajes. En conclusión se observaron que los pacientes del grupo A tras la administración del propofol los niveles de BIS se mantuvieron en rangos de hipnosis adecuados (60-40%) y los cambios hemodinámicos no superaron variaciones de más del 20% de sus valores basales por el contrario para el grupo B los niveles de BIS tras la administración del fármaco los niveles de hipnosis descendieron a rangos muy profundos (<30%) así mismo los cambios hemodinámicos sufrieron mayores variaciones del 25% a sus valores basales. Demostrando que la dosis de propofol a 2mg/kg en estos pacientes de 15 a 60 años sometidos a colecistectomía laparoscópica se alcanzan niveles de BIS muy bajos lo que conlleva a mayores variaciones hemodinámicas. Por tanto, se recomienda la administración de propofol a dosis de 1.5mg/kg en este tipo de pacientes.



Índice

Introducción.....	7
Objetivos de investigación.....	10
Marco teórico.....	11
Anestesia.....	11
Anestesia general balanceada.....	11
Propofol.....	16
Monitorización anestésica no invasiva.....	24
Electroencefalograma y anestesia.....	26
Monitores de la profundidad anestésica.....	28
Índice Biespectral.....	29
Monitorización BIS durante la inducción en anestesia general.....	30
Ventajas en la monitorización con BIS.....	31
Intervalos aconsejados.....	31
Preparación y colocación del sensor.....	32
Limitaciones del BIS.....	32
Hipótesis.....	34
Diseño metodológico.....	36
Matriz de la obtención de la información.....	38
Resultados.....	51
Discusión.....	63
Conclusiones.....	68
Recomendaciones.....	69
Bibliografía.....	70
Anexos.....	73



Introducción

El índice biespectral (BIS) es un sistema de monitorización no invasiva que funciona mediante la adquisición de datos obtenidos a partir de señales electroencefalográfica que permite una cuantificación del nivel de hipnosis y del estado de consciencia del paciente, siendo el parámetro más utilizado en la actualidad para cuantificar adecuadamente los medicamentos, permitiendo así un uso racional de dichos fármacos, empleando la dosis mínima y eficaz para obtener un nivel de hipnosis adecuado durante la anestesia, reduciendo la incidencia de efectos adversos derivados tanto de una sobredosificación (coma, daño neurológico, parada cardíaca) como de una subdosificación (anestesia superficial).

Los valores del BIS oscilan entre 100 y 0, reflejando el estado despierto y la ausencia de la actividad cerebral, respectivamente. Los valores de BIS entre 40 y 60 se consideran adecuados para la anestesia general durante la cirugía, mientras que valores por debajo de 40 indican un estado hipnótico profundo. Por tanto, el mantenimiento de valores de BIS en ese intervalo durante la anestesia general previene el recuerdo intraoperatorio y permite una reducción de la administración de anestésicos generales.

Esta investigación está asociada a la línea de investigación número uno “Técnicas Anestésicas” de la carrera de Licenciatura en Anestesia y Reanimación de la UNAN-Managua, en la cual se pretendió determinar cuál es la dosificación más viable a implementarse durante la inducción anestésica con propofol en pacientes adultos con relación a su peso.

A nivel nacional no se encontraron estudios que investiguen el Índice biespectral como monitorización de la hipnosis en la inducción anestésica con dosis de 1.5 mg/kg y 2 mg/kg de Propofol en pacientes sometidos a cirugía de colecistectomía laparoscópica. Pero se encontraron estudios realizados en otros países que han demostrado el uso del BIS con relación. En Bolivia, 2008, Flores, Clavijo, Sejas & Cadima, realizaron un estudio en el Hospital Municipal Dvinto. Cochabamba en Bolivia titulado “*Utilidad del índice biespectral en la monitorización de la consciencia durante la anestesia general*” cuyo objetivo principal era el de comparar el consumo de agentes anestésicos durante la anestesia general, monitorizando parámetros hemodinámicos versus valores del BIS, en los resultados



obtenidos se puede observar menor dosificación de drogas durante la anestesia general, en el grupo monitorizado con BIS con relación al grupo que se monitorizo con cambios hemodinámicos, lo que significa mayor dosis de anestésicos en los monitorizados con cambios hemodinámicos agentes anestésicos en diferentes procedimientos quirúrgicos.

En Ecuador, 2015, Montesdeoca Vega & Silvana del Consuelo realizaron un estudio en el Hospital Luis Vernaza, Guayaquil-Ecuador titulado “*Índice Biespectral durante la inducción con propofol en Anestesia General*”, cuyo objetivo fue determinar el grado de profundidad anestésica con el BIS durante la inducción con propofol en anestesia general, los resultados obtenidos fueron variables entre los parámetros hemodinámicos durante la inducción anestésica y el grado de hipnosis, observándose que el mayor grado de pacientes presentaron normotensión antes de la inducción y durante la pre intubación, al momento de la intubación presentaron hipertensión moderada, persistiendo está en la potsintubación, efectos similares se presentaron con la frecuencia cardiaca. La evaluación del estado de hipnosis se apreció con bastante precisión con el uso del BIS, durante las diferentes etapas de la inducción se apreciaron altos valores porcentuales que confirman el rango BIS al grado de hipnosis esperado. La correlación con respecto a los parámetros hemodinámicos y el índice biespectral fue débil. En conclusión la evaluación del grado de hipnosis se puede evidenciar con bastante precisión con el uso del monitor del Índice Biespectral, siendo la manera más segura para evaluar la profundidad anestésica.

En Junio 2015-enero 2016, José, realizó un estudio en el Hospital Carlos Roberto Huembés, con el tema “*Eficacia del Índice Biespectral en la evaluación de la profundidad anestésica en pacientes sometidos a cirugía electiva con anestesia general*”, el objetivo principal de la investigación fue analizar la eficacia de la profundidad anestésica por BIS y parámetros clínicos durante anestesia general electiva, en los resultados obtenidos se puede observar igual incidencia de DIO en ambos grupos, menor dosificación de drogas durante la anestesia general, en el grupo monitorizado con BIS con relación al grupo que se monitoriza solo con cambios hemodinámicos, disminución en la reversión de relajantes musculares del grupo 1 y variaciones hemodinámicas que no siempre están relacionadas con el nivel de hipnosis.



Es importante mencionar que el Doctor Hernández refiere que en su práctica diaria ha observado que en la monitorización de la hipnosis a través de la utilización del BIS en la inducción con propofol se ha evidenciado que el estado de consciencia disminuye hasta 20 % teniendo repercusiones hemodinámicas en el paciente y alcanzando un nivel de hipnosis muy profunda. (Hernández, 2019)

En la actualidad en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez se realizan al menos 60 a 80 cirugías electivas y de emergencias de colecistectomía laparoscópica en el mes, este procedimiento se realiza mediante Anestesia General Orotraqueal Balanceada.

En el presente estudio nos planteamos como interrogante “¿Qué valor del Bismonitor se obtiene en la inducción anestésica al utilizar dosis de propofol de 1.5 mg/kg y 2 mg/kg en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de agosto-diciembre del 2019?”. Pretendiendo determinar la dosis de propofol mínima necesaria para lograr un plano hipnótico adecuado (BIS entre 60-40 %), que ahorraría recursos del fármaco al hospital, evitando repercusiones hemodinámicas y neurológicas a los pacientes y que sea de utilidad para el personal de anestesia al momento de decidir la dosis del propofol más adecuada para la inducción anestésica. Este estudio no se había realizado antes en el departamento de Anestesia y Reanimación por lo que dará pautas a otros estudios de este tipo.



Objetivos de investigación

General

Determinar el nivel del índice biespectral tras la administración de propofol a 1.5 mg/kg frente 2 mg/ kg para lograr la hipnosis adecuada en la inducción anestésica en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de agosto-diciembre 2019.

Específicos

1. Describir las características sociodemográficas.
2. Evaluar el grado de hipnosis que refleja el índice biespectral mediante la monitorización de la inducción anestésica con propofol a diferentes dosis.
3. Comparar los cambios hemodinámicos en el estado basal tras la administración de Propofol a diferentes dosis en la inducción anestésica.
4. Establecer la relación que existe entre los cambios hemodinámicos con respecto al valor del BIS a diferentes dosis de Propofol.
5. Valorar las condiciones de laringoscopia e intubación orotraqueal a las diferentes dosis de propofol.



Marco teórico

Anestesia

La Anestesia¹ es la pérdida de la consciencia y de reactividad a estímulos intensos, producida de forma reversible por la existencia de un determinado fármaco en el cerebro. Con la anestesia se trata de realizar manipulaciones quirúrgicas con la mínima molestia para el paciente. Para ello se deben conseguir insensibilidad al dolor, pérdida de los reflejos, amnesia completa de cuando acontece el acto quirúrgico, relajación muscular que puede llegar a la parálisis completa o incompleta y pérdida de la consciencia.

La anestesia puede dividirse en dos tipos: anestesia general se caracteriza por brindar hipnosis, amnesia, analgesia, relajación muscular y protección neurovegetativa y anestesia neuroaxial.

Anestesia general balanceada

La anestesia general balanceada “es un equilibrio entre los fármacos y técnicas usadas para producir los diversos pilares de la anestesia, analgesia, relajación muscular y depresión de los reflejos” (Miller, 2010, p. 566). El objetivo principal de una anestesia balanceada es combinar diferentes anestésicos para generar una anestesia adecuada con estabilidad hemodinámica en el paciente y protección neurovegetativa.

La anestesia comprende una etapa la cual se denomina “inducción anestésica” en la cual se administran fármacos los cuales producen hipnosis, analgesia y relajación muscular para poder realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal o nasal. Esto se consigue mediante la administración de anestésicos endovenosos o bien anestésicos inhalatorios. Por consiguiente, dentro de la anestesia general se debe de alcanzar otro pilar fundamental que es la “analgesia”.

Durante la anestesia se administran fármacos analgésicos de gran potencia como los opioides Miller afirma que “los opioides suprimen el dolor por medio de sus acciones en el cerebro, la medula espinal y el sistema nervioso central” (Miller, 2010, p. 535). Una

¹ Anestesia” procede de la palabra griega “an + aisthenia”, que significa “sin ninguna sensación”.



característica esencial de la analgesia por opioides es que no se asocia a pérdida del conocimiento.

La introducción de un opioide como componente en la anestesia balanceada, puede reducir el dolor y la ansiedad posoperatorios, disminuir las respuestas somáticas y autonómicas a la manipulación de la vía aérea, mejorar la estabilidad hemodinámica del paciente, disminuir las necesidades de anestésicos inhalatorios y producir una analgesia posoperatoria. Los opioides interactúan con otros fármacos sedantes e hipnóticos, y disminuyen las dosis necesarias de los mismos para causar la pérdida de conocimiento y la anestesia adecuadas durante los estímulos dolorosos, como la incisión de la piel.

El fentanilo es el opioide más utilizado en la actualidad en la anestesia para proporcionar analgesia durante la cirugía. La inducción de la anestesia se realiza a dosis de 3-5mcg/kg, en combinación con hipnótico sedante a menudo propofol, y un relajante muscular.

En la siguiente tabla se muestran los efectos adversos que se presentan en los pacientes tras la administración de fentanil:

Tabla 1. Efectos adversos del fentanilo

Náuseas y vómitos.	Miosis.
Bradycardia.	Depresión de la contractilidad miocárdica.
Vasodilatación periférica.	Disminución de la motilidad gastrointestinal.
Liberación de histamina.	Espamos del esfínter de Oddi.
Disminución de la tasa metabólica cerebral de O ₂ y el flujo cerebral, aumento de la tensión intracraneal	Rigidez muscular, estreñimiento y retención urinaria

Fuente (Soler, 2. Anestesiología, 2002)

Los relajantes se emplean de modo similar, el uso clínico de estos se plantea siempre que se requiere la intubación endotraqueal, debido a que los tejidos de esta zona son muy reflexogenos.



Se clasifican en dos grupos: relajantes neuromusculares despolarizantes (RNMD) y relajantes neuromusculares no despolarizantes (RNMND).

El relajante neuromuscular despolarizante que se usa en la actualidad es la Succinilcolina, siendo esta de acción corta, su indicación es la inducción de secuencia rápida para intubación rápida. La dosis de succinilcolina es de 1mg/kg, su inicio es de 30-60 segundos y su duración de acción es menor a 10 minutos. Sus efectos relajantes se manifiestan en primer lugar, en el musculo esquelético, tórax y abdomen, seguido de las extremidades inferiores y resto de músculos. Puede producir aumento de los niveles plasmáticos de potasio y liberación de histamina.

Está contraindicada en traumatismos oculares ya que aumenta la presión intraocular, en el paciente quemado, enfermedades neurológicas debido a que la succinilcolina aumenta la presión intracraneal, paciente con hiperpotasemia ya que puede causar arritmias.

Tabla 2. Reacciones adversas de la succinilcolina (más comunes)

Bradycardia.	Arritmias.
Paro cardio respiratorio.	Hiperpotasemia.
Hipertermia maligna.	Shock anafiláctico y parálisis prolongada
Fasciculaciones.	Aumento de la presión intragástrica.
Mialgias.	Aumento de la presión intracraneal y presión intraocular.

Fuente (Soler, 2. Anestesiología, 2002)

Los RNMND más utilizados son: pancuronio, vecuronio y rocuronio (compuestos esteroideos) y atracurio, cisatracurio y mivacurio (bencilisoquinolonas). El más utilizado en la práctica anestésica diaria es el pancuronio.

El orden de la instauración de la relajación muscular es en el siguiente orden: primero músculos extrínsecos oculares y los faciales, seguido de extremidades, cuello y troco. Finalmente se paralizan los músculos intercostales y el diafragma, lo que conduce a la apnea. La recuperación sigue el orden inverso (Soler, 2009, p. 787).



La dosis de pancuronio es de 0.06-0,08mg/kg, tiene una duración de 40 minutos y su comienzo de acción es entre 2 a 3 minutos, este se usa en toda cirugía que requiera de relajación y sean de mayor duración. El metabolismo es hepático. El efecto de relajación debe de ser revertido por la administración de anticolinesterásico que aumentan la cantidad de acetilcolina endógena disponible para competir por los receptores.

Efectos cardiovasculares

- Produce un efecto vagal.
- Simpaticomimético ya que se estimula la liberación de noradrenalina y se disminuye la reabsorción.
- Hipertensión
- Taquicardia

El pancuronio puede estar contraindicado en pacientes asmáticos ya que es histaminoliberador, en pacientes con miastenia gravis o síndrome miasténico debe de reducirse la dosis. En pacientes con quemaduras de más del 25% se deben de administrar más dosis debido a que desarrollan resistencia, pacientes con insuficiencia renal o hepática ya que el efecto farmacológico de este se puede extender. Se debe de administrar con cuidado en pacientes cardíopatas.

En la anestesia general también se emplean el uso de los hipnóticos estos se usan para producir un estado de inconsciencia semejante al sueño que se consigue mediante la administración de anestésicos endovenosos o bien anestésicos inhalatorios. Los anestésicos inhalatorios que se usan son el halotano y el sevoflurano. Los agentes utilizados de forma endovenosa son barbitúricos, etomidato, propofol, ketamina y los benzodiazepinas.

Dentro de los anestésicos inhalatorios estos son administrados como coadyuvantes en procedimientos quirúrgicos para brindar inconsciencia.

Los anestésicos inhalados son gases y líquidos volátiles. Entre los cuales están el halotano y el sevoflurano. Todos los anestésicos inhalatorios son componentes orgánicos.



Los halogenados son administrados como vapor por las vías respiratorias, llegando a la sangre y luego al cerebro, para producir sus efectos. Estos ingresan al organismo junto con el oxígeno, y tras producir su efecto clínico es eliminado por el pulmón junto con el dióxido de carbono, prácticamente sin sufrir transformaciones, y sin dejar residuos en el organismo. (García, 2012).

El sevoflurano es utilizado para realizar la inducción inhalatoria y este es un derivado fluorado del metilisopropiléter, está indicado en la inducción y mantenimiento de la anestesia general inhalatoria. Su administración causa una pérdida rápida y suave de la consciencia durante la inducción sin signos de irritación de la vía aérea, sin evidencia de secreción excesiva.

Es un líquido no inflamable, no explosivo, tiene un olor agradable y no irritante. Tiene menor incidencias en náuseas y vómitos y es ideal para el mantenimiento de la anestesia inhalatoria.

El sevoflurano potencia el efecto de los relajantes no despolarizantes

Peso molecular	200,5
Punto de ebullición	58,6 °C
Coefficiente de partición	0,63 a 0,69
CAM	2,05%

Fuente (Soler, 2. Anestesiología)

El sevoflurano se metaboliza entre el 3 a 6%.

En la siguiente tabla se muestran los efectos del sevoflurano en los diferentes sistemas:

Cardiovasculares	Leve depresión miocárdica Disminución leve de la resistencia vascular periférica Disminuye la presión arterial Disminuye el gasto cardíaco
-------------------------	---



La frecuencia cardiaca se modifica un poco
Prolonga el intervalo QT

Respiratorios

Depresión respiratoria
Broncodilatación

Cerebrales

Aumenta el flujo sanguíneo cerebral
Aumenta la presión intracraneal
Disminuye la respuesta al CO₂

Renales

Aumenta el flujo sanguíneo renal

Fuente (propia)

Está contraindicado en pacientes con hipovolemia grave, hipertensión intracraneana, insuficiencia renal y susceptibilidad a la hipertermia maligna.

Propofol

El anestésico intravenoso que más se utiliza en la actualidad es el propofol, posee acción sedante e hipnótica corta y una característica exclusiva del propofol es su efecto antiemético. La administración intravenosa de propofol, a dosis de 2 a 2.5mg/kg, causa una pérdida de la consciencia. El efecto es dosis dependiente, la duración del efecto es muy breve y la recuperación después de una dosis única o tras infusión continua es rápida y suave. Provoca una depresión respiratoria moderada, así mismo produce una disminución dosis dependiente de la presión arterial por la reducción del gasto cardiaco y de la resistencia vascular periférica. Su mecanismo de acción consiste “en potenciar las corrientes de cloro inducidas por el ácido gamma aminobutírico (GABA)” (Miller, 2010, p. 485). La dosis de inducción anestésica es de 1.5 a 2.5mg/kg.

Según (Miller, 2010)

Entre sus propiedades fisicoquímicas el propofol [2,6-disopropilfenol] pertenece al grupo de los alquifenoles, que tiene propiedades hipnóticas. Se presenta como una emulsión lipídica con una formulación de lecitina de huevo que contiene 10% de aceite de soja, 2.25% de glicerol y 1.2% de fosfatido de huevo al 1%. Tiene un preservante llamado edetato disódico. Esta formulación tiene un pH de 7 y aparece como una sustancia viscosa, blanco



lechoso, al ser administrado los pacientes refieren dolor o ardor por lo cual este efecto puede ser disminuido con la administración de lidocaína o un analgésico como un opioide. El propofol es estable a temperatura ambiente y su formulación no es sensible a la luz.

El propofol es un fármaco hidrofóbico por lo cual no puede diluirse, pero es compatible en una solución de dextrosa al 5%. Se metaboliza rápidamente por el hígado mediante la conjugación con ácido glucurónico y sulfato hidrosoluble, se excreta por el riñón, menos el 1% se excreta de forma inalterada de la orina y solo un 2% se excreta en las heces. Los metabolitos del propofol son inactivos. Pues el aclaramiento de propofol excede el flujo sanguíneo hepático, se ha sugerido un metabolismo extrahepático o una eliminación extrarrenal. Los pulmones también parecen intervenir en este metabolismo extrahepático. Son responsables de la captación y de la eliminación de primer paso de aproximadamente el 30% del propofol después de la administración de un bolo. El propofol produce una inhibición del citocromo P450 que depende de la concentración y puede modificar el metabolismo de fármacos dependientes de esta enzima.

En relación a la farmacocinética se ha descrito como un modelo de distribución bicompartimental e inclusive en modelo tricompartmental. Después de la administración de una inyección de un bolo, los niveles sanguíneos del propofol disminuyen rápidamente debido a la redistribución y a la eliminación. La semivida de distribución inicial es de 2 a 8 minutos. La semivida de eliminación oscila entre 1 y 3 horas. El aclaramiento de propofol es de extremadamente elevado, de 1,5 a 2,2 L/min.

La constante de equilibrio del propofol, basada en la supresión del electroencefalograma (EEG) que se correlaciona fuertemente con la pérdida de la consciencia, es de alrededor de 0,3 min, y la semivida de equilibrio entre la concentración plasmática y el efecto en el EEG es de 2,5 minutos.

El tiempo que se tarda en alcanzar el efecto máximo es de 90 a 100 segundos. El inicio de los cambios producidos en el EEG con el propofol parece ser independiente de la edad.



Por el contrario, si se determina el efecto en el EEG como para el hemodinámico, las personas mayores parecen tener una mayor sensibilidad que depende de la concentración

La farmacocinética del propofol puede estar alterada por factores como el sexo, el peso, la edad y enfermedades preexistentes.

El propofol puede disminuir su propio aclaramiento debido a la disminución en el flujo sanguíneo hepático. Tiene importancia clínica el hecho de que el propofol puede alterar su aclaramiento inter compartimental debido al efecto que provoca en el gasto cardiaco. Los cambios en el gasto cardiaco modifican la concentración del propofol después de la administración un bolo durante la infusión continua. El incremento del gasto cardiaco provoca una reducción del propofol plasmático, y lo mismo sucede en sentido contrario. En un modelo de shock hemorrágico, la concentración del propofol aumenta hasta el 20% hasta que se produce descompensación del shock. Tras la descompensación tiene lugar un incremento rápido y considerable de la concentración del propofol.

Las mujeres tienen un volumen de distribución superior y una velocidad de aclaramiento mayor, pero la semivida de eliminación es similar en varones y mujeres. Los ancianos tienen un aclaramiento más lento y un volumen del compartimiento central menor. Durante la derivación cardiopulmonar, se produce un aumento en el volumen central y del aclaramiento inicial que hará necesaria una velocidad de infusión inicial mayor, a fin de mantener la misma concentración plasmática de propofol. Los niños presentan un volumen del compartimiento central mayor (50%) y un aclaramiento más rápido (25%). En los niños mayores de tres años, se ha demostrado una variación de los parámetros farmacocinéticos proporcional al peso, pero con unos valores de compartimiento central y de aclaramiento sistémico mayores que en los adultos y niños. Estos hallazgos explican que en este grupo de edad se precisen dosis mayores. Las enfermedades hepáticas parecen producir unos volúmenes de equilibrio estacionario y de compartimiento central mayores; el aclaramiento no se modifica, pero la semivida de eliminación se encuentra ligeramente prolongada, así como el tiempo hasta la recuperación.



Por otra parte, en la farmacodinamia en sus efectos sobre el sistema nervioso central se observa una disminución del flujo sanguíneo cerebral, del CO₂ cerebral, de la presión perfusión cerebral, hay un aumento de las resistencias vasculares cerebrales, la autorregulación cerebral esta conservada, así como la respuesta vascular al CO₂, disminuye la PIC, especialmente en pacientes con PIC elevada; aunque al disminuir la presión arterial. No se debe de emplear en dosis aisladas para tratar elevaciones puntuales de la presión intracraneana, ya que puede disminuir la presión de perfusión cerebral

Este fármaco se ha enmarcado como proconvulsivante y anticonvulsivante, se ha usado con éxito en sedaciones de pacientes epilépticos y en el tratamiento del status epiléptico refractario a otros fármacos.

El efecto de propofol sobre el electroencefalograma se ha estudiado tras la administración de 2.5mg/kg seguida de perfusión continua. Hay aumento inicial del ritmo alfa que se sigue de un desplazamiento hacia frecuencias deltas y theta.

El propofol produce una reducción de la presión intraocular de igual produce depresión respiratoria dosis dependiente y el tratamiento asociado de opiáceos. Es necesario en cualquier caso la monitorización, la oxigenoterapia profiláctica (en pacientes no intubado), ya que están descritas depresiones a la respuesta ventilatoria a la hipoxia y a la hipercapnia durante la sedación 1mg/kg/hr generado de hipoxia. A dosis bolo de 2mg/kg provoca disminución del volumen corriente, aumento de la frecuencia respiratoria que intenta compensarlo inicialmente con apariciones de apnea en el 50-80% de los casos, que se recuperan en escasos minutos, e hipoxemia. La respuesta ventilatoria al CO₂ también esta atenuada e incluso puede resultar abolida. Se ha descrito un efecto broncodilatador, útil en asmáticos ya que en pacientes con hiperactividad aéreas es capaz de reducir la resistencia de la vía aérea, la presión pico inspiratoria, mejorando la compliance y la diseña. Su utilización en perfusión continua desde su inicio evita los problemas descritos de obstrucción, tos o broncoespasmo.

Los efectos cardiovasculares tras la administración de propofol en bolo origina descenso de la presión arterial en torno del 20%, secundario a su efecto vasodilatador arterial, más



acentuado en ancianos, pacientes graves o con patologías cardiovascular. Se atenúa con perfusión a 10mg/kg/hr.

Durante la perfusión no hay cambios clínicamente significativos, aun cuando la presión arterial esta discretamente descendida y hay tendencia a la bradicardia sobre el inicio de la sedación por una acción central vagotónica, con episodios aislados de bloqueo cardiaco completo y asistolia.

Se ha descrito que la frecuencia cardiaca aumenta, disminuye, o no se modifica durante el mantenimiento de la anestesia con propofol.

El flujo coronario y el consumo de oxígeno miocárdico están disminuidos durante la administración de propofol no parece por tanto que el propofol sea un fármaco hipnótico adecuado en pacientes hipovolémicos ni en cardiopatas con difusión ventricular. Con todo, es bien tolerado en pacientes críticos adecuadamente monitorizados, incluso cuando precisan apoyo inotrópico con catecolaminas, no presentando efectos significativos en el transporte global de oxígeno.

Además, el propofol produce otros efectos entre ellos están:

- Reduce significativamente la presión intraocular.
- Presenta un efecto antiemético.
- Puede ser utilizado en pacientes con porfiria o en enfermos con riesgo de hipertermia maligna.
- No altera la motilidad intestinal ni se ha demostrado toxicidad hepato-renal.
- No hay alteraciones en las esteroidogenesis tras perfusiones prolongadas de propofol.

El principal problema de perfusiones prolongadas de propofol lo constituye la hiperlipidemia.

En sedaciones de más de tres días de duración las repercusiones clínicas que pueden generarse son hipoxemia severa, retardo en la recuperación de la función cerebral, pancreatitis o síndrome de sobrecarga grasa (fiebre, alteraciones de la coagulación,



hepatoesplenomegalia, difusión del hígado, riñón único y otros órganos o sistemas). Por ello debe de ser obligado el control del nivel plasmático de triglicéridos y colesterol en este tipo de sedaciones.

Cirugía laparoscópica

La principal indicación de la colecistectomía laparoscópica es la colelitiasis, se define como la aparición de cálculos (piedras) en el interior de la vesícula biliar. Su causa es variada y está ampliamente relacionada con alteraciones de la anatomía de los conductos, enfermedad como la diabetes, y de causa de origen metabólico. Esto produce cálculos de diferente origen: de colesterol, sales biliares o mixtos.

Tal como se mencionó anteriormente en el desarrollo de litiasis biliar para Luis Juan Ostos Mondragón (2017, p. 1343). Mencionan que:

Existen diversos factores que elevan el riesgo de desarrollar litiasis biliar, como el sexo femenino, la edad avanzada, la obesidad, la multiparidad (más de tres partos), el tratamiento sustitutivo de estrógenos, las comidas grasosas, las enfermedades como la talasemia, la esferocitosis y la enfermedad de Crohn, o las resecciones ileales (interrupción de la circulación enterohepática). La relación de frecuencia en cuanto al sexo es de 2:1 en favor del sexo femenino y el grupo de edad que se afecta con mayor frecuencia es el de 40 a 50 años.

La colecistectomía laparoscópica es una cirugía que ha ganado popularidad en los últimos años, debido a que ofrece ventajas por ser una cirugía mínimamente invasiva, la incidencia de dolor es menor, la deambulación del paciente se reinicia de manera más temprana y la estancia hospitalaria es menor.

En la actualidad Belsley (sf) afirma que:

La cirugía laparoscópica es una técnica quirúrgica ampliamente aceptada que utiliza pequeñas incisiones e instrumentos largos en forma de lápiz para realizar operaciones con una cámara, ya que las incisiones son muchos más



pequeñas que su contraparte abierta, la recuperación es más rápida y el dolor postoperatorio suele ser menor.

La anestesia general es la técnica de elección para la colecistectomía laparoscópica ya que ofrece mayor confort para el paciente debido a los cambios de posiciones requeridas para la realización de este procedimiento y mayor control de la respiración mediante la asistencia ventilatoria mecánica.

La colecistectomía laparoscópica desde el comienzo que se introdujo la técnica para no ha sufrido cambios según (Cervantes & Patino, 1997) establecen que:

Después de la inducción de la anestesia general, el paciente es colocado en posición de trendelenburg, con los brazos a los lados para permitir un mejor acceso al cirujano; se inserta la aguja de Veress en la cavidad peritoneal a nivel del ombligo y se insuflan de 3 a 5 L de dióxido de carbono. Mientras se proceden al examen, se insuflan de manera continua pequeñas cantidades adicionales de dióxido de carbono en forma automática para compensar las fugas y mantener la presión deseada, por lo general, entre 12-15 mmHg.

Para la realización de la cirugía es necesaria la intrasuflación de gas intraabdominal denominado “neumoperitoneo” que produce la separación de la pared abdominal y las vísceras; mejorando la calidad de la imagen. La presión intrabdominal recomendada es de 12-15mmHg. El gas ideal para la realización del neumoperitoneo debe de cumplir con las siguientes características:

- Farmacológicamente y fisiológicamente inerte.
- Que sea soluble en la sangre.
- Que no sea inflamable.
- Que su eliminación sea por la vía pulmonar.
- Incoloro.
- Fácil de usar y barato.

En la actualidad el gas que se utiliza para la realización del neumoperitoneo es el dióxido de carbono ya que cumple con ciertas características del gas ideal, este no es toxico,



su uso es seguro, es soluble en la sangre y su eliminación es meramente pulmonar. Las desventajas del uso del dióxido de carbono son: su uso causa irritación peritoneal que se traduce que los pacientes sientan dolor postoperatorio y algunas veces este dolor es referido al hombro derecho principalmente, el dióxido de carbono produce hipercapnia esto hace que de manera obligatoria se monitorice el dióxido de carbono espirado en el paciente.

Cambios hemodinámicos con el uso del neumoperitoneo

A nivel cardiovascular:

- Se aumenta la presión arterial media.
- La resistencia vascular sistémica se ve incrementada.
- En la frecuencia cardiaca tiende a no variar y si lo hace es más a taquicardia que a bradicardia.
- El gasto cardiaco se ve disminuido.

A nivel pulmonar:

- La presión de inspiración en los pacientes se aumenta.
- La presión intratorácica se aumenta.
- La capacidad vital disminuye.
- La capacidad residual funcional también disminuye.
- La presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial se aumenta.
- La presión parcial de oxígeno en sangre arterial no varía o a veces tiende a disminuir.

En la función renal:

Los cambios en la función renal dependerán del aumento del neumoperitoneo, cuando este esta incrementado lo que sucede es que la presión intrabdominal se eleva y esto conlleva al aumento de la presión venosa renal, lo que genera un aumento en la presión capilar intraglomerular lo que va a disminuir la presión de filtración y con ello la tasa de filtración glomerular y esto disminuye la producción de orina en el paciente.



Monitorización anestésica no invasiva

La monitorización anestésica no invasiva se obtiene mediante el monitor que es un aparato que registra imágenes, que en el caso de la anestesia se refiere a los registros de los estándares básicos de monitoreo que tienen como objetivo medir y vigilar la oxigenación, la ventilación, la función cardiovascular, la temperatura, el nivel de relajación muscular y el estado de consciencia del paciente sometido a un procedimiento anestésico quirúrgico.

Dentro de las variables hemodinámicas que se monitorizan esta la presión arterial no invasiva que se define como la fuerza que se ejerce en la sangre sobre la superficie de la pared arterial y se mide en milímetros de mercurio (mmHg). Los valores normales en el individuo normal son 120 sobre 80 mmHg, respectivamente. La diferencia entre la presión sistólica y diastólica es la presión diferencial o presión de pulso, y normalmente es de 40 mmHg.

Se define presión arterial media (PAM) a un valor promedio que no corresponde a la media aritmética de las presiones sistólica y diastólica.

La presión arterial media se calcula mediante la fórmula:

$$PAM = \frac{(2 \times PAD) + PAS}{3}$$

Donde:

3

- PAM: Presión arterial media
- PAS: Presión arterial sistólica
- PAD: Presión arterial diastólica

En la tabla siguiente se describe las clasificaciones de la presión arterial:

<i>Tabla 4. Categoría</i>	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
Normal	120	80
Pre hipertensión	120-129	80
Hipertensión grado 1	130-139	80-90
Hipertensión grado 2	140	>90



Crisis hipertensivas	180	>110
----------------------	-----	------

Fuente: (Pinherio, SF)

La frecuencia cardiaca se define como el pulso de la onda que el corazón produce para empujar la sangre hacia el cuerpo por lo que la frecuencia cardiaca “es el número de veces que el corazón late en un minuto”. (Andrade, 2014).

Dentro de los parámetros normales se muestran los valores normales según la edad:

<i>Tabla 5. Edad</i>	Frecuencia cardiaca
1 mes	70-190
1 a 11 meses	80-160
1 a 2 años	80- 130
3 a 4 años	80-120
5 a 6 años	75-115
7 a 9 años	70-110
Mas 10 años	60 a 100

Fuente: (Redondo, 2019)

Durante la anestesia se debe de medir en forma cuantitativa la oxigenación en sangre con pulsioximetría. Es un método no invasivo, que permite determinar el porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre de un paciente los valores normales van de 95 a 100%.

Se deben de tomar en cuenta que en la monitorización existe la capnometría que se utiliza para definir los valores máximo y mínimo de la concentración de dióxido de carbono durante un ciclo respiratorio, mientras que el término capnografía se refiere al registro gráfico de la eliminación de CO₂ espirado en un ciclo respiratorio. Los valores normales de CO₂ están en el rango de 35-45 mmHg. Se consideran valores críticos: menos de 20 y más de 70 mmHg. Indica la repuesta inspiratoria. (Menéndez, s.f.).



Electroencefalograma y anestesia

En la actualidad todo evento anestésico tiene como objetivo principal brindar las condiciones necesarias para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico, garantizando la seguridad del paciente. El uso de monitores como BIS nos ayuda a la titulación de agentes anestésicos, reflejando mediante un número el grado de inconsciencia utilizando la actividad eléctrica que analizan, en algunas ocasiones aporta información adicional. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, existen escenarios donde el número que refleja el monitor no corresponde al contexto clínico, por ejemplo, en aquellos casos donde el paciente presenta movimiento durante la cirugía y el valor BIS es de 45. Además, la variabilidad interindividual ejerce sus efectos en anestesia, por lo que, a pesar de dar la misma dosis a dos pacientes con igual peso, talla, edad y sexo, la respuesta será diferente.

Derivado de lo anterior, existe la necesidad de incorporar los aspectos mínimos necesarios de electroencefalografía, de una forma sencilla y fácil de entender, que le ayude al personal de anestesia en cada procedimiento.

La electroencefalografía es un «idioma» que debemos aprender, a través de ella podemos conocer la respuesta del cerebro ante diferentes estímulos; por lo tanto, el electroencefalograma (EEG) es la representación de la actividad eléctrica cerebral a lo largo del tiempo.

Salgado & Montoya (2016) refieren que la onda normal del EEG se caracteriza por tener una pequeña amplitud (20-200 μ V) y una frecuencia variable (0-50Hz). Para el estudio de la señal del EEG a partir de su espectro se han asignado varias bandas de frecuencias que son muy útiles para el análisis del funcionamiento de la señal.

Estas ondas son:

- Ondas δ (delta): 0,5-4 Hz: sueño profundo (fisiológico o inducido por fármacos).
- Ondas θ (theta): 4-7 Hz: se presentan con en el paciente somnoliento o sedado.
- Ondas α (alfa): 8-13 Hz: aparecen en pacientes despiertos con los ojos cerrados.
- Ondas β (beta): 13-45 Hz: ondas de pequeño voltaje que aparecen con el paciente en estado vigila, con los ojos abiertos.



Como se aprecia en la clasificación anterior, desde el punto de vista electroencefalográfico, el estado vigil se caracteriza por un registro en el que predominan ondas rápidas (de alta frecuencia) y de pequeño voltaje (ondas α y β). El paso a un estado de hipnosis profunda va transformando el EEG en ondas cada vez más lentas (menor frecuencia) y de mayor frecuencia (mayor altura) (ondas θ y δ). La onda normal del EEG se caracteriza por tener una pequeña amplitud (20-200 μ V) y una frecuencia variable (0-50Hz).

Otro patrón típico relacionado con la hipnosis y la profundidad anestésica son los complejos “salva supresión” o “ráfaga de supresión” (burst-suppression), que aparecen por disminución del metabolismo cerebral. Se muestran ráfagas de ondas de gran amplitud, seguidas de periodos de silencio eléctrico. Si profundizamos aún más la anestesia, podremos encontrar un registro isoelectrico (EEG plano), que coincide con el que aparece con la hipotermia profunda o la muerte cerebral.

El valor del EEG “bruto” en la monitorización de la profundidad anestésica se ve afectado por la gran complejidad del registro, cuyo análisis precificaría mucho tiempo y un entrenamiento especializado. Para que los datos electroencefalográficos puedan ser utilizados como herramientas en quirófanos es preciso filtrarlos, computarizarlos y simplificarlos, de forma que se traduzcan en un valor digital o en una escala fácilmente interpretable. Para conseguir este objetivo, es necesario analizar matemáticamente las ondas del EEG, utilizando complicados algoritmos.

De forma muy simplificada, se define a continuación algunos de los análisis y valores más utilizados:

Análisis del dominio temporal, valora los cambios que van sucediendo de forma cronológica en el registro electroencefalográfico. Uno de los datos más utilizados de entre los derivados de este tipo de análisis es la tasa de supresión (burst suppression ratio), que calcula la relación entre los periodos con presencia de señal electroencefalográfica y los periodos en que aparece trazado isoelectrico debido al efecto farmacológico (complejos salva supresión).

Análisis en el dominio de la frecuencia, descompone los trenes de ondas en sus componentes más simples. Este tipo de análisis incluye:



- **Análisis espectral:** consiste en analizar pequeños fragmentos del EEG y descomponerlos en trenes de ondas con frecuencia y amplitud determinados. Basándose en estos datos se puede determinar:
 - **Potencia espectral:** es el cuadrado de la amplitud de cada una de las frecuencias que componen el fragmento del EEG. Para este cálculo se utiliza la “transformación rápida de Fourier” que convierte el trazado electroencefalográfico en un histograma de amplitudes en función de la frecuencia y permite una computación más eficiente de los datos. Este tipo de análisis tiene el inconveniente de no caracterizar de forma adecuada las situaciones en que se llega a un trazado isoelectrico (patrón ráfaga-supresión).
 - **Potencia delta relativa:** describe el porcentaje de potencia del EEG en el rango de las frecuencias delta (0,5-4Hz) en relación con la potencia espectral de todas las frecuencias.
 - **Limite 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.
- **Análisis biespectral:** analiza el grado de coherencia entre las fases de las ondas, incrementando la información sobre los cambios que aparecen en el EEG.

Monitores de la profundidad anestésica

Los monitores de la profundidad anestésica son aparatos que recogen la actividad eléctrica cerebral espontánea o evocada por estímulos. Actualmente se dispone de los siguientes monitores de uso clínico:

- Bismonitor
- Entropía
- Narcotrend (Narcotrend® Monitor Schiller)
- PSA (Patient State Analyzer Hospiral)
- SNAP Index (SNAP® II Monitor Stryker)
- Cerebral State Index (Cerebral State Monitor® Danmeter)
- Potenciales evocados auditivos.



Índice Biespectral

El Índice Biespectral o BIS es el parámetro de monitorización de la profundidad anestésica más utilizado en la actualidad que permite medir en forma objetiva la profundidad de la hipnosis y el estado de consciencia o percepción del medio ambiente por el paciente, y de este modo, utilizar una concentración de anestésicos más adecuada a las necesidades de la cirugía y requerimientos de hipnosis del paciente el cual es en una interpretación estadística basada en un algoritmo matemático sobre datos extraídos del EEG de individuos sometidos a anestesia general, que calcula un valor que resulta de procesar una señal electroencefalográfica 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 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.

- Tasa de supresión (TS), esta calcula la relación entre los periodos con presencia de señal en el EEG y los periodos en que aparece trazado isoelectrico en el último minuto (potencia no supera los $\pm 5\mu V$). En caso 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.

Respecto al 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. Esto consiste en analizar pequeños fragmentos del EEG y descomponerlos en trenes de ondas con frecuencia y amplitud determinados.

- **Análisis espectral**

Potencia espectral: una vez digitalizada la señal electroencefalográfica, se calcula el cuadro 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 ejemplo 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.

- **Radio Beta**

Es el logaritmo de la 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 (ejemplo: BIS98), así como en niveles superficiales de la anestesia (BIS 60-100). Es, junto con la sincronización rápida-lenta, uno de los dos subcomponentes más importante 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.

El análisis biespectral consiste en analizar el grado de coherencia entre las fases de las ondas (biocoherencia). De este análisis deriva la sincronización rápida-lenta es un logaritmo de la 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 la beta ratio, el elemento más importante en la determinación clínica del valor BIS.

Monitorización BIS durante la inducción en anestesia general

La inducción al inicio del acto anestésico debe procurarse ser rápida y que facilite un manejo adecuado de la vía aérea del paciente estableciendo un adecuado nivel de inconciencia con las condiciones adecuadas cardiovasculares, Rodríguez A y col. (2012) atribuye un nivel de 50 en el BIS como adecuado para la intubación orotraqueal. Aunque el valor que nos arroja el monitor tiene aproximadamente 15 segundos de retraso con respecto a la observación clínica.



Ventajas en la monitorización con BIS

- Reducción de vómitos y náuseas postoperatorio, según Liu S (2011) el porcentaje es discreto, pero se ha demostrado que la utilización del BIS ha disminuido los índices de náuseas y vómitos postoperatorios en cirugía ambulatoria.
- Reducción del despertar intraoperatorio; existen estudios que demuestran que con este tipo de monitorización hay una reducción del 80% en la incidencia de casos de despertar intraoperatorio en comparación a la forma de monitorización tradicional y los signos clínicos. Rosow (2014), denota que un valor por debajo de 70 reduce la probabilidad de recuerdo explícito y si es menor a 60 la posibilidad de consciencia es mucho menor.
- Reducción de mortalidad, en estudios realizados por Monk (2011) se ha demostrado que pacientes los cuales han permanecido en anestesia profunda con un BIS menor de 40 es un predictor independiente de mortalidad a un año.
- Reducción en el consumo de anestésicos, existen referencias de que hay un consumo menor de anestésicos cuando se mantiene un BIS entre 60-40 aunque estos aun no son concluyentes.
- Reducción de recuperación en el postoperatorio, Tardío (2010) refiere en su estudio que los pacientes monitorizados con BIS tuvieron menor estadía en el postoperatorio además que redujo el uso de anestésicos hipnóticos durante el transanestésico.

Intervalos aconsejados

Los valores del BIS oscilan entre 100 y 0 con diferentes rangos dependiendo de la profundidad alcanzada, reflejando el estado despierto y la ausencia de la actividad cerebral, respectivamente. Los valores de BIS entre 40 y 60 se consideran adecuados para la anestesia general durante la cirugía, mientras que valores por debajo de 40 indican un estado hipnótico profundo. Por tanto, el mantenimiento de valores de BIS en este intervalo durante la anestesia general previene el recuerdo intraoperatorio y permite una reducción de la administración de anestésicos generales.

Saboya Sánchez (2009) refiere que los grados de profundidad anestésica son:

- BIS 100, corresponde a un paciente despierto.



- BIS 80, responde al hablar en voz alta o ante un movimiento (sedación moderada)
- BIS 60-40, son los intervalos recomendados para una anestesia quirúrgica.
- BIS menor de 40 anestesia muy profunda.
- BIS 0, EEG plano.

Preparación y colocación del sensor

Para una monitorización correcta y poder interpretar de forma adecuada los datos obtenidos, es imprescindible elegir bien la zona donde situar el sensor. Tras la adecuada elección de la zona, antes de colocar el sensor, debe realizarse una preparación minuciosa de la piel. Según (Saboya Sánchez, 2009) afirma que:

Primero se limpia suavemente la zona de colocación con una gasa mojada en alcohol y se deja seca. A continuación, se coloca el sensor siguiendo las instrucciones del fabricante indicadas en el envoltorio. En primer lugar, se sitúa el electrodo número 4 con la curvatura paralela a la ceja y, posteriormente, los electrodos 2 y 1 respectivamente, de tal forma que este último quede aproximadamente 5 cm sobre el puente de la nariz. Finalmente, se pone el electrodo 3, a la altura de la línea imaginaria que une ambos ojos y a media distancia entre el ángulo externo del ojo y la parte anterior de la raíz del pelo.

Una vez colocado el sensor, se aplica presión a la parte más externa de cada electrodo para conseguir la correcta adhesión del mismo tras asegurarnos que se encuentra bien pegado, finalmente se aplica presión en el centro del mismo hasta hacer salir el gel conductor que contiene cada uno de ellos. Posteriormente, conectaremos el sensor al monitor. Una vez puesto el sensor, comienza la prueba de impedancia. La monitorización no se inicia hasta que en la pantalla del monitor se lee “aprobado”.

Limitaciones del BIS

- **Óxido nitroso (N₂O):** el N₂O tiene una acción cortical débil, ya que su efecto lo ejerce principalmente activando la vía inhibitoria descendente noradrenérgica en el tronco cerebral y la medula espinal. Este efecto, no detectable por el BIS, explica como el



protóxido, utilizado tanto como agente único como en combinación de un agente anestésico intravenoso, puede producir pérdida de la conciencia sin cambios significativos en el BIS. Así mismo, han sido descritos disminuciones paradójicas en el BIS varios minutos tras la retirada del protóxido (fenómeno electroencefalográfico de retirada-supresión del N₂O) con aparición de ondas delta y theta.

- **Ketamina:** La utilización de ketamina durante la anestesia con propofol o sevoflurano produce un aumento de la profundidad anestésica que, paradójicamente, se acompaña de un aumento significativo del BIS. El efecto hipnótico de la ketamina se caracteriza por un mecanismo disociativo que, en el EEG, provoca un aumento de las ondas beta con una menor actividad theta. Este efecto no puede ser ignorado, puesto que puede conducir a una sobredosificación de anestésicos generales.
- **Halotano:** el algoritmo del BIS no fue validado originalmente para el Halotano, y puede no reflejar el efecto hipnótico de la anestesia. Así, dosis equipotentes de Halotano, isoflurano y sevoflurano, se caracterizan por un valor del Bis significativamente mayor para el primero. Esto se debe de tener en cuenta para evitar una posible sobredosificación por halotano.
- **Opiáceos:** la dosis de opiáceos requerida para la analgesia perioperatoria no produce alteraciones del BIS, puesto que no actúan a nivel cortical, y es necesario quintuplicar la dosis habitual para detectar una depresión del EEG. Sin embargo, potencian el efecto de pérdida de la conciencia del propofol en régimen de TCI, sin que este efecto potenciador se refleje en el BIS, lo que podría llevar a una sobredosificación de propofol.
- **Electromiografía (EMG):** el tono muscular de la frente puede aumentar el valor del BIS. Las frecuencias del EMG pueden simular el componente ratio beta del BIS (30-47Hz). De hecho, se ha estimado que la porción de EMG de 30-47 Hz puede ser un décimo de la magnitud del EEG de 30-47 Hz, lo que podría indicar un valor del BIS falsamente elevado. La administración de bloqueantes neuromusculares en estos casos puede reducir la actividad del EEM y provocar un descenso del BIS.
- **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.



Condiciones clínicas

El valor 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 cardiaca, la hipoglicemia, la hipotermia o la isquemia cerebral.

Por otro lado, una crisis comicial perioperatoria puede asociarse a los valores incrementados del BIS, sin que ellos conlleven a un despertar intraoperatorio.

Existe una variedad genética de EEG de bajo voltaje (<20mV). Es una variante normal presente en el 5-10% de la población general y no indica disfunción cerebral, pero que se acompaña de valores BIS bajos en pacientes despiertos. Por ese motivo es esencial confirmar un valor BIS normal previo a la administración de la anestesia general.

Pero el EEG de bajo voltaje no solo es genético, sino que puede aparecer inducido por fármacos, como en el caso de la fase de eliminación de remifentanilo o de gases anestésico 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 por fármacos.



Hipótesis

Hipótesis de investigación: en la inducción anestésica con propofol a dosis de 1.5 mg/kg se logran valores del índice biespectral dentro de los rangos recomendados para una hipnosis adecuada para la realización de la intubación orotraqueal



Diseño metodológico

Tipo de estudio:

Ensayo clínico, doble ciego.

Área de estudio

Macro localización

El estudio se realizará en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez ubicado, de los semáforos del mercado Roberto Huembés, 100 metros al oeste, frente a barrio Granada, contiguo a planta eléctrica Unión-Fenosa.

Micro localización

Sala de Operaciones del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, con equipo especializado de monitorización básica no invasiva (electrocardiografía, presión arterial, oximetría de pulso, capnografía, frecuencia cardiaca y Bismonitor).

Universo

De acuerdo a las proyecciones del Hospital se realizan entre 80 y 100 cirugías de colecistectomía laparoscópica. Tomando como referencia el criterio de mínimo 27 repeticiones por grupo de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 189) en este estudio se realizará con 35 repeticiones por grupo.

La muestra de la investigación estuvo conformada por 70 pacientes, que fueron designados 35 por cada grupo el primero recibió en la inducción anestésica la dosis de propofol a 1.5 mg/kg (grupo de estudio) y el segundo recibió en la inducción anestésica propofol a 2 mg/kg (grupo de control) se comparará a través del uso del Bismonitor la eficacia y la efectividad del propofol para lograr una hipnosis adecuada en la inducción anestésica basado en los criterios de inclusión

Criterios de inclusión

- Aceptación de ingreso a estudio y que firmen consentimiento informado.
- Pacientes sometidos a cirugía electiva y de urgencia a colecistectomía laparoscópica.



- Paciente ASA I, II.
- Pacientes entre las edades de 15 a 60 años.
- Pacientes de ambos sexos.
- **Criterios de exclusión**
- Pacientes que no desean ser parte del estudio.
- Pacientes hemodinámicamente inestable.
- Pacientes menores de 15 años y mayores de 60 años.
- Pacientes con cardiopatías establecidas con repercusiones hemodinámicas.
- Pacientes alérgicos al huevo.

Variables de estudio

- Edad.
- Sexo.
- Peso.
- Talla.
- Índice de masa corporal (IMC).
- ASA.

Variables según el grado de hipnosis

- Índice biespectral (Bismonitor).

Variables hemodinámicas

- Presión Arterial Sistólica (PAS).
- Presión Arterial Diastólica (PAD).
- Presión Arterial Media (PAM).
- Frecuencia cardiaca (Fc).

Variables de las condiciones para laringoscopia e intubación orotraqueal

- Tos o reflejo nauseoso.
- Movimiento de las extremidades.
- Apertura de las cuerdas bucales.



Matriz de la obtención de la información

Objetivos	Fuente	Técnica	Instrumento
1. Identificar las características sociodemográficas de los pacientes	Paciente	Encuesta	Revisión al expediente clínico
2. Evaluar el grado de hipnosis que refleja el BIS en la inducción anestésica con diferentes dosis de propofol	Monitor	Encuesta	Visualización del monitor
3. Comparar los cambios hemodinámicos en el estado basal tras la administración de propofol	Monitor	Encuesta	Visualización del monitor
4. Establecer la relación que existe entre los cambios hemodinámicos con respecto al valor del BIS	Monitor	Encuesta	Visualización del monitor
5. Valorar las condiciones de laringoscopia e intubación orotraqueal a las diferentes dosis de propofol.	Paciente	Encuesta	Visualización del paciente

Operacionalización de las variables

Objetivo N°1: Identificar las características sociodemográficas de la población en estudio.

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Escala	Unidad de medida
Edad	Número de años vividos hasta el momento actual.	Según registro de expediente	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Discreta	Años
Sexo	Conjunto de características físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos, que se definen como hombre o mujer.	Según registro de expediente clínico	Masculino Femenino	Nominal	
Peso	El peso corporal es la fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano. Ambas magnitudes son proporcionales entre sí, pero no son iguales, pues están vinculadas por el factor aceleración de la gravedad.	Según registro de expediente clínico.	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	Kilogramos

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Escala	Unidad de medida
Talla	Estatura de una persona, medida de la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Según registro de expediente clínico	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	Metros.
IMC	Es la relación de volumen corporal de peso en kilogramos entre la longitud en centímetros cuadrados para diferenciar el nivel del estado nutricional. Infrapeso <18.4 Peso normal 18.5-24.9 Sobre peso 25-29.9 Obesidad I 30-34.9 Obesidad II 35-39.9 Obesidad III ≥ 40	Según expediente clínico	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	Kilogramos/metros
ASA	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologist	Expediente clínico	Frecuencia y porcentaje	Ordinal	ASA I ASA II

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Escala	Unidad de medida
	<p>para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.</p> <p>I. Normal sano. II. Con enfermedad sistémica moderada a leve sin limitaciones funcionales.</p>				

Objetivo N°2: Determinar el grado de hipnosis que refleja que refleja el BIS tras la administración de propofol.

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Escala	Unidad de medida
BIS	<p>Es un parámetro de monitorización de profundidad anestésica.</p> <p>BIS 100, corresponde a un paciente despierto.</p> <p>BIS 80, responde al hablar en voz alta o ante un movimiento (sedación moderada)</p> <p>BIS 60-40, son los intervalos recomendados para una anestesia quirúrgica.</p> <p>BIS menor de 40 anestesia muy profunda.</p> <p>BIS 0, EEG plano</p>	Monitor	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Discreta	Porcentaje

Objetivo N°3: Cambios hemodinámicos en el estado basal tras la administración de propofol.

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Escala	Unidad de medida
Presión arterial	Es la tensión ejercida por la sangre que circula sobre las paredes de los vasos sanguíneos. Normal es cuando la presión esta entre el rango de 120/80 Prehipertensión 129/80 Hipertensión grado I 130/90 Hipertensión grado II 140/90 Crisis hipertensivas 180/110	Monitor	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	mmHg
Presión arterial sistólica	Presión máxima que se alcanza en la sístole. Esta depende fundamentalmente del débito sistólico, la volemia, la distensibilidad de la aorta y las grandes arterias.	Monitor	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	mmHg

Presión arterial diastólica	La presión arterial diastólica es la mínima presión de la sangre contra las arterias y ocurre durante la diástole.	Monitor	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	mmHg
Presión arterial media	Se denomina presión arterial media (PAM) a un valor promedio que no corresponde a la media aritmética de las presiones sistólica y diastólica. La fórmula para calcularla es PAM= Presión diastólica + 1/3 (PAS-PAD)	Monitor	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	mmHg
Frecuencia cardiaca	Es el número de contracciones del corazón por unidad de tiempo. 80-100 normal <50 bradicardia >100 taquicardia	Monitor	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	Latidos por minutos (lpm)

Objetivo N°4: Relación que existe entre los cambios hemodinámicos con el valor BIS a las diferentes dosis de propofol.

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Escala	Unidad de medida
Relación entre cambios hemodinámicos y BIS	Cambios que se producen en la hemodinámica según los valores del índice bispectral	Presión Arterial Media, Frecuencia cardiaca y BIS del minuto 1 al minuto 10	$\bar{x} \pm$ desviación estándar	Continua	mmHg lpm porcentaje

Objetivo N°5: Valorar las condiciones de laringoscopia e intubación orotraqueal a las diferentes dosis de propofol.

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Escala	Unidad de medida
Tos o reflejo nauseoso	El reflejo nauseoso es un mecanismo normal para proteger la garganta y las vías respiratorias de los objetos extraños.	Visual	Si No	Nominal	
Movimiento de las extremidades	En anestesia esto se presenta cuando se tiene un plano anestésico muy superficial	Visual	Sin presencia de movimiento Con presencia de movimientos	Nominal	
Apertura de las cuerdas bucales	En anestesia esto indica cuando se obtiene una adecuada relajación.	Visual	Abiertas Cerradas	Nominal	



Técnicas y procedimientos

Para cumplir con los objetivos del estudio se crearon dos instrumentos de recolección de la información. Estos instrumentos están basados en la técnica de la encuesta los cuales son: guía de revisión documental al expediente clínico, guía de observación durante la inducción anestésica:

- Guía de revisión documental al expediente clínico: este instrumento estará formado con preguntas sobre los aspectos generales de cada paciente que estarán presente en el expediente clínico como edad, sexo, clasificación según la American Society of Anesthesiology (ASA), talla, peso, índice de masa corporal (IMC).
- Guía de observación durante la inducción anestésica: este instrumento estará conformado mediante la observación del monitor el cual indicará el estado hemodinámico y el estado de conciencia, guiada a través del uso del Bismonitor (BIS) antes y durante la inducción anestésica con propofol a diferentes dosis llevando un control de las variables hemodinámicas y el valor del BIS en un lapso de tiempo de 10 minutos en tomas individuales de minuto a minuto.

Método de recolección de la información

Usando como técnica de recolección de información; la ficha de recolección de datos la cual consta con las distintas variables según cada objetivo específico.

Previo a dar inicio a este estudio, se solicitó el consentimiento a la dirección de dicho establecimiento de salud para su debida aprobación ética. Por consiguiente, los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, formaron parte del estudio. Previamente el paciente fue informado de manera completa y continua sobre el estudio; la participación en este estudio fue por voluntad propia. Para determinar a qué grupo de fármaco perteneció cada paciente se realizó bajo el método de aleatorio simple.

Una vez que se obtuvo conocimiento a qué grupo de fármaco correspondió cada paciente, ingreso a quirófano, posteriormente se verifico que fuera el paciente correcto haciendo uso del expediente clínico para corroborar nombres y apellidos, se canalizo al paciente en el miembro superior izquierdo con una bránula número 18 o 20 y se colocó una solución salina



de 1000ml, luego se configuro el monitor para la toma de presiones automática en tomas individuales de minuto a minuto y se procedió a realizar la monitorización estándar la cual incluye: electrocardiografía, frecuencia cardiaca, presión arterial, oximetría de pulso, una vez monitorizado se limpió la frente del paciente con una mota impregnada de alcohol y luego se colocó el sensor de la profundidad anestésica (Bismonitor) para valorar el grado de la consciencia del paciente, teniendo el valor basal de este se procedió a premedicar con Midazolam según la dosis de 0.03mg/kg intravenoso y se tomó el registro del valor de BIS después de la premedicación se realizó la inducción anestésica teniendo como orden lidocaína como tratamiento preventivo para bloquear los cambios producidos en el músculo bronquial producidos por la estimulación de la vía aérea a dosis de 1.5mg/kg, analgésico fentanil a dosis de 4 mcg/kg, pancuronio a dosis de 0.06 mg/kg y propofol según fue el grupo de estudio, se llevó un registro escrito controlado de los cambios hemodinámicos (frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión arterial media y frecuencia cardiaca) y los valores del BIS en tomas de un minuto hasta completar un tiempo de 10 minutos, la laringoscopia se realizó en el minuto cuatro y se valoraran las condiciones de intubación tales como presencia de tos, movimiento de los brazos y apertura de las cuerdas bucales. Una vez intubado el paciente fue ventilado manualmente sin gas hasta cumplir el tiempo del estudio.

- Grupo A de estudio: Propofol a 1.5mg/kg midiendo la profundidad hipnótica guiada por el Bismonitor.
- Grupo B de control: Propofol a 2mg/kg midiendo la profundidad hipnótica guiada por el Bismonitor.



Plan de tabulación y análisis

Los datos recolectados serán ingresados, codificados y procesados en una base de datos en el programa SPSS versión 25, para el análisis estadístico se hará uso de frecuencias porcentajes y desviación estándar. Se utilizará el programa Word, Power Point y Excel para la presentación de los gráficos obtenidos a partir de los cruces entre variables de interés del estudio.

Objetivos específicos	Hipótesis	Variables	Plan de tabulación
1. Identificar las características sociodemográficas	En la inducción anestésica con propofol a dosis de 1.5 mg/kg se logran valores del índice bispectral dentro de los rangos recomendados para una adecuada hipnosis quirúrgica.	Tratamiento / Edad Tratamiento / Sexo Tratamiento/IMC Tratamiento / ASA	Prueba Chi cuadrado
2. Determinar el grado de hipnosis que refleja el BIS mediante la monitorización de la inducción anestésica con propofol a diferentes dosis		Tratamiento / BIS	$\bar{x} \pm$ desviación estándar
3. Comparar los cambios hemodinámicos en el estado basal tras la administración de Propofol a diferentes dosis en la inducción anestésica		Tratamiento/ Presión arterial media Tratamiento/ Frecuencia cardiaca	Prueba T de Student Prueba T de Student
4. Establecer la relación que existe entre los cambios hemodinámicos con respecto al valor del BIS a las diferentes dosis de Propofol		BIS/Presión arterial sistólica BIS/Presión arterial diastólica BIS/Presión arterial media BIS / frecuencia cardiaca	Prueba T de Student



Objetivos específicos	Hipótesis	Variables	Plan de tabulación
5. Valorar las condiciones de laringoscopia e intubación orotraqueal a las diferentes dosis de propofol.		Tos al intubar Movimiento de extremidades Apertura de cuerdas	



Resultados

En relación a la edad de los pacientes, los resultados reflejados en la tabla y figura 1², para el grupo A la edad promedio fue de 36 años y según valores obtenidos con valor mínimo de 16 años y máximo de 60 años. Por el contrario, en el grupo B la edad promedio fue de 38 años y valor mínimo de 20 años y máximo de 60 años.

En relación al sexo de los pacientes, los resultados reflejados en la tabla y figura 2³, para el grupo A el 77.1% pertenece al sexo femenino que equivale a 27 pacientes y el 22.9% al sexo masculino equivalente a 8 pacientes. Así mismo para el grupo B el 88.6% pertenece al sexo femenino equivalente a 31 pacientes y el 11.4% al sexo masculino equivalente a 4 pacientes.

El IMC de los pacientes, reflejados en la tabla y figura 3⁴, para el grupo A el 22.9% corresponde a peso normal equivalente a 8 pacientes, el 28.6% a sobre peso equivalente a 10 pacientes, el 37.1% pertenece a obesidad clase I equivalente a 13 pacientes, el 5.7% de obesidad clase II equivalente a 2 pacientes y el 5.7% corresponde a obesidad clase III equivalente a 2 pacientes. En relación al grupo B, el 14.3% corresponde a peso normal equivalente a 5 pacientes, el 42.9% a sobre peso equivalente a 15 pacientes, el 31.4% pertenece a obesidad clase I equivalente a 11 pacientes, el 11.4% a obesidad clase II equivalente a 4 pacientes y en obesidad clase III no se presentó ningún paciente.

En relación al ASA, la cual vemos reflejada en la tabla y figura 4⁵, el grupo A el 37.1% corresponde a ASA I equivalente a 13 pacientes y el 62.9% a ASA II equivalente a 22 pacientes. En el grupo B el 34.3% corresponde a ASA I equivalente a 12 pacientes y el 65.7% corresponde a ASA II equivalente a 23 pacientes.

Los valores de BIS que se obtuvieron se ven reflejados en la tabla y figura 5⁶. El BIS basal promedio de los pacientes, en el grupo A fue de 96 y una desviación estándar de 1.5. Así mismo para el grupo B el promedio fue de 96 y una desviación estándar de 1.7. En cuanto al

² Ver en anexos de tabla 1, figura 1

³ Ver en anexos de tabla 2, figura 2

⁴ Ver en anexos de tabla 3, figura 3

⁵ Ver en anexos de tabla 4, figura 4

⁶ Ver en anexos de tabla 5, figura 5



índice biespectral en la premedicación de los pacientes, para el grupo A presentaron un BIS en promedio de 81 y una desviación estándar de 7.1. Así mismo para el grupo B presentaron un BIS en promedio de 83 y una desviación estándar de 5.7.

En el minuto uno después de la administración del Propofol, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 43 y una desviación estándar de 10.6. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 39 y una desviación estándar de 12.7.

En el minuto dos, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 32 y una desviación estándar de 11.8. En el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 30 y una desviación estándar de 9.8.

En el minuto tres, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 33 y una desviación estándar de 12.7. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 28 y una desviación estándar de 11.6.

En el minuto cuatro al realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 39 y una desviación estándar de 12.5. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 32 y una desviación estándar de 12.6.

En el minuto cinco posts intubación orotraqueal, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 47 y una desviación estándar de 14.8. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 38 y una desviación estándar de 13.9.

En el minuto seis, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 50 y una desviación estándar de 12.5. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 44 y una desviación estándar de 13.9.

En el minuto siete, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 53 y una desviación estándar de 12. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 46 y una desviación estándar de 13.4.

En el minuto ocho, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 54 y una desviación estándar de 10.7. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 47 y una desviación estándar de 13.6.



En el minuto nueve, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 57 y una desviación estándar de 9.9. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 51 y una desviación estándar de 13.3.

En el minuto diez, para el grupo A el índice biespectral en promedio fue de 57 y una desviación estándar de 9.4. Para el grupo B el índice biespectral en promedio fue de 52 y una desviación estándar de 12.3.

En relación al BIS por rangos minuto a minuto reflejados en las tablas número 6⁷ se encuentran:

En el minuto uno después de la administración del propofol, para el grupo A, 19 pacientes (54.3%) estuvieron dentro del rango de 41-60 del nivel del BIS y 16 pacientes (45.7%) en el rango de 20-40 de BIS. En cambio, en el grupo B, 2 pacientes (5.8%) se encontraron en el rango de 61-80 de BIS, 16 pacientes (45.7%) en el rango de 41-60 de BIS y 1 paciente (2.8%) en el rango de 0-19 de nivel de BIS.

En el minuto dos para el grupo A, 1 paciente (2.9%) estuvo dentro del rango de 61-80 de nivel de BIS, 6 pacientes (17.1%) estuvieron en el rango de 41-60 de nivel de BIS, 26 pacientes (74.2%) en el rango de 20-40 de nivel de BIS y 2 pacientes (5.8%) en el rango de 0-19 de nivel de BIS. En cambio, para el grupo B, 9 pacientes (25.7%) en el rango de 41-60 de nivel de BIS, 23 pacientes (65.8%) en el rango de 20-40 de nivel de BIS y 3 pacientes (8.5%) en el rango de 0-19 de nivel de BIS.

En el minuto tres para el grupo A, 3 pacientes (8.5%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel de BIS, 4 pacientes (11.5%) en el rango de 41-60 de BIS, 26 pacientes (74.2%) en el rango de 20-40 de BIS y 2 pacientes (5.8%) en el rango de 0-19 de nivel de BIS. En cambio, en el grupo B, 4 pacientes (11.5%) estuvieron en el rango de 41-60 del nivel de BIS, 24 pacientes (68.5%) en el rango de 20-40 de BIS y 7 pacientes (20%) en el rango de 0-19 de nivel del BIS.

En el minuto cuatro al realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal se encontró para el grupo A, 3 pacientes (8.5%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel de BIS, 4 pacientes

⁷ Ver en anexos de tabla 6



(11.5%) en el rango de 41-60 de BIS, 26 pacientes (74.2%) en el rango de 20-40 de nivel de BIS y 2 pacientes (5.8%) en el rango de 0-19 del nivel de BIS. En cambio, para el grupo B, 1 pacientes (2.8%) estuvieron en el rango de 61-80 de nivel del BIS, 9 pacientes (25.7%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS, 21 pacientes (60%) en el rango de 20-40 del nivel del BIS y 4 pacientes (11.5%) en el rango de 0-19 del nivel de BIS.

En el minuto cinco posts intubación orotraqueal para el grupo A, 8 pacientes (22.8%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 17 pacientes (48.5%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS, 9 pacientes (25.7%) en el rango de 20-40 del nivel de BIS y 1 paciente (2.8%) en el rango de 0-19 del nivel de BIS. En cambio, para el grupo B, 14 pacientes (40%) estuvieron en el rango de 41-60 del nivel de BIS, 19 pacientes (54.3%) en el rango de 20-40 del nivel de BIS y 2 pacientes (5.8%) en el rango de 0-19 del nivel de BIS.

En el minuto seis para el grupo A, 7 pacientes (20%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel de BIS, 20 pacientes (57.1%) en el rango de 41-60 de nivel de BIS, 7 pacientes (20%) en el rango de 20-40 de nivel de BIS y 1 paciente (2.8%) en el rango de 0-19 del nivel del BIS. En cambio, en el grupo B, 6 pacientes (17.1%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 14 pacientes (40%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS y 15 pacientes (42.8%) estuvieron en el rango de 20-40 del nivel de BIS.

En el minuto siete para el grupo A, 9 pacientes (25.7%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 22 pacientes (62.8%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS, 3 pacientes (8.5%) en el rango de 20-40 del nivel de BIS y 1 paciente (2.8%) en el rango de 0-19 del nivel del BIS. En cambio, en el grupo B, 7 pacientes (20%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 19 pacientes (54.3%) en el rango de 41-60 del nivel del BIS y 9 pacientes (25.7%) en el rango de 20-40 del nivel de BIS.

En el minuto ocho para el grupo A, 12 pacientes (34%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 20 pacientes (57%) estuvieron en el rango de 41-60 del nivel de BIS y 3 pacientes (9%) en el rango de 20-40 del nivel de BIS. En cambio, en el grupo B, 8 pacientes (22.8%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 17 pacientes (48.5%) en el rango de 41-60 del nivel del BIS y 10 pacientes (28.5%) estuvieron en el rango de 20-40 del nivel del BIS.



En el minuto nueve para el grupo A, 14 pacientes (40%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel de BIS, 18 pacientes (51%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS y 3 pacientes (9%) estuvieron en el rango de 20-40 del nivel del BIS. En cambio, en el grupo B, 9 pacientes (25.7%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 18 pacientes (51.4%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS y 8 pacientes (22.8%) estuvieron en el rango de 20-40 del nivel del BIS.

En el minuto diez para el grupo A, 14 pacientes (40%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 19 pacientes (54.3%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS y 2 pacientes (5.7%) estuvieron en el rango de 20-40 del nivel del BIS. En cambio, en el grupo B, 11 pacientes (31.4%) estuvieron en el rango de 61-80 del nivel del BIS, 18 pacientes (51.4%) en el rango de 41-60 del nivel de BIS y 6 pacientes (17.1%) estuvieron en el rango de 20-40 del nivel del BIS.

Los valores de la Presión Arterial Sistólica se ven reflejados en la tabla y figura 7⁸.

En relación con la presión arterial sistólica basal de los pacientes, para el grupo A presentaron una PAS en promedio de 140mmHg y una desviación estándar de 20.3. Así mismo para el grupo B presentaron una PAS en promedio de 134mmHg y una desviación estándar de 16.6. En cambio, la presión arterial sistólica en los pacientes en la premedicación, para el grupo A presentó una PAS en promedio de 130mmHg y una desviación estándar de 20.4. Para el grupo B presentaron una PAS en promedio de 126mmHg y una desviación estándar de 14.6.

En el minuto uno, la presión arterial sistólica tras la administración del propofol, en el grupo A, en promedio fue de 113mmHg y una desviación estándar de 22.7. Para el grupo B en promedio fue de 107mmHg y una desviación estándar de 17.1.

En el minuto dos, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 103mmHg y una desviación estándar de 13.6. En el grupo B en promedio fue de 100mmHg y una desviación estándar de 18.1.

⁸ Ver en anexos de tabla 7, figura 6



En el minuto tres, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 101mmHg y una desviación estándar de 21.6. En el grupo B en promedio fue de 101mmHg y una desviación estándar de 17.5.

En minuto 4 la presión arterial sistólica al realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal, en el grupo A, el promedio fue de 108mmHg y una desviación estándar de 14.7. En el grupo B en promedio fue de 110 mmHg y una desviación estándar de 18.4.

En el minuto 5 la presión arterial sistólica post intubación orotraqueal, en el grupo A, el promedio fue de 119mmHg y una desviación estándar de 28.4. En el grupo B en promedio fue de 115mmHg y una desviación estándar de 26.1.

En el minuto seis, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 114mmHg y una desviación estándar de 26.5. En el grupo B en promedio fue de 113mmHg y una desviación estándar de 19.5.

En el minuto siete, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 116mmHg y una desviación estándar de 20.6. En el grupo B en promedio fue de 109mmHg y una desviación estándar de 22.6.

En el minuto ocho, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 113mmHg y una desviación estándar de 17.8. En el grupo B en promedio fue de 106mmHg y una desviación estándar de 15.9.

En el minuto nueve, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 111mmHg y una desviación estándar de 17. En el grupo B en promedio fue de 107mmHg y una desviación estándar de 16.9.

En el minuto diez, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 111mmHg y una desviación estándar de 17.5. En el grupo B en promedio fue de 108mmHg y una desviación estándar de 14.7.

Los valores de la Presión Arterial Diastólica se ven reflejados en la tabla y figura 8⁹.

⁹ Ver en anexos de tabla 8, figura 7



En relación con la presión arterial diastólica basal de los pacientes, para el grupo A presentaron una PAD en promedio de 82mmHg y una desviación estándar de 10.8. Así mismo para el grupo B presentaron una PAD en promedio de 103mmHg y una desviación estándar de 11.7. En cambio, la presión arterial diastólica de los pacientes en la premedicación, para el grupo A presentaron en promedio de 80mmHg y una desviación estándar de 9.9. Para el grupo B presentaron una PAD en promedio de 78mmHg y una desviación estándar de 11.1.

En el minuto uno, la presión arterial diastólica tras la administración del propofol, en el grupo A, en promedio fue de 68mmHg y una desviación estándar de 15.1. Para el grupo B en promedio fue de 63mmHg y una desviación estándar de 12.2.

En el minuto dos, la presión arterial sistólica en el grupo A, en promedio fue de 60mmHg y una desviación estándar de 10.1. En el grupo B en promedio fue de 59mmHg y una desviación estándar de 15.

En el minuto tres, la presión arterial diastólica en el grupo A, en promedio fue de 58mmHg y una desviación estándar de 10.7. En el grupo B en promedio fue de 59 mmHg 11.2.

En minuto cuatro la presión arterial diastólica al realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal, en el grupo A, el promedio fue de 67mmHg y una desviación estándar de 14.5. En el grupo B en promedio fue de 68mmHg y una desviación estándar de 18.4.

En el minuto cinco la presión arterial diastólica post intubación orotraqueal, en el grupo A, el promedio fue de 72mmHg y una desviación estándar de 13.7. En el grupo B en promedio fue de 70mmHg y una desviación estándar de 15.7.

En el minuto seis, la presión arterial diastólica en el grupo A, en promedio fue de 72mmHg y una desviación estándar de 15.3. En el grupo B en promedio fue de 67mmHg y una desviación estándar de 16.1

En el minuto siete, la presión arterial diastólica en el grupo A, en promedio fue de 69mmHg y una desviación estándar de 13.2. En el grupo B en promedio fue de 63mmHg y una desviación estándar de 12.9.



En el minuto ocho, la presión arterial diastólica en el grupo A, en promedio fue de 67mmHg y una desviación estándar de 11.9. En el grupo B en promedio fue de 62mmHg y una desviación estándar de 11.4.

En el minuto nueve, la presión arterial diastólica en el grupo A, en promedio fue de 66mmHg y una desviación estándar de 12.3. En el grupo B en promedio fue de 63mmHg y una desviación estándar de 12.4.

En el minuto diez, la presión arterial diastólica en el grupo A, en promedio fue de 67mmHg y una desviación estándar de 12.3. En el grupo B en promedio fue de 63mmHg y una desviación estándar de 10.7.

Los valores de la Presión Arterial Media se ven reflejados en la tabla 9 y figura 8¹⁰.

En relación con la presión arterial media basal de los pacientes, para el grupo A presentaron una PAM en promedio de 100mmHg y una desviación estándar de 15.5. Así mismo para el grupo B presentaron una PAM en promedio de 98mmHg y una desviación estándar de 12.9. En cambio, la presión arterial media de los pacientes, en la premedicación, para el grupo A presentaron una PAM en promedio de 94mmHg y una desviación estándar de 12.8. En cambio, para el grupo B presentaron una PAM en promedio de 92mmHg y una desviación estándar de 11.5.

La presión arterial media al minuto uno después de haber administrado el Propofol a los pacientes, para el grupo A presentaron una PAM en promedio de 81mmHg y una desviación estándar de 16.3. En el grupo B presentaron una PAM en promedio de 77mmHg y una desviación estándar de 13.3.

La presión arterial media de los pacientes al minuto dos, para el grupo A presentaron una PAM en promedio de 72mmHg y una desviación estándar de 10.1. En el grupo B presentaron una PAM en promedio de 71mmHg y una desviación estándar de 16.

¹⁰ Ver en anexos de tabla 9, gráfico 8



La presión arterial media de los pacientes al minuto tres, para el grupo A presentó una PAM en promedio de 69mmHg y una desviación estándar de 11.5. En el grupo B presentaron una PAM en promedio de 70mmHg y una desviación estándar de 13.2.

La presión arterial media al minuto cuatro al realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal a los pacientes, en el grupo A en promedio de 77mmHg y una desviación estándar de 14.8. En el grupo B los pacientes presentaron una PAM en promedio de 79mmHg y una desviación estándar de 18.7.

La presión arterial media al minuto cinco posts intubación orotraqueal a los pacientes, en el grupo A en promedio fue de 84mmHg y una desviación estándar de 14.5. En el grupo B los pacientes presentaron PAM en promedio de 82mmHg y una desviación estándar de 17.9

La presión arterial media al minuto seis, en el grupo A los pacientes presentaron PAM en promedio de 83mmHg y una desviación estándar de 14.7. En el grupo B los pacientes presentaron una PAM en promedio de 80mmHg y una desviación estándar de 17.8.

La presión arterial media al minuto siete, en el grupo A los pacientes presentaron una PAM en promedio de 82mmHg y una desviación estándar de 14.8. En el grupo B los pacientes presentaron una PAM en promedio de 77mmHg y una desviación estándar de 13.9.

La presión arterial media al minuto ocho, en el grupo A los pacientes presentaron una PAM en promedio de 79mmHg y una desviación estándar de 13.8. En el grupo B los pacientes presentaron una PAM en promedio de 75mmHg y una desviación estándar de 12.2.

La presión arterial media al minuto nueve, en el grupo A los pacientes presentaron una PAM en promedio de 77mmHg y una desviación estándar de 13.4. En el grupo B los pacientes presentaron una PAM en promedio de 74mmHg y una desviación estándar de 13.2.

La presión arterial media al minuto 10, en el grupo A los pacientes presentaron una PAM en promedio de 78mmHg y una desviación estándar de 12.6. En el grupo B los pacientes presentaron una PAM en promedio de 76mmHg y una desviación estándar de 12.1.



Los valores de frecuencia cardiaca se ven reflejados en la tabla 10 y figura 9¹¹.

En el grupo A la frecuencia cardiaca basal fue en promedio de 85 lpm y una desviación estándar de 17.6. Para el grupo B fue en promedio de 85 lpm y una desviación estándar de 17.5. La frecuencia cardiaca en la premedicación de los pacientes, en el grupo A en promedio fue de 88 lpm y una desviación estándar de 16.1. En el grupo B en promedio fue de 87 lpm y una desviación estándar de 18.2.

En el minuto 1 la frecuencia cardiaca tras la administración de propofol, en el grupo A, el promedio fue de 84 lpm y una desviación estándar de 14.3. Para el grupo B en promedio fue 82 lpm y una desviación estándar de 13.1.

En el minuto 2 la frecuencia cardiaca para el grupo A, el promedio fue de 81 lpm. y una desviación estándar de 11.9 Para el grupo B un promedio de 80 lpm y una desviación estándar de 13.3.

En el minuto 3 la frecuencia cardiaca en el grupo A, el promedio fue de 80 lpm y una desviación estándar de 11.1 Para el grupo B en promedio fue de 76 lpm y una desviación estándar de 16.1.

En minuto cuatro la frecuencia cardiaca al realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal, en el grupo A, el promedio 84 lpm y una desviación estándar de 11.4. En el grupo B en promedio fue de 85 lpm y una desviación estándar de 15.5.

En el minuto cinco la frecuencia cardiaca post intubación orotraqueal, en el grupo A, el promedio fue de 84 lpm y una desviación estándar de 11.2. En el grupo B en promedio fue de 84 lpm y una desviación estándar de 13.6.

En el minuto seis la frecuencia cardiaca en el grupo A, el promedio fue de 84 lpm y una desviación estándar de 13.1. En el grupo B en promedio fue de 85 lpm y una desviación estándar de 15.9.

¹¹ Ver en anexos de tabla 10, figura 9



En el minuto siete la frecuencia cardiaca en el grupo A, el promedio fue de 84 l pm y una desviación estándar de 12.5. Para el grupo B en promedio fue de 84 lpm y una desviación estándar de 16.3.

En el minuto ocho la frecuencia cardiaca en el grupo A, el promedio fue de 83 lpm y una desviación estándar de 12.5. Para el grupo B en promedio fue de 82 lpm y una desviación estándar de 14.8.

En el minuto nueve la frecuencia cardiaca en el grupo A, el promedio fue de 82 lpm y una desviación estándar de 12.8. Para el grupo B en promedio fue de 83 lpm y una desviación estándar de 17.7.

En el minuto diez la frecuencia cardiaca para el grupo A, el promedio fue de 82 lpm y una desviación estándar de 13.1. En el grupo B en promedio fue de 82 lpm y una desviación estándar de 16.9.

En cuanto a la relación de la hemodinamia y los valores BIS los resultados se muestran en las tablas 11 y 12¹² y se encontraron los siguientes resultados para el grupo A el nivel del BIS en los primeros tres minutos después de haber administrado el propofol se aprecia un descenso de este, así mismo los parámetros hemodinámicos tuvieron un comportamiento similar; al momento de realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal en el minuto cuatro el nivel de BIS aumenta ligeramente y al minuto cinco post intubación se elevó aún más junto a las constantes hemodinámicas, a partir del minuto seis al minuto diez el nivel del BIS se mantuvo en una meseta con valores por arriba de 50 y menores de 60 esta misma meseta se observó en los cambios hemodinámicos.

En cambio para el grupo B el nivel del BIS en los primeros tres minutos después de haber administrado propofol este tuvo un descenso por debajo de 40, así mismo los parámetros hemodinámicos se comportaron de igual forma, a los minutos cuatro y cinco al realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal el nivel de BIS este aumento al igual que las constantes hemodinámicas, del minuto seis al diez el nivel del BIS se mantuvo en una

¹² Ver en anexos de tablas 11 y 12



meseta con valores por arriba de 40 y menores de 60 esta misma meseta se observó en los cambios hemodinámicos.

Condiciones de intubación orotraqueal

Al momento de realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal se evaluó condiciones clínicas como: tos al intubar, movimientos de brazos y apertura de las cuerdas vocales.

En relación de tos al intubar, reflejado en las tablas 13, 14 y 15¹³. En el grupo A el 100% de los pacientes no presentaron tos equivalente a 35 pacientes. Así mismo el grupo B el 100% de los pacientes no presentaron tos al intubar equivalente a 35 pacientes.

En cuanto a movimientos de brazos al intubar, en el grupo A el 5.7% de los pacientes presentaron movimiento equivalente a 2 pacientes y el 94% no presentaron movimiento equivalente a 33 pacientes. En el grupo B el 2.9% de los pacientes presentaron movimiento equivalente a 1 paciente y el 97.1% de los pacientes no presentaron movimiento equivalente a 34 pacientes.

En la apertura de las cuerdas vocales, en el grupo A el 97.1% de los pacientes tuvieron las cuerdas vocales abiertas esto equivale a 34 pacientes y el 2.9% tuvieron las cuerdas cerradas equivalente a 1 paciente. En el grupo B el 100% de los pacientes tuvieron las cuerdas abiertas.

¹³ Ver en anexos de tablas 13, 14 y 15, figura 12



Discusión

En relación a los datos sociodemográficos para ambos grupos, la población en estudio estuvo conformada casi en su totalidad por adultos jóvenes, sexo femenino, con sobrepeso y obesidad clase I. Correlacionándose con la literatura que menciona que existen diversos factores que elevan el riesgo de desarrollar litiasis biliar, como sexo femenino, obesidad presentándose una relación de frecuencia en cuanto al sexo es 2:1 en mujeres (Ostos, 2017, p. 1343).

En cuanto a la condición física de los pacientes en estudio en ambos grupos predominó el ASA II ya que en su mayoría fueron pacientes que presentaron patologías compensadas al momento de realizar la cirugía, esto se relaciona con la clasificación de la American Society Anesthesiologist (2014) establece que el ASA II son pacientes con una enfermedad sistémica moderada, controlada y sin limitaciones funcionales.

En cuanto al valor BIS basal se observó para ambos grupos valores similares esto se relaciona con Saboya Sánchez (2009) que establece el nivel del BIS en pacientes despiertos es de 90-100%. Al momento de administrar la premedicación con Midazolam los valores de BIS para ambos grupos se mantuvieron en valores de sedación superficial sin tener diferencias en cuanto a su comportamiento ya que se usaron las mismas dosis por kilogramo de peso para ambos grupos. Se aplicó la prueba estadística T de Student de comparación de medias para muestras independientes en la cual no se encontró significancia estadística en estos dos momentos. Teniendo un p valor= 0.571 en el momento basal y un p valor= 0.194 en la premedicación.

Saboya Sánchez (2009) relaciona una hipnosis anestésica adecuada en el rango de BIS 60-40%, este dato es de gran importancia como herramienta para un mejor control de la profundidad hipnótica en anestesia general, tomando como referencia a Montesdeoca Vega (2015) que realizó un estudio cuyo tema fue “Índice biespectral durante la inducción con propofol en anestesia general” llegando a la conclusión que para la realización de la laringoscopia e intubación orotraqueal el nivel del BIS debe de ser de 50%. Considerando la realización de la laringoscopia e intubación orotraqueal como un estímulo similar al de la incisión quirúrgica, es necesario mantener un adecuado plano anestésico en donde los valores



de BIS se mantengan entre 60-40 %. Podemos observar que en el grupo A, en el minuto uno el BIS desciende a valores de hipnosis anestésica adecuada en cambio en el grupo B el nivel de BIS disminuye a valores hipnóticos profundos. Luego al minuto dos, producto que el fármaco alcanza su efecto máximo para ambos grupos se profundiza aún más el BIS a niveles de hipnosis profunda menores de 40 % así mismo, se observó un comportamiento similar en el minuto tres y cuatro. Estos valores del BIS reflejan en ambos grupos que los efectos del propofol en relación con el BIS son dosis dependiente, es decir, que si aumento las dosis del propofol obtendremos valores del BIS muy por debajo de los valores recomendados como óptimos o adecuados, lo cual se relaciona con la literatura de Miller (2010).

Posterior a la realización de la laringoscopia e intubación orotraqueal, en el minuto cinco los valores del BIS aumentan en ambos grupos debido al fuerte estímulo simpático que se produce, siendo el comportamiento del BIS en el grupo A dentro de rangos hipnóticos adecuados, en cambio el grupo B aumenta pero aún se mantiene en hipnosis profunda. En este minuto de la evaluación se observó como la realización de la laringoscopia e intubación genera cambios en los valores del BIS hacia la superficialización, lo que demuestra que es un estímulo tan similar como el de la incisión quirúrgica y por lo tanto se requiere de una dosis adecuada de propofol para mantener un rango hipnótico óptimo para no generar efectos deletéreos en los pacientes.

Del minuto seis al diez el nivel de BIS se estabilizó para el grupo A en una fase de meseta cuyos valores se mantuvieron dentro de los recomendados, en cambio, los pacientes del grupo B a partir del minuto 6 al 10 el nivel de hipnosis aumenta paulatinamente a rangos adecuados recomendados por la literatura. Este comportamiento para ambos grupos tiene relación a Miller (2010) que establece que la semivida de distribución inicial del propofol es de 2-8 minutos y que el despertar después de una dosis de inducción se da en un tiempo de 8 a 10 minutos debido a la disminución de las concentraciones plasmática del propofol. Por eso se interpreta que los niveles de BIS en estos tiempos se estabilizan buscando la superficialidad debido a la disminución de las concentraciones plasmáticas del propofol para ambos grupos. Para ambos grupos se aplicó la prueba estadística T de Student de comparación de medias para muestras independientes en la cual se encontró significancia



estadística en cuatro minutos siendo estos: minuto cuatro p valor=0.020 el minuto cinco posts intubación orotraqueal con un p valor= 0.007, minuto siete p valor= 0.041 y minuto ocho p valor=0.021 lo que indica que en estos minutos en el grupo A tuvo un mejor comportamiento.

En cuanto a los valores de BIS por rango se logró observar que en los pacientes del grupo A desde el minuto uno hasta el minuto diez tras la administración de Propofol se obtuvieron valores BIS dentro de los que se recomienda 60-40%, aun después del estímulo de la intubación; los rangos no aumentaron a valores de BIS superficiales. En cambio, en el grupo B tras la administración del fármaco desde el minuto uno al cuatro, los valores de BIS estuvieron en un rango hipnótico profundo $\leq 40\%$ según Saboya Sánchez (2009), después de realizar la laringoscopia e intubación orotraqueal el nivel de BIS aún se mantuvieron en rangos hipnóticos profundos y del minuto seis al diez se mantuvieron en rangos hipnóticos adecuados esto se relaciona con lo que indica Miller (2010) que los cambios del BIS en los pacientes son dosis dependiente del propofol.

Los parámetros hemodinámicos monitorizados que se evaluaron en la inducción anestésica fueron: presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardiaca., tomando en cuenta los valores basales, premedicación y el tiempo de estudio en tomas individuales hasta cumplir los primeros diez minutos. En cuanto a los valores basales para ambos grupos se encontraron en valores de normotensión y sin alteraciones de la frecuencia cardiaca teniendo relación a Montesdeoca Vega (2015) que en su estudio menciona que los valores antes de la inducción anestésica fueron en valores de normotensión y frecuencia cardiaca normal.

Al momento de haber administrado la premedicación con Midazolam los cambios hemodinámicos más significativo fue una reducción leve de las presión arterial y sin cambios significativos para la frecuencia cardiaca esto tiene relación a Muñoz (2012) que menciona que los cambios cardiovasculares del Midazolam son leves a nivel de la presión arterial debido a una disminución leve de las resistencia vasculares sistémicas y la frecuencia cardiaca se mantiene sin cambios después de la administración de la misma.

En el grupo A en los primeros cuatro minutos después de haber administrado el propofol se observaron variaciones de la presión arterial sistólica, diastólica y media del



20%, y la frecuencia cardiaca no sufrió cambios significativos, en cambio, para el grupo B se observaron variaciones de 25% de la presión arterial sistólica, diastólica, media e igual sin cambios significativos de la frecuencia cardiaca esto se relaciona con Miller (2010) el cual describe que el propofol produce depresión cardiovascular dosis dependiente debido a una disminución del gasto cardiaco, índice de volumen de eyección y resistencia vascular periférica, en cambio la frecuencia cardiaca no cambia de manera significativa porque este disminuye el tono parasimpático cardíaco de forma proporcional a la dosis. Al minuto cinco posts laringoscopia e intubación orotraqueal para ambos grupos se evidencia que la presión arterial y frecuencia cardiaca sufren un leve aumento debido al fuerte estímulo simpático que esta produce esto se relaciona con Luna, Hurtado & Romero que mencionan que la manipulación de la vía aérea produce una descarga adrenérgica que conlleva a un aumento de la hemodinamia del paciente. Del minuto seis al diez para ambos grupos la presión arterial y frecuencia cardiaca cursaron sin cambios significativos siempre en valores de normotensión y frecuencia cardiaca normal. De igual manera se aplicó la prueba estadística T de Student para comparar muestras independientes encontrando que no hubo significancia estadística en ningún minuto del periodo de estudio.

En el estudio se relacionó los cambios hemodinámicos con los valores de BIS para ambos grupos por medio de una prueba estadística de correlación de variables de Spearman en la cual se correlacionan las variables BIS y presión arterial media en la que se establece que tiene una correlación positiva débil en tres momentos siendo estos: minuto uno después de haber administrado el fármaco, minuto cinco después de haber realizado la laringoscopia e intubación orotraqueal y minuto diez lo que se traduce que en estos momentos ambas variables actúan directamente proporcional. En cambio, la frecuencia cardiaca con el nivel de BIS encontramos un aumento de la intensidad de correlación de ambas variables desde el minuto tres hasta el minuto diez. Esto tiene relación con el estudio de Montesdeoca Vega (2015) que estableció que la correlación entre los parámetros hemodinámicos y el BIS fue baja.

Clínicamente en este estudio para el grupo A se pudo observar una correlación en la lectura del BIS con los parámetros de monitorización estándar ya que se estableció una conexión directamente proporcional entre el nivel de BIS y la hemodinamia siendo así en los



primeros tres minutos el BIS descendió y así mismo la presión arterial y al momento de la laringoscopia e intubación ambos aumentaron sin salir del plano anestésico luego del minuto seis al diez hubo una estabilización paralela de ambos grupos. En comparación al grupo B tuvieron un comportamiento similar, pero al ser una dosis mayor los cambios fueron más profundos en lo que respecta al valor BIS y se observó mayores cambios hemodinámicos en este grupo, de igual manera del minuto seis al diez el BIS y los parámetros hemodinámicos volvieron a estabilizarse. Por lo tanto, en este estudio podemos relacionar que los parámetros hemodinámicos es un indicador indirecto de la profundidad de la hipnosis en la inducción anestésica.

Debido a que no se contó con el equipo apropiado como el neuro estimulador para valorar el tren de cuatro; se valoraron las condiciones de intubación clínicas como tos al intubar, movimientos de brazos y apertura de las cuerdas bucales. El estímulo típico que se produce durante la inducción anestésica comprende la laringoscopia y la intubación, que constituyen estímulos dolorosos profundos. Con frecuencia la respuesta a estos dos procedimientos no puede eliminarse por completo con la administración de hipnóticos por vía intravenosa. Aldrete Velasco (2014) afirma que el propofol no proporciona analgesia ni relajación neuromuscular por lo cual es un fármaco hipnótico que condiciona al paciente al momento de realizar la inducción anestésica para prepararlo a la intubación orotraqueal por tanto se requiere la administración en conjunto con los opioides y relajantes neuromusculares, por lo cual, para ambos grupos no hubo presencia de tos al intubar y poca incidencia de movimiento de brazos y cierre de las cuerdas vocales al momento de intubación debido a que se brindó el tiempo necesario para que el relajante neuromuscular utilizado alcanzara su periodo de latencia.



Conclusiones

1. El sexo que predominó en el estudio para ambos grupos fue el femenino, con sobre peso y ASA II.
2. El nivel de BIS con dosis de propofol de 1.5 mg/kg alcanzaron valores dentro de los rangos recomendados y con 2 mg/kg valores de hipnosis muy profundos en los primeros cuatro minutos después de haber administrado el fármaco.
3. En comparación del grupo A con el B los cambios hemodinámicos fueron más evidentes en el grupo B.
4. Clínicamente existe una relación directamente proporcional entre el valor BIS y los cambios hemodinámicos para ambos grupos.
5. La dosis de 1.5 mg/kg de propofol proporciona al paciente un nivel hipnótico adecuado para la realización de la laringoscopia e intubación orotraqueal.



Recomendaciones

1. Se recomienda utilizar la dosis de 1.5mg/kg en los pacientes entre las edades de 15-60 años que serán sometidos a colecistectomía laparoscópica u otros procedimientos quirúrgicos ya que esta proporciona un BIS adecuado para la realización de la laringoscopia e intubación orotraqueal.
2. Se recomienda realizar más estudios acerca del uso del índice biespectral para monitorización de la profundidad hipnótica en la inducción en donde se compare el propofol con otro agente hipnótico para determinar la dosis adecuada.
3. Se recomienda abastecer a los hospitales públicos de equipos de monitorización de la hipnosis y de relajación neuromuscular para evitar una sobre dosificación de fármacos anestésicos.



Bibliografía

- AJ. Zarate, A. T. (s.f.). *medfinis*. Recuperado el 30 de Junio de 2019, de <https://www.medfinis.cl/img/manuales/colelitiasis.pdf>
- Aldereguía, D. G. (2015). *SciELO*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2015000400010
- Aldrete, J. A. (2004). *Texto de anestesiología teórico-práctica 2da edición*. D.F, México: Manual Moderna .
- Andrade, M. d. (Agosto de 2014). Recuperado el 2 de Julio de 2019, de [https://www.definicionabc.com/salud/frecuencia cardiaca.php](https://www.definicionabc.com/salud/frecuencia%20cardiaca.php)
- Belsley, S. (sf). *Laparoscopia*. Recuperado el 2 de Julio de 2019, de <https://www.laparoscopic.md/es/cirugia>
- Cantabria. (2006). *características demográficas básicas*. Recuperado el 3 de Julio de 2019, de <https://www.icanes.es> > get_file
- Cervantes, J., & Patino, J. F. (1997). *Cirugía Laparoscópica y toacoscopia*. Recuperado el 1 de Julio de 2019, de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Diez, B. B. (Marzo de 2009). *ELSERVIER*. Recuperado el 2019, de <https://www.elsevier.es>
- Edmundo Gónima, J. c. (2007). *Anestesia general vs. peridural en colecistectomía laparoscópica*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472007000300004
- García, C. M. (Mayo de 2012). Obtenido de <https://www.pardell.es/anestesianalatorios.html>
- Hernández, D. S. (20 de Mayo de 2019). Propofol e índice biespectral. (C. Saballo, Entrevistador) Managua , Managua , Nicaragua .



- Herrerías, J. L. (2003). Inducción de secuencia rápida. Valencia . Obtenido de <http://medicinadeurgencias.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/secuenciaintubrapid.pdf>
- Jose, P. M. (Junio aEnero de 2015-2016). *repositorio UNAN-Managua*. Recuperado el 3 de Junio de 2019, de :<http://repositorio.unan.edu.ni/1564/>
- Liondas, D. S. (2009). *SCIELO Uruguay*. Obtenido de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12732009000100002
- López, T. Y. (2009). *ProQuest.Ebook.Central*. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaunansp/detail.action?docID=3195543>.
- Menéndez, D. B. (s.f.). Obtenido de www.sid.cu > cirued > equil
- Miller, R. D. (2010). *Miller Anestesia* (Vol. 1). ELSEVIER.
- Miranda, D. G. (2018). *Clonidina versus fentanil como coadyudante de la Bupivacaina al 0.5% con epinefrina en el bloqueo epidural*. Managua.
- Mishra, R. K. (2010). *Libro de cirugía Laparoscopica Practica* (segunda ed.). Recuperado el 30 de Junio de 2019, de <http://ebookcentral.proquest.com>
- Pinherio, P. (SF). *MD.SAÚDE*. Obtenido de <https://www.mdsaude.com/es/2018/03/valores-normales-presion-arterial.html>
- Punjasawadwong Y, B. N. (14 de Agosto de 2008). *Biblioteca Cochrane Plus número 3, 2008*. Recuperado el 03 de Junio de 2019, de <http://www.fisterra.com/guias2/cochrane/AB003843-ES.htm>
- Redondo, A. M. (28 de Enero de 2019). *MEDICALNEWTODAY*. Recuperado el 28 de Junio de 2019, de <https://www.medicalnewstoday.com/articles/291182.php>
- Reis, M. (SF). *TUA SAÚDE*. Recuperado el 30 de Junio de 2019, de <https://www.tuasaude.com/es/oximetría/>



Rodrigo A. Tardio Flores, J. S. (3 de 12 de 2010). *SCIELO*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-7433201000002500004

Rosales, D. C. (2018). *Eficacia de la bupivacaina y tramadol peridural versus anestesia con dexketoprofeno endovenoso en pacientes intervenidos por colecistectomía laparoscópica programada en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez en el periodo septiembre-diciembre*. Managua.

Runicardi, F., Andersen, D., Billiar, T., Dunn, D., Hunter, J., Matthews, J., & Pollock, R. (2015). *Principios de cirugía decima edicion*. Mexico, D.F: Mc Graw-Hill Interamericana editores, S.A de C.V. Recuperado el 1 de Julio de 2019

Saboya Sánchez, M. V. (2009). Monitorización de la sedación profunda. *Enfermería Intensiva*, 161-162.

Seco, N. y. (SF). *Pulsioximetría*. Recuperado el 29 de Junio de 2019, de <https://www.fisterra.com> > pulsioximetría

Soler, E. (s.f.). 2. *Anestesiología*.

Soler, E. (2002). 2. Anestesiología. En *Farmacia Hospitalaria-Tomo II* (págs. 777-801). España. Obtenido de <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP02.pdf>



Anexos



Figuras y tablas

Edad/Grupo

		Grupo A	Grupo B
Edad	Mínimo	16	20
	Media	36	38
	Máximo	60	60
	Desviación estándar	12.084	11.733

Sexo/Grupo

			Grupo A	Grupo B
Sexo	Femenino	Recuento	27	31
		% dentro de grupo	77.1%	88.6%
	Masculino	Recuento	8	4
		% dentro de grupo	22.9%	11.4%
Total	Recuento	35	35	
	% dentro de grupo	100.0%	100.0%	

IMC/Grupo

			Grupo A	Grupo B
Índice de Masa Corporal	Peso normal	Recuento	8	5
		% dentro de Grupo	22.9%	14.3%
	Sobre peso	Recuento	10	15
		% dentro de Grupo	28.6%	42.9%
	Obesidad clase I	Recuento	13	11
		% dentro de Grupo	37.1%	31.4%
	Obesidad clase II	Recuento	2	4
		% dentro de Grupo	5.7%	11.4%
	Obesidad clase III	Recuento	2	0
		% dentro de Grupo	5.7%	0.0%
	Total	Recuento	35	35
		% dentro de Grupo	100.0%	100.0%



ASA/Grupo

		Grupo A	Grupo B	
ASA	ASA I	Recuento	13	12
		% dentro de Grupo	37.1%	34.3%
	ASA II	Recuento	22	23
		% dentro de Grupo	62.9%	65.7%
Total		Recuento	35	35
		% dentro de Grupo	100.0%	100.0%

BIS media y desviación estándar

	Grupo	Media	Desviación estándar	p valor mediante T de Student
BIS basal	Grupo A	96	1.5	0.571
	Grupo B	96	1.7	
Premedicación	Grupo A	81	7.1	0.194
	Grupo B	83	5.7	
Minuto 1	Grupo A	43	10.6	0.204
	Grupo B	39	12.7	
Minuto 2	Grupo A	32	11.8	0.382
	Grupo B	30	9.8	
Minuto 3	Grupo A	33	12.7	0.091
	Grupo B	28	11.6	
Minuto 4 IOT	Grupo A	39	12.5	0.020
	Grupo B	32	12.6	
Minuto 5	Grupo A	47	14.8	0.007
	Grupo B	38	13.9	
Minuto 6	Grupo A	50	12.5	0.061
	Grupo B	44	13.9	
Minuto 7	Grupo A	53	12	0.041
	Grupo B	46	13.4	
Minuto 8	Grupo A	54	10.7	0.021
	Grupo B	47	13.6	
Minuto 9	Grupo A	56	9.9	0.061
	Grupo B	50	13.3	



Minuto 10	Grupo A	57	9.4	0.083
	Grupo B	52	12.3	

BIS rangos por grupos

Grupo/BIS minuto 1

		BIS minuto 1				Total
		61-80	41-60	20-40	0-19	
Grupo	Grupo A	0	19 (54.3%)	16 (45.7%)	0	35 (100%)
	Grupo B	2 (5.8%)	16 (45.7%)	16 (45.7%)	1 (2.8%)	35 (100%)
Total		2	35	32	1	70

Grupo/BIS minuto 2

		BIS minuto 2				Total
		61-80	41-60	20-40	0-19	
Grupo	Grupo A	1 (2.9%)	6 (17.1%)	26 (74.2%)	2 (5.8%)	35 (100%)
	Grupo B	0	9 (25.7%)	23 (65.8%)	3 (8.5%)	35 (100%)
Total		1	15	49	5	70

Grupo/BIS minuto 3

		BIS minuto 3				Total
		61-80	41-60	20-40	0-19	
Grupo	Grupo A	3 (8.5%)	4 (11.5%)	26 (74.2%)	2 (5.8%)	35 (100%)
	Grupo B	0	4 (11.5%)	24 (68.5%)	7 (20%)	35 (100%)
Total		3	8	50	9	70

Grupo/BIS minuto 4 IOT

		BIS minuto 4 IOT				Total
		61-80	41-60	20-40	0-19	
Grupo	Grupo A	3 (8.5%)	13 (37.1%)	18 (51.4%)	1 (2.8%)	35 (100%)



Grupo B	1 (2.8%)	9 (25.7%)	21 (60%)	4 (11.5%)	35 (100%)
Total	4	22	39	5	70

Grupo/BIS minuto 5

		BIS minuto 5				Total
		61-80	41-60	20-40	0-19	
Grupo	Grupo A	8 (22.8%)	17 (48.5%)	9 (25.7%)	1 (2.8%)	35 (100%)
	Grupo B	0	14 (40%)	19 (54.3%)	2 (5.8%)	35 (100%)
Total		8	31	28	3	70

Grupo/BIS minuto 6

		BIS minuto 6				Total
		61-80	41-60	20-40	0-19	
Grupo	Grupo A	7 (20%)	20 (57.1%)	7 (20%)	1 (2.8%)	35 (100%)
	Grupo B	6 (17.1%)	14 (40%)	15 (42.8%)	0	35 (100%)
Total		13	34	22	1	70

Grupo/BIS minuto 7

		BIS minuto 7				Total
		61-80	41-60	20-40	0-19	
Grupo	Grupo A	9 (25.7%)	22 (62.8%)	3 (8.5%)	1 (2.8%)	35 (100%)
	Grupo B	7 (20%)	19 (54.3%)	9 (25.7%)	0	35 (100%)
Total		16	41	12	1	70

Grupo/BIS minuto 8

		BIS minuto 8			Total
		61-80	41-60	20-40	
Grupo	Grupo A	12 (34.2%)	20 (57.1%)	3 (9%)	35 (100%)
	Grupo B	8 (22.8%)	17 (48.5%)	10 (28.5%)	35 (100%)



Total	20	37	13	70
-------	----	----	----	----

Grupo/BIS minuto 9

		BIS minuto 9			Total
		61-80	41-60	20-40	
Grupo	Grupo A	14 (40%)	18 (51.4%)	3 (9%)	35 (100%)
	Grupo B	9 (25.7%)	18 (51.4%)	8 (22.8%)	35 (100%)
Total		23	36	11	70

Grupo/BIS minuto 10

		BIS minuto 10			Total
		61-80	41-60	20-40	
Grupo	Grupo A	14 (40%)	19 (54.3%)	2 (5.7%)	35 (100%)
	Grupo B	11 (31.4%)	18 (51.4%)	6 (17.1%)	35 (100%)
Total		25	37	8	70

Presión arterial sistólica media y desviación estándar

	Grupo	Media	Desviación estándar	p valor mediante T de Student
Presión arterial sistólica basal	Grupo A	140	20.3	0.194
	Grupo B	134	16.6	
Presión arterial sistólica Premed	Grupo A	130	20.4	0.433
	Grupo B	126	14.6	
Presión arterial sistólica minuto 1	Grupo A	113	22.7	0.243
	Grupo B	107	17.1	
Presión arterial sistólica minuto 2	Grupo A	103	13.6	0.412
	Grupo B	100	18.1	
Presión arterial sistólica minuto 3	Grupo A	101	21.6	0.412
	Grupo B	101	17.5	



Presión arterial sistólica minuto 4 IOT	Grupo A	108	14.7	0.603
	Grupo B	110	18.4	
Presión arterial sistólica minuto 5	Grupo A	119	28.4	0.794
	Grupo B	115	26.1	
Presión arterial sistólica minuto 6	Grupo A	114	26.5	0.676
	Grupo B	113	19.5	
Presión arterial sistólica minuto 7	Grupo A	116	20.6	0.050
	Grupo B	109	22.6	
Presión arterial sistólica minuto 8	Grupo A	113	17.8	0.085
	Grupo B	106	15.9	
Presión arterial sistólica minuto 9	Grupo A	111	17	0.331
	Grupo B	107	16.9	
Presión arterial sistólica minuto 10	Grupo A	111	17.5	0.331
	Grupo B	108	14.7	

Presión arterial diastólica media y desviación estándar

	Grupo	Media	Desviación estándar	p valor mediante T de Student
Presión arterial diastólica basal	Grupo A	82	10.8	0.075
	Grupo B	103	11.7	
Presión arterial diastólica premed	Grupo A	80	9.9	0.645
	Grupo B	78	11.1	
Presión arterial diastólica minuto 1	Grupo A	68	15.1	0.177
	Grupo B	63	12.2	
Presión arterial diastólica minuto 2	Grupo A	60	10.1	0.711
	Grupo B	59	15	
Presión arterial diastólica minuto 3	Grupo A	58	10.7	0.754
	Grupo B	59	11.2	
Presión arterial diastólica min 4 IOT	Grupo A	67	14.5	0.829
	Grupo B	68	18.4	
Presión arterial diastólica minuto 5	Grupo A	72	13.7	0.646
	Grupo B	70	15.7	
Presión arterial diastólica minuto 6	Grupo A	72	15.3	0.265
	Grupo B	67	16.1	
	Grupo A	69	13.2	0.066



Presión arterial diastólica minuto 7	Grupo B	63	12.9	
Presión arterial diastólica minuto 8	Grupo A	67	11.9	0.126
	Grupo B	62	11.4	
Presión arterial diastólica minuto 9	Grupo A	66	12.3	0.293
	Grupo B	63	12.4	
Presión arterial diastólica minuto 10	Grupo A	67	12.3	0.154
	Grupo B	63	10.7	

Presión arterial media y desviación estándar

	Grupo	Media	Desviación estándar	p valor mediante T de Student
Presión arterial media basal	Grupo A	100	15.5	0.482
	Grupo B	98	12.9	
Presión arterial media premed	Grupo A	94	12.8	0.512
	Grupo B	92	11.5	
Presión arterial media minuto 1	Grupo A	81	16.3	0.208
	Grupo B	77	13.3	
Presión arterial media minuto 2	Grupo A	72	10.1	0.580
	Grupo B	71	16	
Presión arterial media minuto 3	Grupo A	69	11.5	0.720
	Grupo B	70	13.2	
Presión arterial media minuto 4 IOT	Grupo A	77	14.8	0.557
	Grupo B	79	18.7	
Presión arterial media minuto 5	Grupo A	84	14.5	0.563
	Grupo B	82	17.9	
Presión arterial media minuto 6	Grupo A	83	14.7	0.451
	Grupo B	80	17.8	
Presión arterial media minuto 7	Grupo A	82	14.8	0.141
	Grupo B	77	13.9	
Presión arterial media minuto 8	Grupo A	79	13.8	0.229
	Grupo B	75	12.2	
Presión arterial media minuto 9	Grupo A	77	13.4	0.279
	Grupo B	74	13.2	
	Grupo A	78	12.6	0.429



Presión arterial media minuto 10	Grupo B	76	12.1	
-------------------------------------	---------	----	------	--

Frecuencia cardiaca media y desviación estándar

	Grupo	Media	Desviación estándar	p valor mediante T de Student
Frecuencia cardiaca basal	Grupo A	85	17.6	0.973
	Grupo B	85	17.5	
Frecuencia cardiaca premed	Grupo A	88	16.1	0.777
	Grupo B	87	18.2	
Frecuencia cardiaca minuto 1	Grupo A	84	14.3	0.500
	Grupo B	82	13.1	
Frecuencia cardiaca minuto 2	Grupo A	81	11.9	0.645
	Grupo B	80	13.3	
Frecuencia cardiaca minuto 3	Grupo A	80	11.1	0.218
	Grupo B	76	16.1	
Frecuencia cardiaca minuto 4 IOT	Grupo A	84	11.4	0.754
	Grupo B	85	15.5	
Frecuencia cardiaca minuto 5	Grupo A	84	11.2	0.874
	Grupo B	84	13.6	
Frecuencia cardiaca minuto 6	Grupo A	84	13.1	0.839
	Grupo B	85	15.9	
Frecuencia cardiaca minuto 7	Grupo A	84	12.5	0.857
	Grupo B	84	16.3	
Frecuencia cardiaca minuto 8	Grupo A	83	12.5	0.808
	Grupo B	82	14.8	
Frecuencia cardiaca minuto 9	Grupo A	82	12.8	0.835
	Grupo B	83	17.7	
Frecuencia cardiaca minuto 10	Grupo A	82	13.1	0.944
	Grupo B	82	16.9	



Relación de los cambios hemodinámicos con el nivel del BIS por promedio

GRUPO A										
Minuto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BIS	43	32	33	39	47	50	53	54	56	57
PAS	113	103	101	108	119	114	116	113	111	111
PAD	68	60	58	67	72	72	69	67	66	67
PAM	81	72	69	77	84	83	82	79	77	78
FC	84	81	80	84	84	84	84	83	82	82

GRUPO B										
Minuto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BIS	39	30	28	32	38	44	46	47	50	52
PAS	107	100	101	110	115	113	109	106	107	108
PAD	63	59	59	68	70	67	63	62	63	63
PAM	77	71	70	79	82	80	77	75	74	76
FC	82	80	76	85	84	85	84	82	83	82

Correlación bivariada

			PAM									
			Minuto 1	Minuto 2	Minuto 3	Minuto 4	Minuto 5	Minuto 6	Minuto 7	Minuto 8	Minuto 9	Minuto 10
BIS	Minuto 1	r	0,337									
		Sig.	0,004									
	Minuto 2	r		0,210								
		Sig.		0,081								
	Minuto 3	r			0,024							
		Sig.			0,846							
	Minuto 4	r				0,005						
		Sig.				0,969						
	Minuto 5	r					0,272					
		Sig.					0,023					
	Minuto 6	r						0,235				
		Sig.						0,050				
	Minuto 7	r							0,182			
		Sig.							0,132			
	Minuto 8	r								0,198		
		Sig.								0,102		
	Minuto 9	r									0,216	
		Sig.									0,072	
	Minuto 10	r										0,286
		Sig.										0,016

*Índice biespectral como monitorización de la hipnosis en la inducción
 anestésica con Propofol a dosis de 1.5 mg/kg frente a 2 mg/kg
 en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica*

			Frecuencia cardiaca									
			Minuto 1	Minuto 2	Minuto 3	Minuto 4	Minuto 5	Minuto 6	Minuto 7	Minuto 8	Minuto 9	Minuto 10
BIS	Minuto 1	r	0,166									
		Sig.	0,169									
	Minuto 2	r		0,180								
		Sig.		0,135								
	Minuto 3	r			0,267							
		Sig.			0,025							
	Minuto 4	r				0,428						
		Sig.				0,000						
	Minuto 5	r					0,594					
		Sig.					0,000					
	Minuto 6	r						0,568				
		Sig.						0,000				
	Minuto 7	r							0,514			
		Sig.							0,000			
	Minuto 8	r								0,463		
		Sig.								0,000		
	Minuto 9	r									0,371	
		Sig.									0,002	
	Minuto 10	r										0,471
		Sig.										0,000



Condiciones de intubación orotraqueal

Tos al intubar/Grupo

			Grupo A	Grupo B
Tos al intubar	Si	Recuento	0.00%	0.00%
	No	Recuento	35	35
		% dentro de Grupo	100.0%	100.0%
Total	Recuento		35	35
	% dentro de Grupo		100.0%	100.0%

Movimiento de brazos/Grupo

			Grupo A	Grupo B
Movimiento de brazos	Si	Recuento	2	1
		% del total	2.9%	1.4%
	No	Recuento	33	34
		% dentro de Grupo	94.3%	97.1%
Total	Recuento		35	35
	% dentro de Grupo		100.0%	100.0%

Apertura de cuerdas/Grupo

			Grupo A	Grupo B
Apertura de cuerdas	Abiertas	Recuento	34	35
		% dentro de Grupo	97.1%	100.0%
	Cerradas	Recuento	1	0
		% dentro de Grupo	2.9%	0.0%
Total	Recuento		35	35
	% dentro de Grupo		100.0%	100.0%



Figura 1

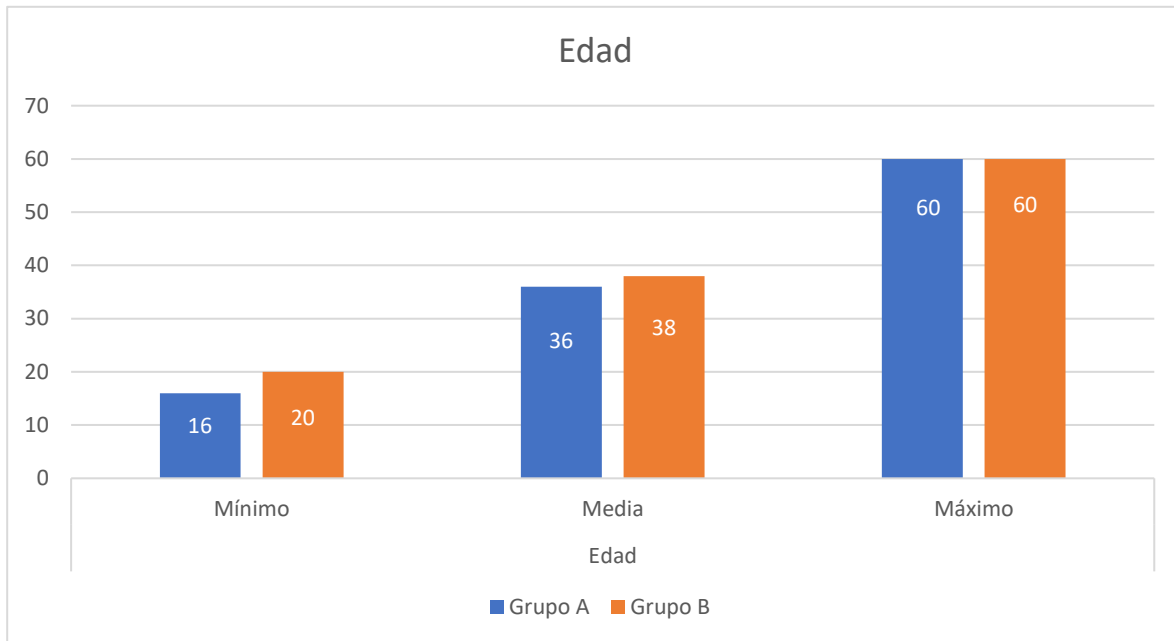


Figura 2

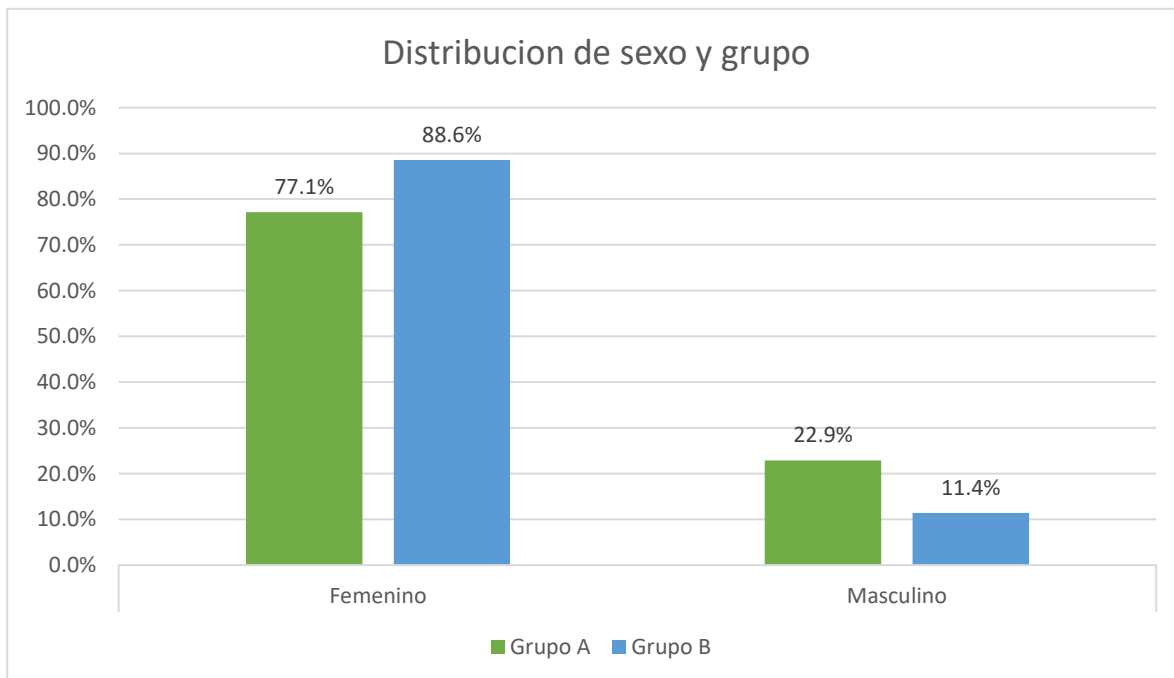


Figura 3

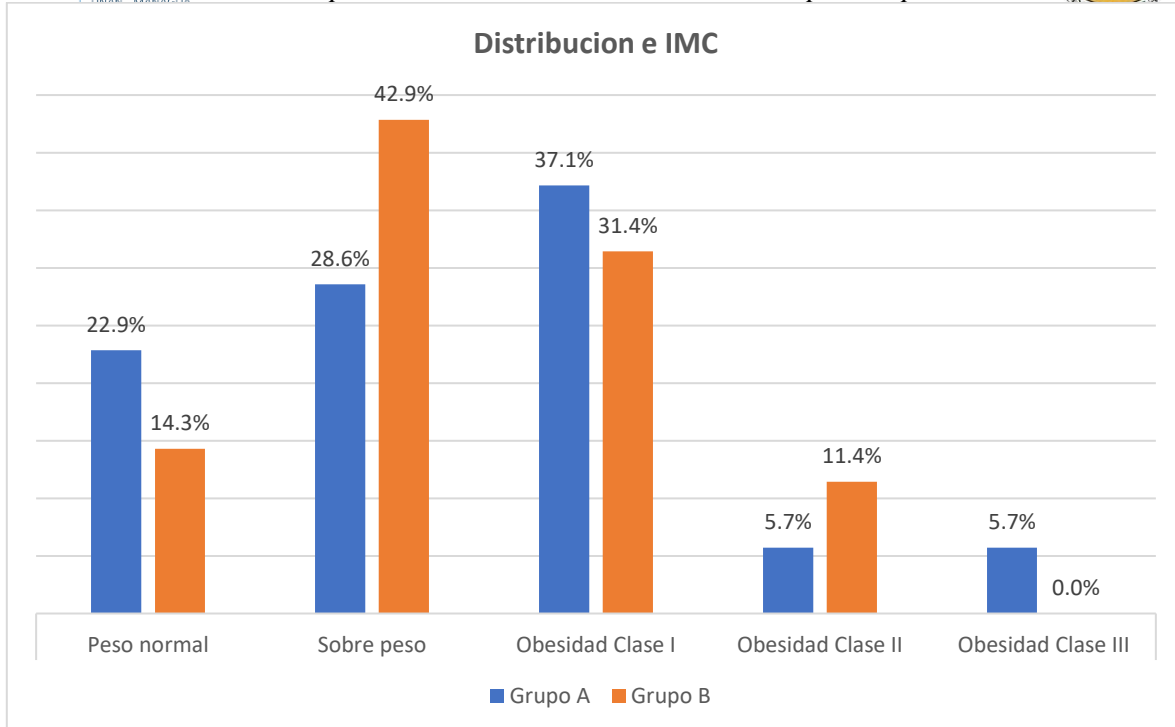


Figura 4

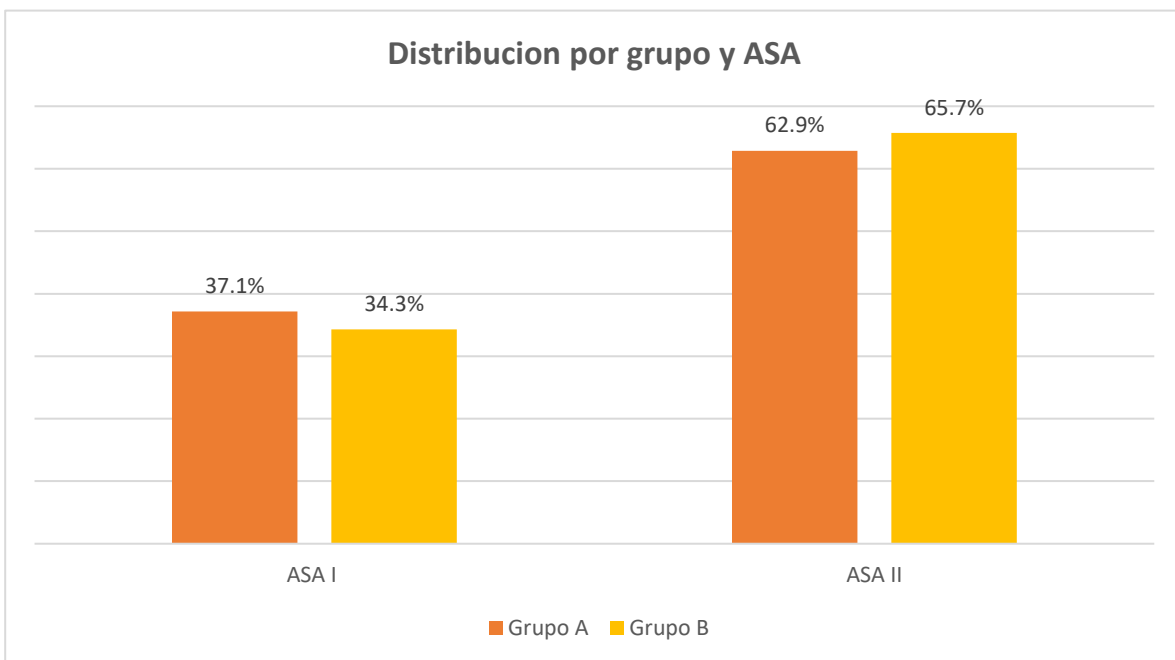


Figura 5: BIS

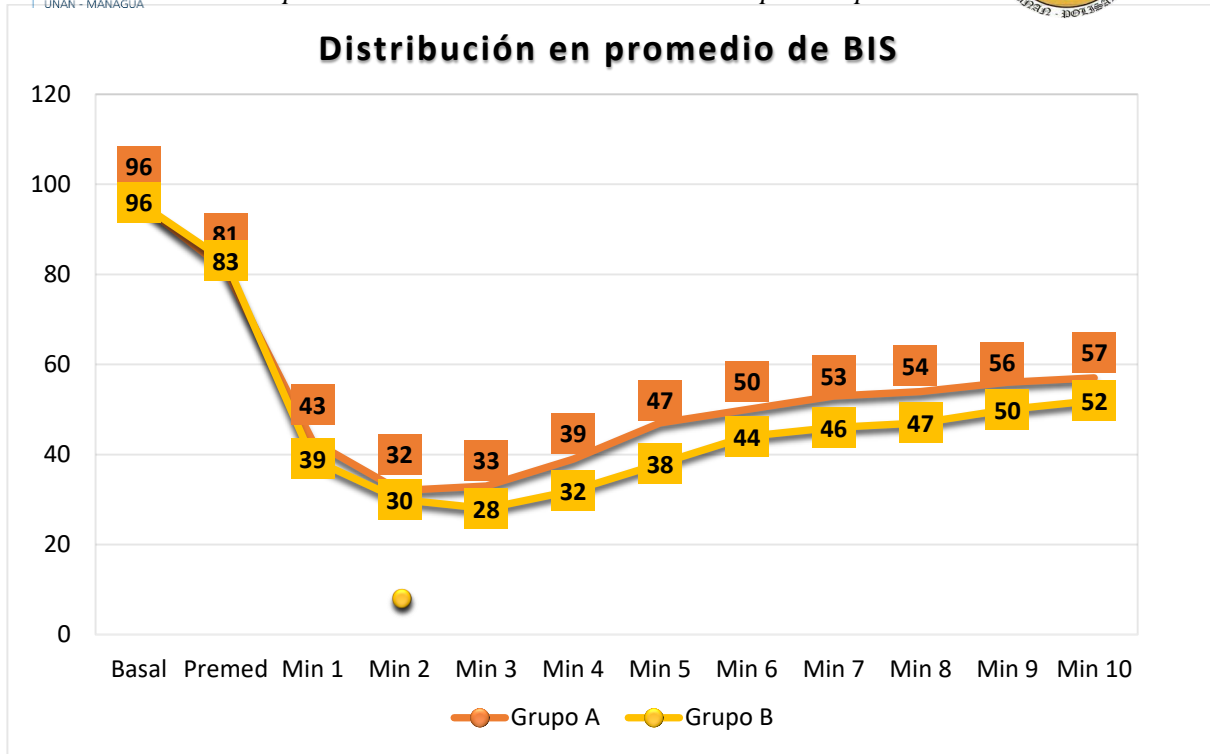


Figura 6: Presión arterial sistólica

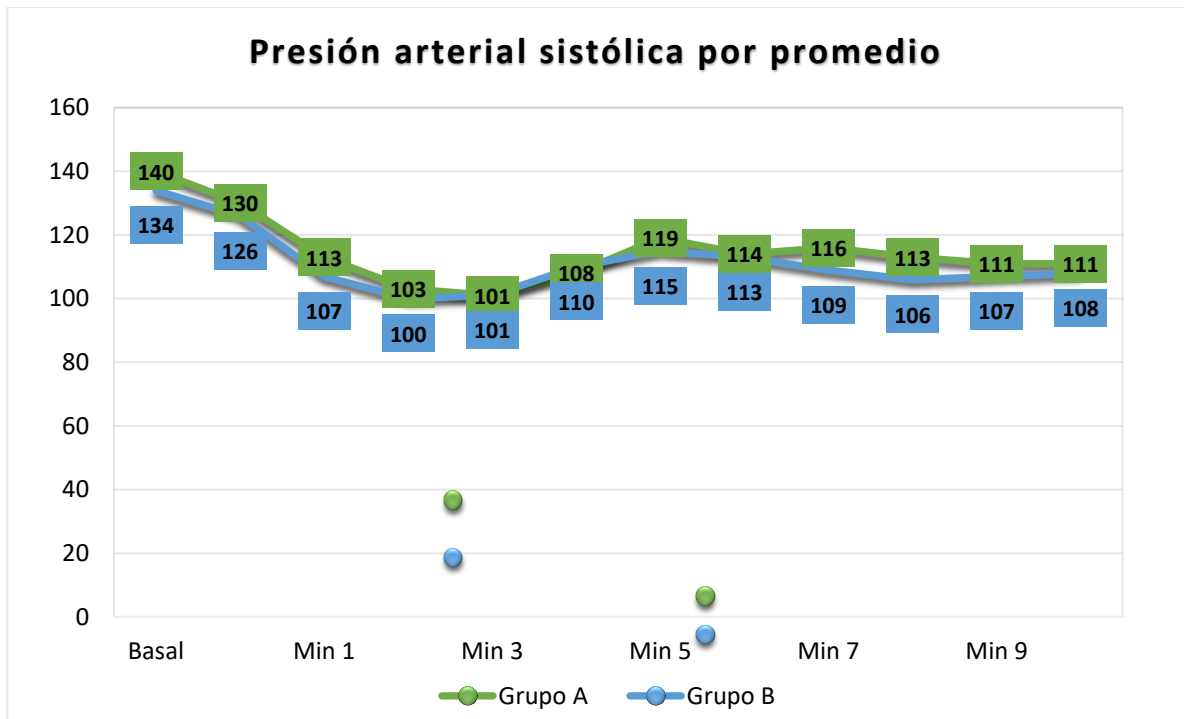


Figura 7: Presión arterial diastólica

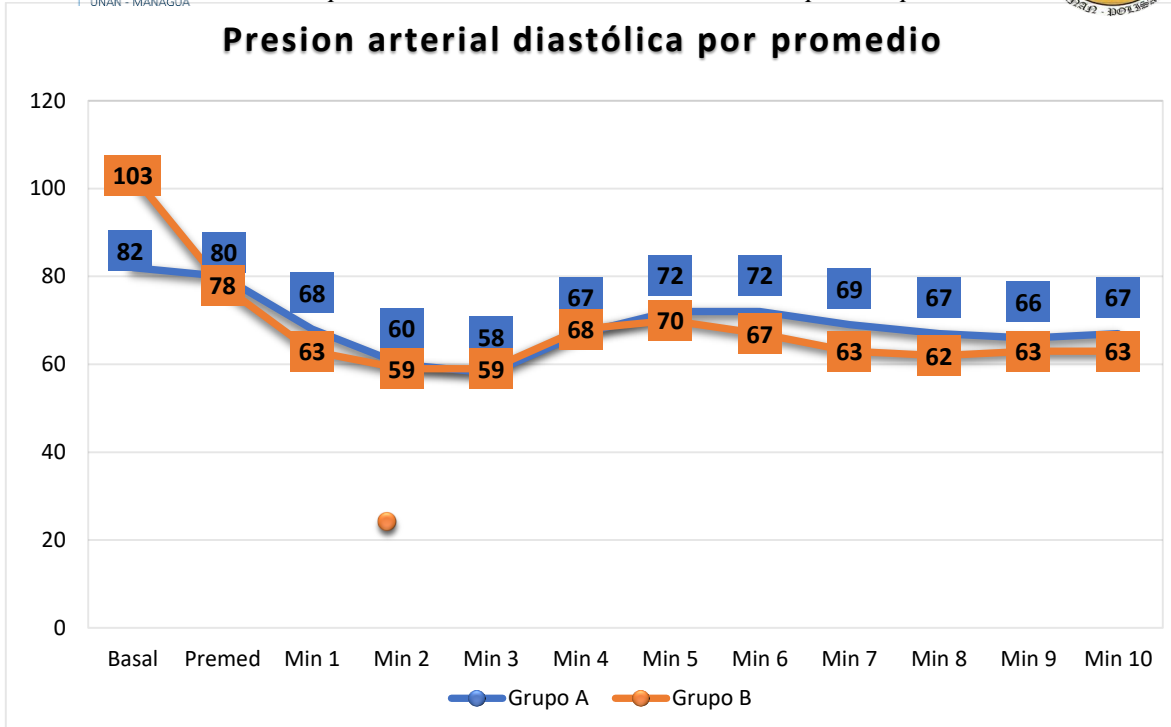


Figura 8: Presión arterial media

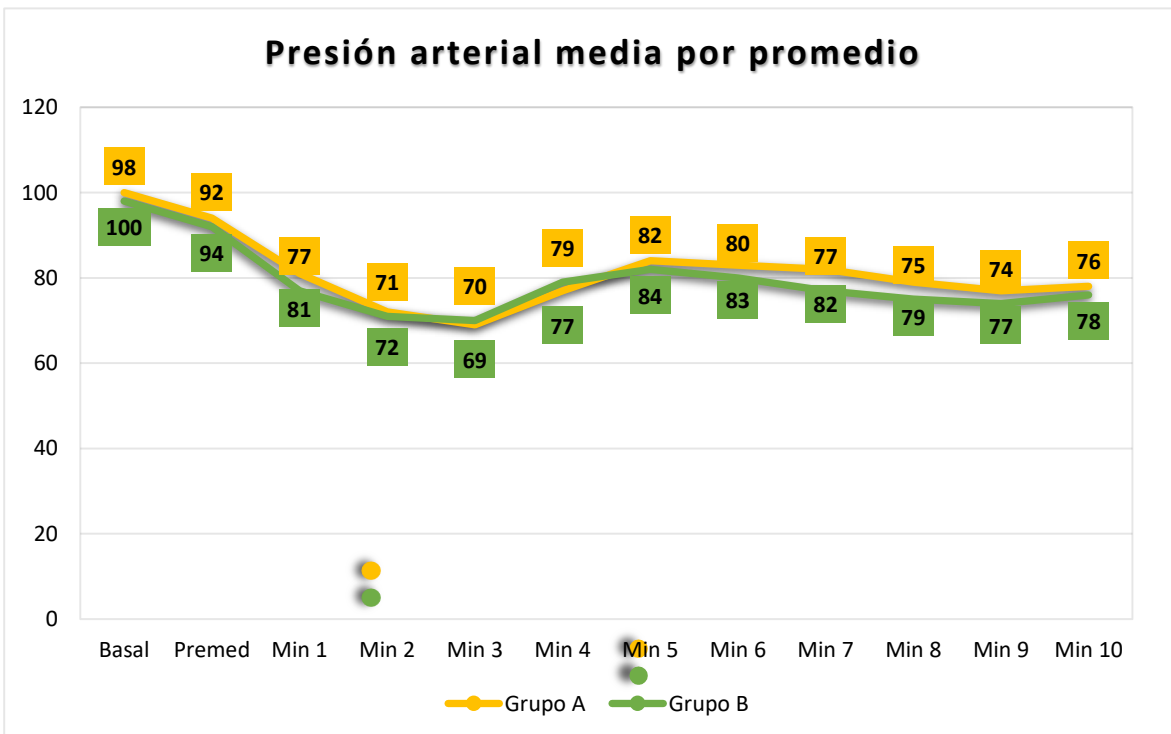




Figura 9: Frecuencia cardiaca

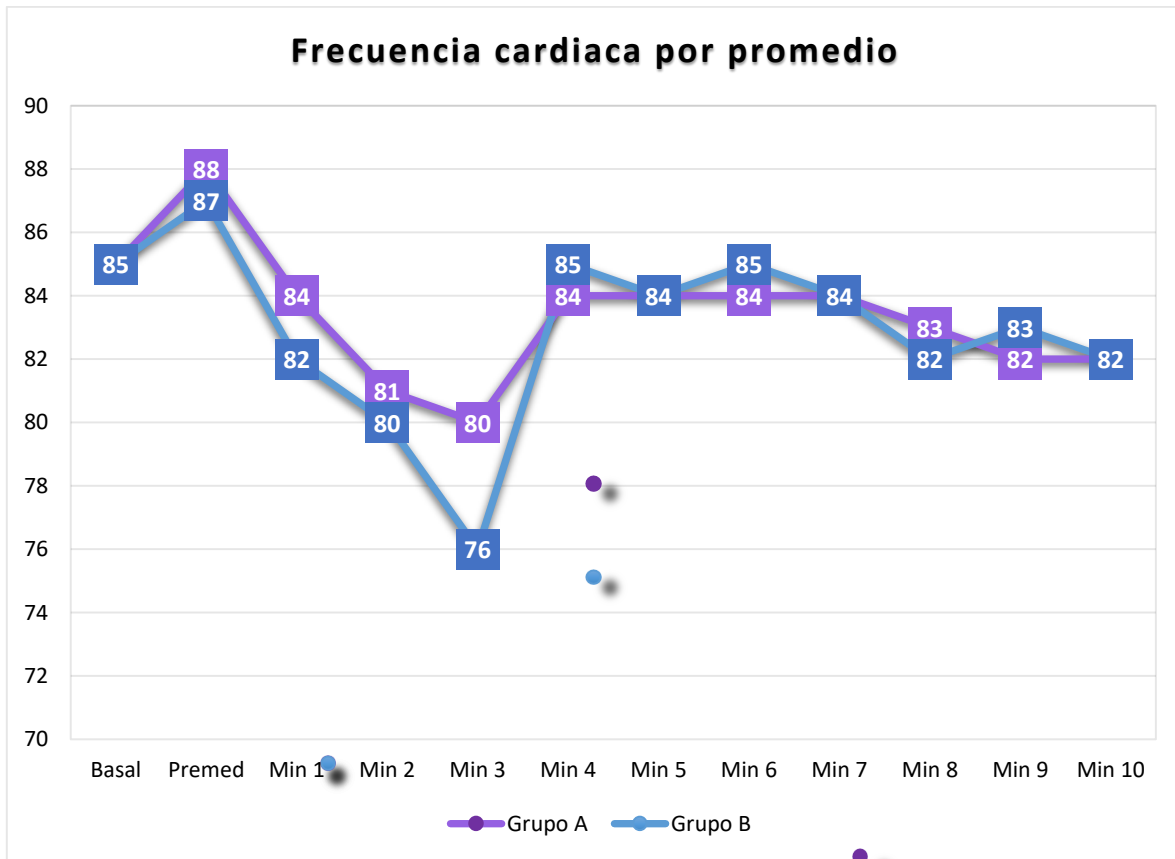


Figura 10: Grupo A relación de cambios hemodinámicos y valores de B

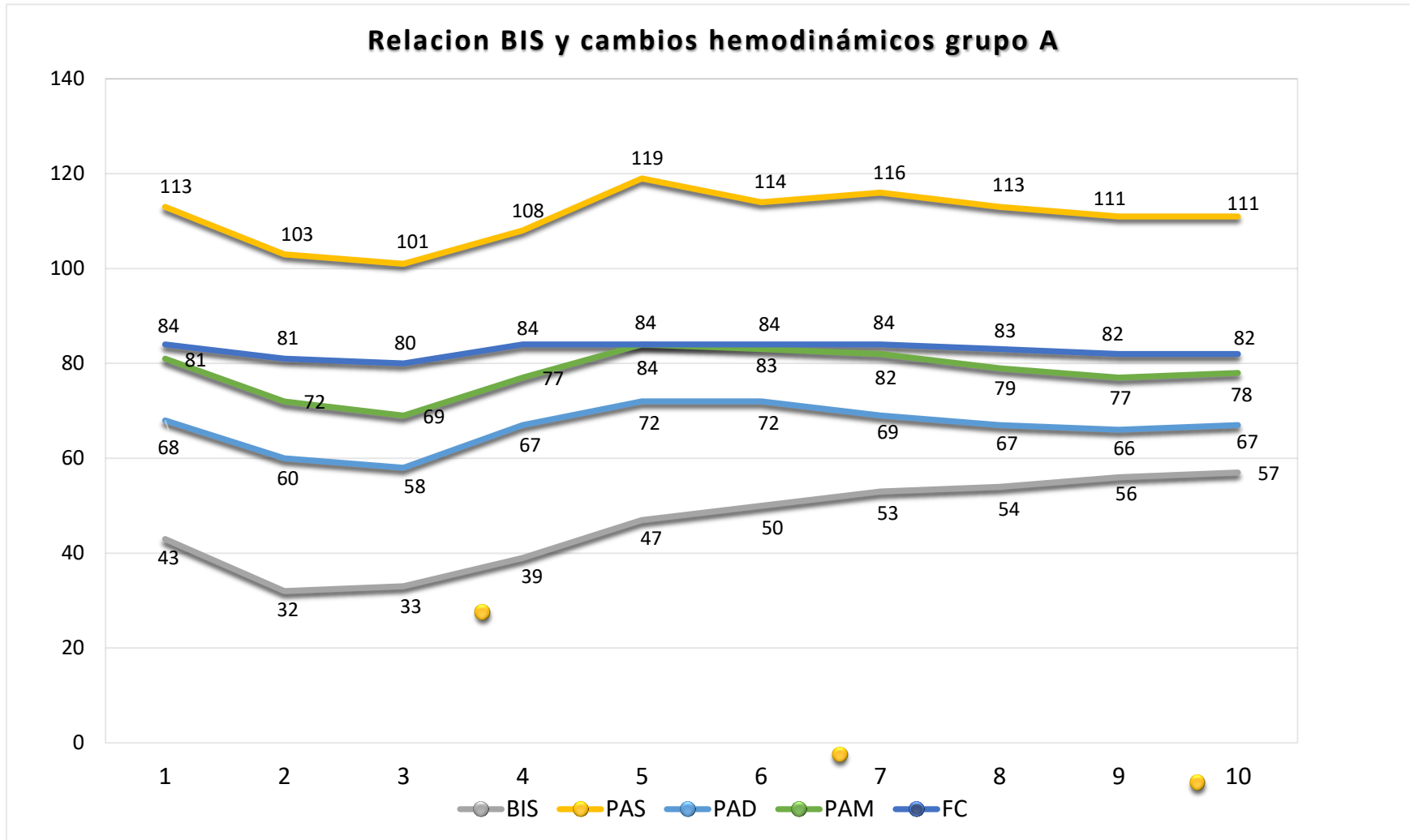


Figura 11: Grupo B relación de cambios hemodinámicos y valores de BIS

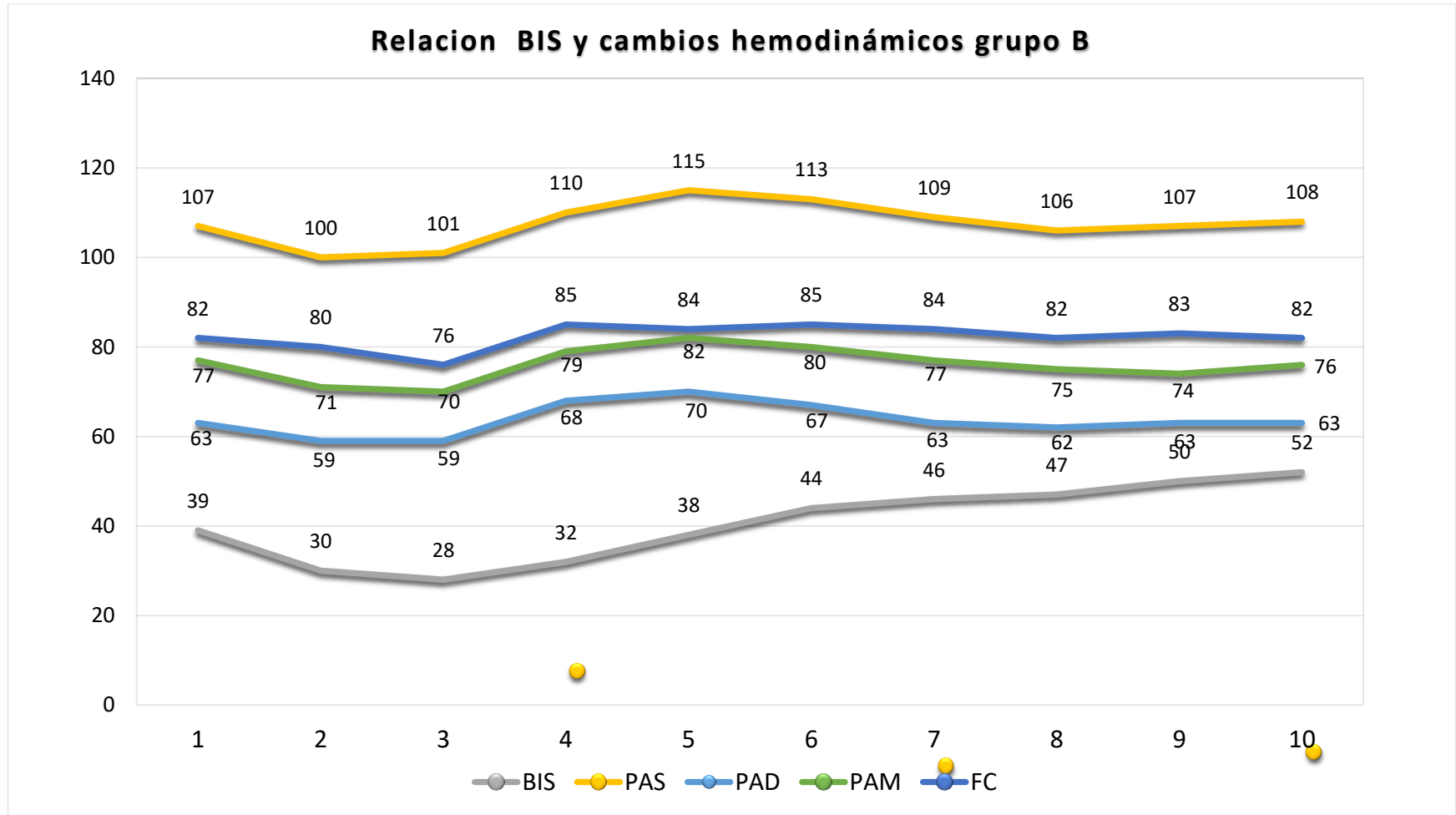
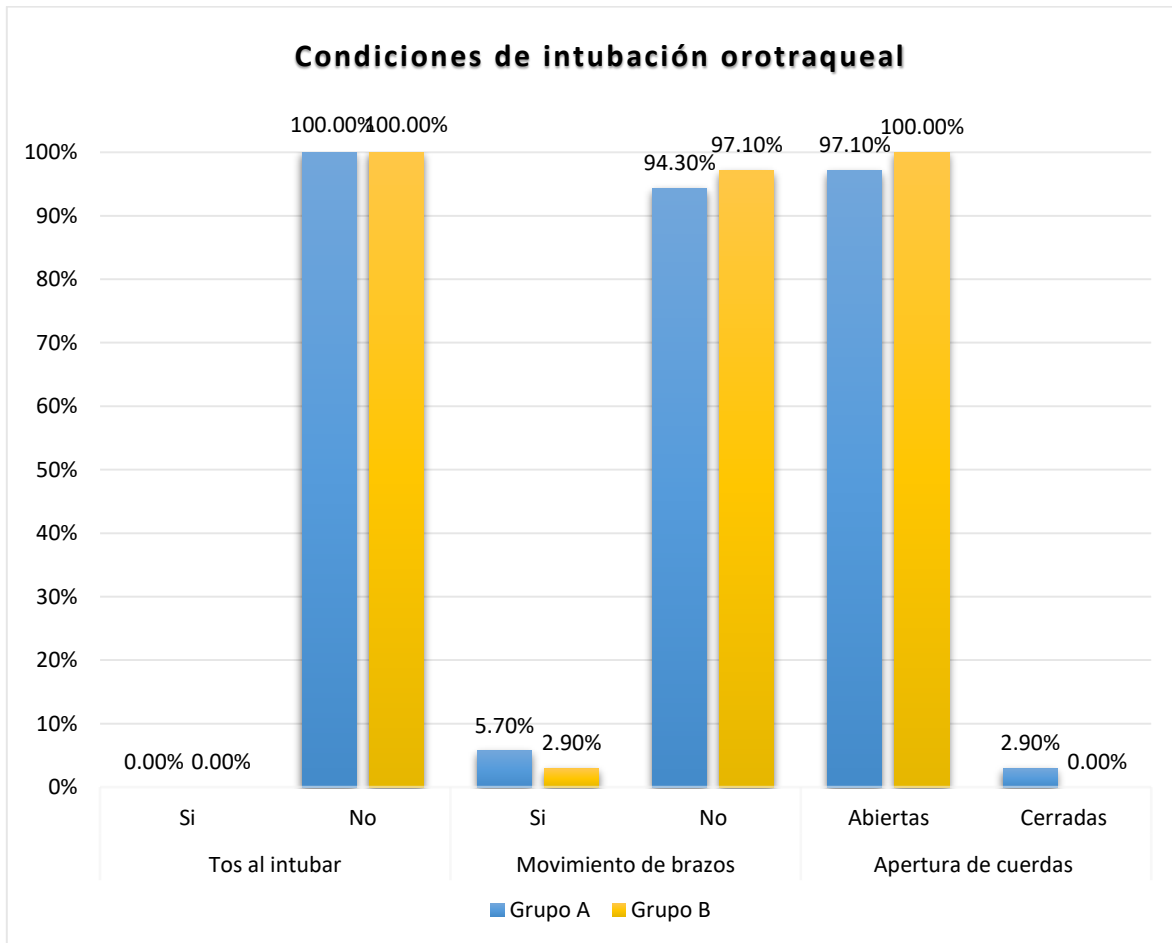




Figura 12: Condiciones de intubación orotraqueal





Prueba de hipótesis estadística

1. Formular la hipótesis estadística

H₀: en la inducción anestésica con propofol a dosis de 1.5 mg/kg no se logran valores del índice bispectral dentro de los rangos recomendados para una adecuada hipnosis adecuada para la realización de una intubación orotraqueal.

H₁: en la inducción anestésica con propofol a dosis de 1.5 mg/kg se logran valores del índice bispectral dentro de los rangos recomendados para una adecuada hipnosis para la realización de la intubación orotraqueal.

2. Nivel de significancia $\alpha = 0.05$ (5%)

3. Estadístico de prueba T de Student

4. Dar lectura al p-valor

	Sig. (bilateral)
BIS minuto 1	0,204
BIS minuto 2	0,382
BIS minuto 3	0,091
BIS minuto 4 IOT	0,020
BIS minuto 5	0,007
BIS minuto 6	0,061
BIS minuto 7	0,041
BIS minuto 8	0,021
BIS minuto 9	0,061
BIS minuto 10	0,083

5. Toma de decisión

El análisis de T de Student realizado para las variables BIS frente a las diferentes dosis de propofol, dio como resultado un P-valor=0,020 en el minuto cuatro, P-valor=0,007 en el minuto cinco, P-valor=0,041 en el minuto siete y P-valor=0,021 en el minuto ocho. En estos momentos el P valor es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación H₁. Esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una **significativa**, lo cual demostró que si existe diferencia entre las variables. Por tanto, se acepta la hipótesis de que la dosis de 1.5mg/kg de propofol brinda a través del BIS una hipnosis adecuada para la realización de la laringoscopia e intubación orotraqueal.

Ficha de recolección de datos

DATOS N. ° de expediente _____ N. ° de ficha _____

Tema: *Índice biespectral como monitorización de la hipnosis en la inducción anestésica con Propofol a dosis de 1.5 mg/kg frente a 2 mg/kg en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica*

Grupo A. _____ Grupo B. _____

Edad _____ Sexo F _____ M _____ Peso _____ Talla _____

IMC _____ ASA _____ E _____ U _____

1. Grado de hipnosis que refleja el BIS tras la administración de propofol.

Minuto	Basal	Premedicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BIS												

2. Cambios hemodinámicos con respecto al estado basal tras la administración de propofol.

Hemodinamia	Basal	Premed	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PAS												
PAD												
PAM												
Fc												

3. Relación que existe entre los cambios hemodinámicos y el valor BIS.

Hemodinamia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BIS										
PAS										
PAD										
PAM										
Fc										

4. Condiciones de intubación

- Apertura de las cuerdas bucales _____
- Movimientos de las extremidades _____
- Tos o reflejo nauseoso _____



CONSENTIMIENTO INFORMADO

LEY GENERAL DE SALUD. CAPITULO II. LEY 423. El usuario debe ser informado de manera completa y continua, en términos razonables de comprensión y considerando el estado psíquico, sobre su proceso de atención incluyendo nombre del facultativo, diagnóstico, pronóstico y alternativa de tratamiento y a recibir la consejería por personal capacitado antes y después de la realización de los exámenes y procedimientos establecidos en los protocolos y reglamentos. Cuando médicamente no sea aconsejable comunicar datos al paciente, habrá de suministrarse dicha acción a una persona adecuada que lo represente. A no ser objeto de experimentación por la aplicación de medicamentos o procedimientos diagnósticos, terapéuticos y pronósticos, sin ser debidamente informado sobre la condición experimental de estos, de los riesgos que corre y sin que medie previamente su consentimiento por escrito o el de la persona llamada legalmente a darlo, sin correspondiere o estuviere impedida hacerlo. El usuario tiene derecho, frente a la obligación correspondiente del médico que se le debe asignar, de que se le comunique todo aquello que sea necesario para que su consentimiento esté plenamente informado en forma previa a cualquier procedimiento o tratamiento que se le presenten.

La participación en este estudio es voluntaria. La negativa por escrito de recibir tratamiento médico o quirúrgico exime de responsabilidad civil, penal y administrativa al médico tratante y al establecimiento de salud, en su caso; pudiendo solicitar el usuario la alta voluntaria. A su vez, toda la información en este documento es confidencial y solamente tendrán acceso a ella los investigadores y si lo amerita el caso, el comité de ética del hospital.

Nombre del estudio: *Índice biespectral como monitorización de la hipnosis en la inducción anestésica con Propofol a dosis de 1.5 mg/kg frente a 2 mg/kg en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica*

Justificación del estudio: demostrar qué dosis de propofol es más eficaz y efectiva en la inducción anestésica al aplicarlo en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, con el fin de alcanzar un nivel de hipnosis adecuada sin repercusiones hemodinámicas.



Yo _____, en calidad de _____,
con número de cédula _____, número de
teléfono _____,
domicilio _____
_____, lugar y
fecha _____. Acepto la
participación en este estudio, bajo la debida explicación e información del procedimiento a
realizar.

Firma del paciente

Presupuesto

Tipo	Categoría	Recurso	Descripción	Financiamiento	Monto
Recursos disponibles	Infraestructura	Equipo	Laptop	Personal	
		Equipo	Celular	Personal	
Recursos necesarios	Gastos de trabajo	Impresiones	Impresión de tres manuscritos	Grupal	C\$5000
		Vehículo	Para traslado	Personal	C\$4000
		BIS	Para monitorización de la hipnosis	Grupal	C\$4950
		Alimentación	Almuerzos	Personal	C\$2000
	Materiales	Papel	Hojas para la impresión de manuscritos	Grupal	C\$1500
TOTAL					C\$17,450