



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN - MANAGUA

**HOSPITAL UNIVERSITARIO BOLONIA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
DIRECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN**

**Tema de Investigación para optar al título de
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

Evaluación del comportamiento hemodinámico mediante métodos no invasivos en la colecistectomía laparoscópica electiva bajo anestesia general en pacientes del Hospital Sermesa Bolonia en el periodo comprendido de Agosto a Diciembre del 2018

Autora: Dra. Marbelly Aguilera
Médico General Residente de Anestesiología

Tutora: Dra. María Auxiliadora Espinoza
Médico Anestesióloga

Managua, Marzo del 2019

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis monográfica a Dios por sobre todas las cosas por haberme permitido culminar con esta meta que me propuse hace tres años, a mis hijos por ser mi fuente de inspiración para seguir adelante cada día.

Agradezco a **DIOS** por SER mi guía, por darme fuerza, sabiduría, entendimiento, tolerancia y salud para lograr el propósito que me encomendó hace tres años y hoy ha culminado por su gracia.

A mis **Hijos** (Katherine Nohelia y Diego Enmanuel) por ser el pilar que mantuvo en pie ante todas las adversidades que se presentaron a lo largo de este camino y siempre han sido y serán mi inspiración.

A mis **Padres** por todo el apoyo que me han brindado, siempre guiándome por el camino de DIOS, y su comprensión.

A mi **Esposo** por todo el apoyo que me dio en este periodo.

A mis **Hermanos** por haberme ayudado en los momentos difíciles y estar siempre presentes cuando los necesito.

A mi **Tutor@** por impulsarme cada día a ser mejor persona y perseverar en mi aprendizaje.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en mi formación y culminación de este proyecto. Mil gracias a todos.

OPINION DEL TUTOR

El arte de investigar, nace de la necesidad de ofrecer a nuestros pacientes mejores alternativas para un estilo de vida, dentro de ello el anesthesiólogo busca cada día ofrecer mejores condiciones anestésicas que conlleven al paciente a sentirse mejor luego de un acto quirúrgico, es algo más sencillo llevar al paciente a un plano anestésico y mantenerlo en inconciencia, sin embargo durante la cirugía debemos tener un buen plano anestésico con repercusiones hemodinámicas mínimas para seguridad del paciente. Nuestro primordial objetivo en todo acto anestésico y ver a nuestro paciente salir mejor a como entró a nuestra sala quirúrgica, con una buena sonrisa y con actitud positiva.

La cirugía ambulatoria se forma con el fin de que el paciente pueda entrar a una cirugía y poder ser dado de alta lo más rápido posible, es nuestro deber poder ofrecer métodos anestésicos que respondan a eso.

La anestesia general balanceada es uno de los actos anestésicos más comunes que empleamos y sumado a la administración de CO₂ hace que sea un acto de sumo cuidado para el anesthesiólogo por tal razón debemos estar pendientes en todo momento.

Es importante dar seguimiento a estudios como el que presenta la Dra. Marbelly Aguilera para disminuir accidentes en el transquirúrgico y sea de mayor seguridad para el paciente y para el anesthesiólogo por lo cual deseo felicitarla por tener tal iniciativa y le deseo muchísimos éxitos en su nueva etapa, Dios la bendiga siempre.

Creo en gran manera que la investigación de la Dra. Aguilera ofrece mucho aporte a la anestesiología y a tener precauciones en un futuro en la cirugía ambulatoria.

Dra. María Auxiliadora Espinoza
Médico Anesthesióloga
Hospital Sermesa Bolonia

RESUMEN DE LA INVESTIGACION

Es un estudio descriptivo de corte transversal, que consto de una muestra de 107 pacientes con el sistema de escogencia aleatoria no probabilística y se definieron parámetros de evaluación de los cambios hemodinámicos que presenta los pacientes al momento de ser sometido a anestesia general para la realización de una colecistectomía laparoscópica en los momentos claves durante el acto quirúrgico.

Las características Clínico- Epidemiológicas de la población en estudio se obtuvieron de una ficha de recolección de datos en donde se midieron todos los parámetros a evaluar (edad, sexo, peso, ASA, Antecedentes médicos), con el apoyo de la hoja de registro anestésico

Estas fichas de recolección de datos fueron llenadas atraves de la hoja de registro anestésico de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión con el objetivo de obtener el registro de los parámetros a evaluar en los diferentes momentos que mayormente presentan variabilidad tales como los cambios hemodinámicos que ocurren durante la inducción anestésica de los pacientes sometidos a dicha cirugía.

Identificar complicaciones hemodinámicas asociadas a la insuflación de CO₂ y cambios posturales en el transquirúrgico de los pacientes operados por de colecistectomía vía laparoscópica te lleva a analizar los cambios hemodinámicos que ocurren durante la inducción anestésica en los pacientes sometido a colecistectomía laparoscópica.

El presente estudio se realizó en el Hospital de servicios médicos especializados Bolonia en la ciudad de Managua en el período de Agosto a Diciembre del 2018. El objetivo principal fue evaluar los cambios hemodinámicos con método no invasivo que presentaron los pacientes bajo anestesia general en colecistectomía laparoscópica durante el periodo antes mencionado.

CONTENIDO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	2
OPINION DEL TUTOR	3
RESUMEN DE LA INVESTIGACION.....	4
INDICE DE GRAFICOS.....	6
INDICE DE TABLAS	6
I. INTRODUCCIÓN	7
II. ANTECEDENTES.....	9
III. Justificación	11
IV. Objetivos.....	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos	13
V. Planteamiento del problema	14
VI. Marco conceptual	15
VII. DISEÑO METODOLOGICO	38
VIII. Operacionalización de variables.....	41
IX. Resultados	49
X. Conclusiones	55
XI. Recomendaciones.....	57
XII. Referencias Bibliográficas	58
XIII. ANEXOS	60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fuente: Ficha de recolección.....	61
Tabla 2 Fuente: Ficha de recolección.....	61
Tabla 3 Fuente: Ficha de recolección.....	62
Tabla 4 Fuente: Ficha de recolección.....	62

INDICE DE GRAFICOS

Ilustración 1 Comportamiento de CO2	63
Ilustración 2 Comportamiento de frecuencia cardiaca.....	63
Ilustración 3 Comportamiento de presión arterial sistólica	64
Ilustración 4 Comportamiento de Presión Arterial Diastólica	64
Ilustración 5 Comportamiento de Presión Arterial Media.....	65
Ilustración 6 Comparación de CO2 Basal y al inicio del neumoperitoneo	66
Ilustración 7 Comportamiento de concentración de CO2 basal al cambio de posición	67
Ilustración 8 Comparación de FC basal he inicio de neumoperitoneo.....	68
Ilustración 9 Comparación FC basal con cambio de posición	69
Ilustración 10 Comportamiento de PAM al inicio del neumoperitoneo.....	70
Ilustración 11 Comportamiento de presión arterial media y el cambio de posición	71
Ilustración 12 Comportamiento de Saturación de Oxígeno en sangre al inicio del neumoperitoneo	72
Ilustración 13 Comportamiento de Saturacion de oxígeno en sangre al cambio de posición.....	73
Ilustración 14 Complicaciones anestésicas.....	74

I. INTRODUCCIÓN

La historia de la cirugía laparoscópica se remonta a principios del siglo XX. La curiosidad de observar directamente el contenido de las cavidades del cuerpo humano ha sido una inquietud de la raza humana por siglos, en específico, la visualización de la cavidad abdominal sin hacer una celiotomía fue el sueño de más de un cirujano, antes del principio del siglo XX.

El desarrollo tecnológico alcanzado permite realizar cirugías de acceso mínimo que con anterioridad requerían de grandes incisiones con elevada morbilidad y traumatismo para el paciente, junto con la evolución de los medios técnicos e instrumental para este tipo de cirugías, también la anestesiología ha tenido que enfrentar nuevos retos.

La monitorización, drogas y el manejo anestésico del paciente han sufrido modificaciones, así como las variaciones fisiológicas y las complicaciones quirúrgicas han traído consigo cambios importantes en los parámetros hemodinámicos y respiratorios, debido a la insuflación de la cavidad peritoneal con CO₂ el aumento de la presión intraabdominal y los cambios de posición durante el procedimiento.

Por cuatro décadas, no hubo aparente interés en el procedimiento hasta que a mediados del mismo centenario, se iniciaron las primeras tentativas en forma de culdoscopias para el diagnóstico de padecimientos pélvicos; no obstante, tener sólo instrumentos rudimentarios y sistemas ópticos primitivos, eventualmente se llegó a hacer algunos procedimientos simples, como drenajes de quistes, biopsias, punciones de abscesos e histeroscopias.

Conforme se mejoraron los instrumentos y los sistemas de óptica gradualmente, se agregaron los rayos láser como fuente de luz y como medio de cauterización, la insuflación de gases, los sistemas de video- visualización, convirtiéndose de un medio de diagnóstico esotérico a una intervención quirúrgica de rutina propagándose de la pelvis al resto de la cavidad peritoneal y a otras cavidades, llegándose a realizar por este conducto lisis de adherencias, drenajes de quistes, fusiones vertebrales, simpatectomías, foraminotomías del pericardio.

La cirugía laparoscópica ha ganado popularidad en las últimas décadas debido a que ofrece ventajas por cuanto disminuye el tamaño de las incisiones quirúrgicas, el dolor y el compromiso respiratorio y por tanto la deambulación se reinicia de manera más temprana y la estancia hospitalaria se disminuye.

No cabe duda que la anestesia general es de elección para la colecistectomía laparoscópica.

Las principales razones para que la anestesia general sea la técnica de elección son:

- Incomoda menos al paciente con los cambios de posición requeridos para la realización del procedimiento-
- El control de la respiración se realiza fácilmente con la asistencia respiratoria mecánica.
- Durante la cirugía no se ocasiona dolor referido a hombro o cuello debido al CO₂ subdiafragmático.

II. ANTECEDENTES

Dentro de los estudios relacionados sobre el comportamiento hemodinámico en cirugía laparoscópica (Joris, 1993) reveló que después de la inducción anestésica, la presión arterial media y frecuencia cardiaca disminuyeron, y luego de modificar la posición del paciente a trendelemburg invertido la presión de la aurícula derecha y la presión capilar pulmonar en cuña descienden promoviendo una disminución de la presión arterial media y la frecuencia cardiaca el cual fue observado, los cambios de presión de T1 a T3 demostraron una relación lineal o estrecha de la presión arterial media y la frecuencia cardiaca ($PAM=16.9 IC + 36.7; r= 0.94, p<0.05$). Después de la insuflación peritoneal (T4) esta relación cambia la presión arterial media incrementa (35%) y la frecuencia cardiaca disminuye (20%).

Un estudio clínico experimental sobre anestesia general vs peridural en colecistectomía laparoscópica (Perilla, Gonima & Martínez, 2007), en todos los pacientes se evaluaron los signos vitales transoperatorios, se presentaron diferencias significativas en los valores de saturación de oxígeno ($p<0.05$), los cuales fueron menores en el grupo de peridural, y de CO₂ ($p<0.05$), que aumentaron significativamente desde la disección de la vesícula hasta el final de la cirugía en el grupo de peridural. El 13% de los casos con anestesia peridural necesitaron conversión a general. En el grupo de peridural el dolor en el hombro fue la molestia más frecuente (80%). El dolor posoperatorio en el sitio quirúrgico fue menor en el grupo de anestesia peridural a los 0, 30 y 60 minutos ($p<0.05$); Los valores de cortisol aumentaron significativamente con respecto a los basales en grupo de anestesia peridural ($p<0.05$)

Un estudio de cohorte prospectivo (Escareno & Casilleno, 2013) sobre respuesta hemodinamica y natriuretica al neumperitoneo laparoscopico con CO₂ combinado con la posicion de trendelemburg y ventilacion mecánica, encontraron que la presión arterial media se mantuvieron estables, observandose la misma tendencia en los dos grupos. Tras la inducción anestésica y ventilación mecánica se contempla una disminución en los valores tensionales en ambos, no encontrándose diferencia significativa, aunque con menor respuesta (una disminucion del 10.5%) a la maniobra aplicada en el grupo con menor EFNa⁺, hecho que explicaria la influencia de la ventilación mecánica en la consecuencia de hipotensión arterial al

umentar la presión de la vía aérea y ocasionar un incremento en la presión auricular derecha. Tras el establecimiento del neumoperitoneo y colocación de posición de trendelenburg se observó a nivel global un aumento de la PAM en el grupo menor de EFNa+.

En un estudio de meta- análisis sobre neumoperitoneo a baja presión vs presión estándar para colecistectomía laparoscópica, Hua J, Gong J, Yao L, en vista que la presión intraabdominal de 12- 15 mmHg fue considerada satisfactoria para la visualización y manipulación de los instrumentos, no obstante esta presión estándar causa cambios hemodinámicos, disminución de la distensibilidad pulmonar, alteración de los parámetros de gases en sangre, disminución de la perfusión hepática y renal e incluso riesgo de arritmias y eventos cardíacos.

A nivel nacional encontramos que el primer estudio sobre cambios hemodinámicos y ventilatorios en colecistectomía laparoscópica bajo anestesia epidural fue realizado por la Dra. Yamileth Saravia Castillo en el Hospital Antonio Lenin Fonseca en el 2006. Se encontró que durante la insuflación del neumoperitoneo la PAM y FC se redujeron y la FR y el CO₂ se incrementaron, mientras que la saturación de O₂ permaneció estable.

Otro estudio realizado en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez (Morales, 2009) con anestesia total endovenosa con midazolán en colecistectomía laparoscópica el cual demostró que la presión arterial sistólica basal a los 20 minutos tuvo una media de 144.9 +/-29.58 mmHg en el grupo A (n=32), y en el grupo B (n=44) de 147.4 +/-23.7 mmHg. La presión arterial diastólica tuvo una media de 80.5 +/-17.17 mmHg en A y en B de 86.89 +/-12.23 mmHg; la presión arterial media de 96.22 +/-23.79 mmHg en A y en B de 105.8 +/-25.07 mmHg; la frecuencia cardíaca a los 10 minutos reveló una media de 86.81 +/-16.23 por minuto en A y en B de 79,66 +/-12.60, concluyendo que posterior a 30 minutos de cirugía la tendencia es hacia un estado pre hipertensivo y taquicardia (Martha, 2009).

III. Justificación

La cirugía de mínimo acceso se ha difundido y goza de gran aceptación en los últimos años en nuestro país. Con el advenimiento de técnicas laparoscópicas cuyas fronteras no se limitan a procedimientos ginecológicos sino que se han extendido al campo de la cirugía general, urología y ortopedia. Este tipo de cirugías ofrece numerosas ventajas y los pacientes pediátricos también se han beneficiado con ellas; sin embargo se acompañan de variadas alteraciones fisiopatológicas en el periodo intraoperatorio.

Junto con la evolución de los medios técnicos e instrumental para este tipo de cirugía, también la anestesiología ha tenido que enfrentar nuevos retos. La monitorización, drogas y manejo anestésico del paciente ha sufrido modificaciones, pues las nuevas variaciones fisiológicas y las complicaciones quirúrgicas han traído consigo cambios importantes en los parámetros hemodinámicos y respiratorios debido a la insuflación de la cavidad peritoneal con CO₂ el aumento de la presión intraabdominal y los cambios de posición durante el procedimiento lo que constituye un reto para el anestesiólogo mantener la hemodinámica del paciente en óptimas condiciones.

En nuestro centro hospitalario se realiza 130 cirugías semanales, por parte del servicio de cirugía general se realizan 35 procedimientos que representa el 27% de todas las cirugías, de las cuales 10% son colecistectomía por vía laparoscópica, este es un número importante de cirugías laparoscópicas que merece ser estudiado.

Con el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas enfrentamos nuevos retos que nos obligan a crear alternativas, como tipos de abordajes de la vía aérea y/o técnicas anestésicas, así nace la idea de realizar un estudio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópicas con la finalidad de observar el comportamiento hemodinámico en los pacientes y observar si existen complicaciones propias de dicho procedimiento.

Conocer los cambios hemodinámicos en un paciente en el transquirúrgico permite prever de manera exponencial las complicaciones asociadas no solo desde el punto de vista quirúrgico

sino también anestésico. Este estudio pretende realizar integración de todas las variaciones hemodinámicas durante el transquirúrgico evaluando parámetros no invasivos para desarrollar protocolos adecuados y personalizados (valorando edad, sexo, ASA antecedentes médicos) considerando que la individualización de la técnica anestésica disminuirá enormemente las complicaciones anestésicas a corto, mediano y largo plazo.

La evaluación de los parámetros no invasivos podrá sentar un precedente comparativo con los resultados de las investigaciones realizadas con métodos invasivos (Bermúdez 2009) por lo que podríamos disminuir la morbimortalidad asociados a utilización cateterismo y sus complicaciones (enfermedades nosocomiales, hematomas, etc.)

La rápida expansión de los procedimientos laparoscópicos no han permitido el desarrollo de los protocolos de investigación, incluido nuestro centro hospitalario, pero hasta el momento las ventajas de este procedimiento (menor tiempo de estancia intrahospitalaria, menor respuesta metabólica al trauma, menor dolor posoperatorio) aunadas a la baja morbimortalidad han llevado a la cirugía con mínima invasión a ofrecer un campo fértil de crecimiento de nuevas áreas y ahorro de costos para el área de salud, por lo que se hace necesario desarrollar protocolos de premedicación, inducción y mantenimiento de anestesia para todo tipo de cirugía, especialmente en las colecistectomía laparoscópica.

IV. Objetivos.

Objetivo General

Evaluar el comportamiento hemodinámico mediante métodos no invasivos en la colecistectomía laparoscópicas electiva bajo anestesia general en pacientes del hospital Sermesa Bolonia durante el periodo Agosto a Diciembre 2018.

Objetivos Específicos

- Conocer las características Clínico- Epidemiológicas de la población en estudio.
- Describir los cambios hemodinámicos que ocurren durante la inducción anestésica en un pacientes sometido a colecistectomía laparoscópica
- Identificar complicaciones hemodinámicas mediante métodos no invasivos asociadas a la insuflación de CO₂ y cambios posturales en el transquirúrgico de los pacientes operados de colecistectomía por vía laparoscópica.

V. Planteamiento del problema

Los avances anestésicos han permitido proveer técnicas anestésicas seguras, por lo que indiscutiblemente se ha aumentado el número de procedimientos quirúrgicos, así como también el mejoramiento de la seguridad de los pacientes en el pre, trans y posquirúrgico inmediato.

Estos avances deben ir acompañados en la personalización con la medicina, donde se puedan valorar parámetros individualizados como edad, sexo, peso, etc., y no hay estudios publicados que puedan orientar a la realización de una norma estandarizada para resolver esta problemática, este estudio está orientado a investigar dichas variables.

Al ser la colecistectomía laparoscópica la cirugía mayormente realizada en nuestro hospital universitario con una frecuencia del 58% (50 casos por cada 120 cirugías), y de ellas el 90 % son cirugías electivas, es importante conocer las variables hemodinámicas para proveer información precoz de las posibles complicaciones anestésicas y el momento clave donde mayormente se presentas dichas alteraciones, por lo que nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuál es el comportamiento hemodinámico en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópicas bajo anestesia general del hospital universitario Sermesa Bolonia durante el periodo Agosto a Diciembre 2018?

VI. Marco conceptual

Desde el punto de vista del desarrollo de los sistemas endoscópicos, poco invasivos y eficaces, tipifican este tipo de comportamiento, sin embargo los procesos endoscópicos no son nuevos.

El primer procedimiento endoscópico descrito consta en el Talmud de babilonia (recopilación de la tradición judía) y se describe un sifón de plomo doblado hacia adentro que introducían en la vagina para distinguir el sangrado vaginal del uterino. Albulassim, un árabe del siglo VIII D.C. fue el primero en utilizar una fuente de luz externa, al alumbrar la vagina expuesta mediante el reflejo de un espejo. Tulio Cesare Aranzi, empleo el principio descrito por el monje Benedicto Don Panuce, utilizando un rayo de luz en un cuarto oscuro y concentrándolo con una jarra de vidrio llena de canicas de vidrios, para alumbrar las fosas nasales.

En el siglo XVII Bozzini impulso el surgimiento de la endoscopia moderna al inventar un dispositivo que permitía proyección de luz en las cavidades humanas, el cual fue mejorado por Desormeax y presentado en la academia imperial de medicina de Paris, el 20 de julio de 1883, Kelling a principios de este siglo, realizó la primera laparoscopia llenando de aire el abdomen de un perro, procedimiento que fue repetido posteriormente en humanos y practicado como algo rutinario por un sueco, Jacobeus.

Años más tarde, Goetze invento la aguja automática en un intento por disminuir los riesgos implícitos a una punción a ciegas de la cavidad abdominal. Semm, un ginecólogo alemán, desarrollo en 1955 junto con Fikenscher el aparato universal de insuflación tubárico. Por esta época, los procedimientos laparoscópicos fueron completamente descartados por ridículos a nivel universitario en Alemania, sin embargo Semm desarrollo el primer insuflador automático de CO₂, lo cual llevo a que la laparoscopia como procedimiento diagnostico ginecológico fuera de la rutina Clínica Universitaria de Mujeres en Munich. De ahí en adelante ocurrió un rápido avance tecnológico que incluyo el desarrollo de fibras ópticas, múltiple instrumental y por ende la posibilidad de abarcar nuevas patologías. Semm en 1980 practico la primera apendicetomía laparoscópica que fue publicada en la literatura inglesa en 1982.

En 1987, un cirujano ginecológico francés, Mouret, practico en Lyon la primera colecistectomía pelvioscópica y un año más tarde, Dobois mejoro la técnica, la expandió y la popularizo. Es de notar que todas las especialidades quirúrgicas, utilizan las técnicas e instrumentos básicos desarrollos entre 1963 y 1994 por Semm y es precisamente por esto que el desarrollo de la investigación anestésica durante ese lapso, fuera basada en cirugías laparoscópicas en mujeres jóvenes en edad fértil, buenas condiciones generales, con pocas o sin enfermedades coexistentes y en procedimientos diagnósticos cortos. Sin embargo, gracias al desarrollo tecnológico descrito, se están realizando actualmente múltiples procedimientos terapéuticos en diferentes grupos de edades y por ende con riesgos diferentes.

Anestesia general para laparoscopia requiere intubación endotraqueal o el empleo de máscara laríngea para asegurar la vía aérea, proveer la mejor relajación muscular del abdomen y sobre todo, para prevenir aspiración de contenido gástrico.

La extubación de la tráquea debe realizarse sólo cuando se asegure que las pacientes estén recuperadas del efecto de los anestésicos y sobre todo de los relajantes musculares, debiendo asegurarse que la mayor parte del gas insuflado en el peritoneo ha sido extraído y asegurarse que la cavidad gástrica ha sido también evacuada.

Cambios fisiológicos durante la anestesia

Se ha estudiado la fisiología de los procedimientos laparoscópicos en forma profusa recientemente, pero sin embargo, aún quedan grandes agujeros de conocimientos por llenar.

Desde el punto de vista hemodinámico, se hace necesaria la descripción por pasos de los cambios registrados por las posiciones necesarias para la cirugía en hemiabdomen superior y hemiabdomen inferior.

La colocación del paciente en decúbito supino y la inducción anestésica, causan disminución del retorno venoso así como el Índice Cardíaco hasta en un 30%, además de disminuir la PVC y la presión arterial media. Estos efectos iniciales se explican por efectos vasodilatadores y

depresores del miocardio de los agentes anestésicos, así como la disminución del tono simpático causado por los mismos. Estos efectos son acentuados por la disminución del retorno venoso causado por el fowler. La insuflación del CO₂ trae efectos directos mecánicos por la distensión abdominal y efectos neurohumorales tanto por la distensión como por la absorción del CO₂.

Al iniciarse la insuflación, se produce compresión o escurrimiento de los vasos de capacitancia venosa abdominales llevando a un aumento pasajero de la precarga pero luego se aumenta la impedancia al retorno venoso del abdomen y las extremidades inferiores. Esto sería un factor generador de disminución adicional en el índice cardiaco. Se produce también un desplazamiento cefálico del diafragma lo cual se traduce en aumento de la presión pleural que a su vez se transmitirá a las aurículas, más fácilmente compresible que los ventrículos. El aumento de presión intraabdominal causa compresión del árbol arterial aumentando por lo tanto RVS (postcarga) y elevando cifras de presión arterial aumentando el estrés sistólico del ventrículo izquierdo.

La absorción de CO₂ inicialmente es muy pronunciada, pero al aumentar la presión intraabdominal disminuye por efecto del estiramiento de la superficie peritoneal con compresión de vasos peritoneales.

La hipercapnia intencional produce aumentos en gasto cardiaco, presión arterial media, adrenalina y noradrenalina con disminución de RVS por efecto directo del CO₂, cuando ésta no es contrarrestada por activación simpática con vasoconstricción de vasos de capacitancia venosos. Parece ser entonces el CO₂ el responsable de la respuesta bifásica observada con el índice cardiaco cuando se utiliza óxido nitroso como gas.

Al colocar al paciente en trendelemburg se produce un aumento en presiones de llenado auricular como consecuencia de un mayor retorno venoso y un leve pero no estadísticamente significativo aumento en cifras de presión arterial media y RVS. Al insuflarse CO₂ a estos pacientes se observa un significativo descenso del Índice cardiaco con aumento notorio en cifras de llenado auricular, así como de RVS con su consecuente efecto en presión arterial

media. Este efecto es parcialmente compensado a los 15 minutos mostrando un posible efecto vasodilatador del CO₂ y haciendo menor la disminución en el índice cardiaco. (Nano, 2013)

Todo esto lleva finalmente al reconocimiento de unos riesgos adicionales en cada grupo de cirugías. En los pacientes que van en posición de Fowler, por la estasis venosa puede incrementar el riesgo de trombosis venosa profunda y potencialmente trombo embolismo pulmonar, lo cual sin embargo no ha sido reportado. En posición de trendelemburg, por el aumento en la precarga y la vasoconstricción pulmonar causada por el CO₂, puede llegar a desencadenarse una falla derecha en pacientes con hipertensión pulmonar previa o cardiopatía.

La disminución del drenaje venoso sumado a la vasodilatación cerebral hace que en pacientes con riesgos de hipertensión endocraneana este procedimiento no sea tolerable. Igualmente puede decirse de los pacientes con glaucoma. Por disminuir la presión tras mural en el piso pélvico debido a un mayor drenaje venoso desde miembros inferiores se aumenta la posibilidad de embolismo gaseoso. Por la posición en estribos, en cirugías prolongadas no debe de dejarse de pensar en la posibilidad de neuropatías por compresión.

Durante la anestesia, en cirugía laparoscópica se desarrollan una serie de cambios fisiopatológicos que dependerán de la insuflación de CO₂ dentro de la cavidad abdominal, produciéndose alteraciones hemodinámicas, respiratorias, metabólicas y en otros sistemas los cuales debemos tener en cuenta para su manejo y conocer sus probables complicaciones.

El gas que se usa para inducir el neumoperitoneo es el CO₂, por su alta solubilidad, gran capacidad de difusión y ser fisiológica y farmacológicamente inerte. La cavidad peritoneal está cubierta por una lámina continua intacta de células mesoteliales que tiene una superficie aproximada de 1,5 m² y se encuentra cubierto por una delgada película de líquido peritoneal a 37°C; existe una condición fisiológica normal con un estado de equilibrio homeostático, bioquímico y físico cuando existe una presión intraabdominal de hasta 13 mmHg. Crear y mantener un neumoperitoneo altera esas circunstancias, con los consecuentes efectos físicos, químicos y biológicos. (Nano, 2013)

Entre otros efectos, el aumento de la presión intraabdominal induce respuesta de estrés hemodinámico, altera el retorno venoso de las extremidades inferiores, disminuye el gasto cardiaco y hay un aumento de la presión arterial media así como de la resistencia vascular sistémica.

Un neumoperitoneo que mantiene la temperatura corporal, la hidratación del tejido y la integridad durante la cirugía laparoscópica, mejora el resultado clínico. Una presión abdominal de hasta 12 mmHg ha demostrado ser la adecuada para la mayoría de procedimientos quirúrgicos, minimizando los efectos adversos; con dicha presión, en pacientes jóvenes y sin comorbilidad, la retención de CO₂ es mínima.

Se ha observado cambios hemodinámicos significativos cuando la presión intraabdominal se eleva por encima de 12 mmHg; así, en un estudio observacional prospectivo se observó los siguientes cambios hemodinámicos: disminución del volumen de eyección, disminución del gasto cardiaco, así como un aumento de la resistencia vascular sistémica.

En una revisión Cochrane se evaluó los daños y beneficios de la baja presión del neumoperitoneo (<12 mmHg) en comparación con la presión estándar (12 mmHg) en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica; no se halló diferencias significativas en cuanto a mortalidad, complicaciones pulmonares, complicaciones postoperatorias o conversión a colecistectomía abierta. (Gerardo)

En la cirugía laparoscópica, la anestesia general es el método de elección, ya que permite al anesthesiólogo un control preciso de la ventilación y modificar los parámetros ventilatorios, en base a las alteraciones que puedan presentarse. Supone algunas ventajas, como el adecuado control de la respiración, óptima protección de la vía aérea, excelente relajación muscular, monitoreo del dióxido de carbono al final de la espiración con el capnógrafo, entre otras.

Algunas complicaciones con el método de anestesia general, así como algunas características individuales del paciente (comorbilidad), posibilitan el empleo de la anestesia regional para ciertos casos. En los pacientes con riesgo anestésico III – IV ASA (Sociedad Americana de

Anestesiología), no solo serán necesarias la oximetría de pulso, capnografía, cardioscopia y la tensión arterial, sino además se requiere de monitorización invasiva (ecocardiografía transesofágica, presión venosa central, entre otras) para tener un control adecuado de las variaciones fisiológicas o complicaciones.

Alteraciones hemodinámicas

La distensión del peritoneo provoca la liberación de catecolaminas que desencadenan una respuesta vasoconstrictora. Hay elevación de presiones de llenado sanguíneo durante el neumoperitoneo, debido a que el aumento de la presión intraabdominal provocará una redistribución del contenido sanguíneo de las vísceras abdominales hacia el sistema venoso, favoreciendo un aumento de las presiones de llenado. También se ha observado una disminución del flujo venoso femoral, cuando aumenta la presión intraabdominal por hiperinsuflación. Como consecuencia hay disminución del retorno venoso y la caída de la precarga cardiaca.

El empleo de laparoscopia sigue en aumento, se considera que se practican más de 800 000 laparoscopias al año en EUA, con una mortalidad peri operatoria de 0.1%, siendo mucho más frecuentemente practicado en mujeres que en hombres.

Alteraciones de la función renal

El aumento de la presión intraabdominal produce una elevación de la presión venosa renal, la cual genera incremento de la presión capilar intraglomerular. En consecuencia, disminuye la presión de perfusión renal. Se ha detectado una disminución del flujo plasmático renal (FPR) y de la tasa de filtración glomerular.

En los casos de insuficiencia renal y ante laparoscopias prolongadas, puede haber deterioro de la función renal. El aumento de la presión intraabdominal no afecta la función de los túbulos de intercambio iónico, aclaración y absorción de agua libre.

Efectos del carboperitoneo en la fisiología del sistema nervioso central

EL neumoperitoneo va a producir elevación de la presión intrabdominal y elevación diafragmática; esto conlleva a la hipoxia, hipercapnia. La hipercapnia va a producir vasodilatación cerebral, aumentando el flujo sanguíneo cerebral y por ende aumento de la presión intracraneal.

Efectos del carboperitoneo en el hígado

El neumoperitoneo provocado va a producir una reducción del flujo venoso portal, trayendo como consecuencia hipoperfusión hepática, que puede producir lesión aguda del hepatocito si el tiempo que dura el acto operatorio es muy prolongado.

Manejo anestésico

Este se inicia con una excelente evaluación pre anestésica como cualquier otro procedimiento quirúrgico. Este tipo de cirugías está contraindicado en forma relativa, en pacientes con elevación de presión intracraneana, derivación ventrículo- peritoneal, derivación peritoneo-yugular y falla cardiaca congestiva. (Bermudez, 2009)

Particular atención amerita el paciente con disfunción cardiaca quien debe siempre ser llevado a cirugía con adecuada evaluación cardiaca que incluya ecocardiograma. Si los pacientes presentas fracción de eyección menor de 40% o su estado funcional es de II o mayor posiblemente se beneficien de monitoreo invasivo con línea radial y catéter en cuña de arteria pulmonar.

Se desprende la fisiopatología de los cambios causados por laparoscopia que los pacientes con falla cardiaca son más propensos a desarrollar complicaciones que los pacientes con enfermedades coronarias. Sin embargo el real beneficio de estos últimos con respecto a cirugía "abierta" no se ha establecido.

Además de los efectos benéficos tradicionales de la medicación pre anestésica, se recomienda profilaxis antitrombótica con medias antiestáticas, uso de antiácidos, inhibidores de H₂, procinéticos y antieméticos y uso de AINES.

El monitoreo básico es indispensable y consiste en cardioscopio, pulsoximetría y capnografía, con las salvedades mencionadas respecto a este último. En pacientes ASA III o mayor se recomienda monitoreo invasivo de parámetros hemodinámicos y metabólicos. El doppler precordial y el estetoscopio transesofágico, como medios de monitoreo rutinario de embolismo aéreo solo son recomendados por algunos autores.

La posición del paciente debe ser minuciosamente preparada, evitando compresiones con las abrazaderas en manos o piernas que causen neuropatías. Los ángulos máximos recomendables aun en pacientes sanos no deben de superar los 15- 18 grados y en pacientes ASA III no deben de superar los 10 grados. La colocación en dichos ángulos debe hacerse en forma gradual chequeando la respuesta del paciente. Los topes de presión intraabdominal deben de colocarse en 15mmHg en pacientes sanos y en 10mmHg en pacientes inestables. Siempre la insuflación debe iniciarse lentamente mirando la capnografía y la respuesta hemodinámica, pudiéndose subir habitualmente hasta cifras de 6- 8 Lts/min.

Se han utilizado múltiples técnicas anestésicas en estos pacientes, desde anestesia local, en el sitio de inserción de la óptica, sedación, anestesia regional con epidural, anestesia general con ventilación espontánea con TOT o máscara laríngea, o ventilación controlada con relajante muscular. Se acepta procedimientos cortos de tipo diagnóstico en pacientes especialmente colaboradores pueden practicarse el procedimiento con anestésico local y sedación solamente. El riesgo es la no elección adecuada de los pacientes para esta técnica, lo que llevaría a pacientes sobre sedados, con los riesgos respiratorios hemodinámicos y de regurgitación que esto implica.

La anestesia general requiere de cuatro condiciones, dos fundamentales; hipnosis y relajación muscular. Los anestésicos inhalatorios antiguos y aun los actuales, generalmente pueden producir hipnosis, analgesia y algo de relajación muscular, la protección neurovegetativa solo

se alcanza con planos más profundos de anestesia. El uso de los barbitúricos, relajantes musculares y anestésico endovenosos, mejoran sustancialmente la calidad de la anestesia y disminuye la toxicidad de los agentes inhalatorios.

Un paciente bajo los efectos de la anestesia es un paciente crítico, que requiere un cuidado intensivo por parte del médico, haciendo del anesthesiólogo un intensivista capacitado en áreas distintas a la mera aplicación del anestésico. Así el campo de acción del médico anesthesiólogo se amplía involucrando técnicas y conocimientos de otras especialidades médicas.

Describimos entonces siete áreas fundamentales en la anestesiología:

1. El manejo de los procedimientos destinados a dominar el dolor, en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas.
2. El mantenimiento de las funciones vitales frente a la agresión anestésico- quirúrgica.
3. El manejo clínico de pacientes inconscientes cualquiera que sea la causa.
4. La solución de problemas relacionados con el alivio del dolor fuera de quirófano.
5. El manejo de la reanimación cardio- respiratoria.
6. La aplicación de métodos específicos de la terapia inhalatoria.
7. El manejo clínico de diversas alteraciones de los líquidos, electrolitos y el metabolismo.

La analgesia significa la ausencia del dolor y es un término muy usado para describir el estado en el cual ha sido abolido, pero otras sensaciones permanecen y el paciente está consciente.

La anestesia general significa la ausencia de todas las sensaciones o implica que el paciente esta inconsciente, no siente dolor, tiene adecuada relajación muscular y un buen control del sistema neurovegetativo.

Hay diversas técnicas para lograr la anestesia general; usando agentes inhalatorios, fármacos endovenosos, sedantes, opioides y relajantes musculares.

ETAPAS DE LA ANESTESIA GENERAL

Los anestésicos generales son depresores del SNC, capaces de aumentar progresivamente la profundidad de la depresión central hasta producir la parálisis del centro vasomotor y respiratorio del bulbo y con ello la muerte del paciente.

Con el objetivo de cuantificar la intensidad de la depresión del SNC se han establecido 4 etapas de creciente profundidad de depresión del SNC.

I Etapa de inducción y analgesia

Esta etapa comienza con la administración del anestésico general, termina cuando el paciente pierde la conciencia. En esta etapa existe analgesia y amnesia.

II Etapa de excitación o delirio

Comienza con la pérdida de la conciencia y termina cuando comienza la respiración regular. En esta etapa hay pérdida de la conciencia y amnesia pero el paciente puede presentar excitación, delirios, forcejeos, la actividad refleja esta amplificada, la respiración es irregular y pueden presentarse náuseas y vómitos. La descarga simpática aumentada puede provocar arritmias cardiacas.

III Etapa de anestesia quirúrgica

Comienza con la regularización de la respiración y termina con parálisis bulbar. En esta etapa se han descrito 4 planos diferentes para caracterizar mejor el nivel de profundidad de depresión del SNC. En esta etapa se realizan la mayoría de las intervenciones quirúrgicas.

IV Etapa de parálisis bulbar

La intensa depresión del centro respiratorio y vasomotor del bulbo ocasiona en cese completo de la respiración espontánea y colapso cardiovascular. Si no se toman medidas para disminuir drásticamente la dosis anestésica la muerte sobreviene rápidamente.

Para describir las etapas y los planos de la anestesia general Guedel se valió de las modificaciones que por efecto de las drogas anestésicas generales presentan los siguientes parámetros: características de la respiración, magnitud y cambios de la presión arterial y la frecuencia cardiaca, tamaño de la pupila, tono muscular, presencia o ausencia de determinados reflejos. Además utilizo como única droga anestésica, el éter dietílico que se caracteriza por tener un comienzo de acción lento por su elevada solubilidad en la sangre. En la actualidad la descripción minuciosa de las distintas etapas, con las modificaciones que sufren cada uno de los parámetros señalados ha perdido importancia. (Vincent, 1996)

Medicación pre anestésica

Con este nombre se denomina la administración a los pacientes de uno o más fármacos en los momentos previos a la anestesia general. La medicación pre anestésica tiene los siguientes objetivos: disminuir la ansiedad, el miedo y la aprehensión del paciente.

Calmar el dolor peri operatorio, disminuir los efectos indeseables de las drogas anestésicas, de los procedimientos anestésicos y de la cirugía misma, disminuir el volumen y la acidez del contenido gástrico, disminuir los requerimientos de drogas anestésicas y producir amnesia de las circunstancias previas y posteriores a la cirugía.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente se utilizan diferentes tipos de drogas en varias combinaciones. Las familias de drogas más utilizadas incluyen: tranquilizantes menores y mayores, hipnóticos, analgésicos opiáceos, anticolinérgicos, antieméticos y antagonistas H2.

Ansiofíticos.

El diacepam en dosis de 5- 10 mg por vía endovenosa se usa habitualmente como medicación pre anestésica. Produce sedación, somnolencia y amnesia. El midazolam tiene la ventaja de su inicio de acción es más rápido y una menor duración de los efectos. También puede utilizarse loracepam.

Neurofíticos.

El droperidol, una butirofenona que puede utilizarse sola o asociada a fentanilo, produce un estado de tranquilidad con indiferencia del medio ambiente y tendencia al sueño; tiene la actividad antiemética y potencia el efecto de anestésicos generales.

Opiáceos.

Con actividad fundamental analgésica estas drogas son de uso rutinario en la premedicación anestésica. Disminuyen los requerimientos de drogas anestésicas y pueden prolongar sus efectos analgésicos en el posoperatorio. El fentanilo, la meperidina, nabulfina y la morfina son algunos de los agentes utilizados.

Anticolinérgicos.

Los procedimientos anestésicos y la misma cirugía desencadenan reflejos vagales que pueden tener consecuencias deletéreas sobre el aparato cardiovascular (hipotensión arterial, bradicardia, intensificación del bloqueo A-V y paro cardíaco), a su vez los anestésico inhalantes son irritantes de la mucosa respiratoria y pueden incrementar secreciones del tracto respiratorio.

Con el objetivo de evitar estos efectos indeseables se administra anticolinérgicos. La atropina en dosis de 0.5 – 1mg por vía endovenosa es la droga de prototipo y la más utilizada.

Otras drogas.

Dependiendo de las circunstancias, ocasionalmente también pueden utilizarse antagonistas de los receptores H₂, la disminución de la acidez del contenido gástrico tiene como objetivo reducir los riesgos de una bronco aspiración peri operatoria.

El ayuno.

El ayuno de la cirugía, es decir el NPO después de media noche es recomendado con la esperanza de disminuir el volumen de contenido gástrico en el momento de la inducción de la anestesia. Además el paso de los alimentos a través del estómago es tan variable que algunas veces toma hasta 12 horas. En realidad el volumen del líquido gástrico es menor en pacientes que reciben 150cc de líquidos por vía oral dos o tres horas antes de la cirugía que los pacientes que estén en ayuno.

En base a esto se puede ingerir pequeños volúmenes de líquidos orales antes de la cirugía electiva. Esto no es aplicable a personas obesas, parturientas, pacientes que reciben opioides en premedicación, diabéticos y pacientes con enfermedades gastrointestinales.

Llegada al quirófano.

Los pacientes deben llegar al quirófano pre medicados para disminuir la ansiedad, pero conscientes para poder colaborar con el anesthesiólogo. Es indispensable retirar lo que contenga el paciente antes de la operación, este se debe de vestir con una bata quirúrgica diseñada para el caso, sin piezas de ropa de nylon que puedan ocasionar quemaduras por el uso concomitante del electrocauterio. La identificación del enfermo debe ser hecha con su nombre completo, el del cirujano, la cirugía a realizarse, la sala y la hora de la operación.

Preparación pre inducción.

En esta parte se debe de revisar las máquinas de anestesia, el laringoscopio, los tubos endotraqueales, cánulas orofaríngeas y las diferentes drogas a utilizar. Debe de haber amplia disponibilidad de tubos endotraqueales y demás instrumentos. Un aparato de succión debe de estar conectado y funcionando y las drogas adecuadamente empacadas y macadas.

Valoración del estado físico del paciente y su correlación con el riesgo anestésico

La sociedad americana de anestesiología (ASA) publico una clasificación del estado físico del paciente y las determina en 5 clases:

- Clase I: Paciente joven, sano para cirugía programada.
- Clase II: Paciente con una enfermedad sistémica leve controlada
- Clase III: Paciente con una enfermedad sistémica grave que limita su actividad pero no lo incapacita.
- Clase IV: paciente con una enfermedad sistémica grave que lo incapacita y amenaza continuamente su vida.
- Clase V: paciente moribundo, con posibilidad de vida aceptable pero que es también posible que muera en las siguientes 24 horas con o sin cirugía.

Monitoreo intraoperatorio

Durante la anestesia se utiliza el monitoreo para medir diferentes variables fisiológicas en forma rápida, frecuente y repetitiva, permitiéndonos realizar la conducción de un acto anestésico en forma óptima y segura para nuestros pacientes.

Las funciones fisiológicas las podemos evaluar en dos maneras:

- La primera en forma cualitativa, donde utilizamos nuestros sentidos para valorar la perfusión, ventilación, circulación y temperatura de los pacientes.

- En forma cuantitativa, donde nos apoyamos en diversos equipos, con diferentes grados de tecnología.

Monitoreo del sistema cardiovascular desde el punto de vista cualitativo podemos valorar la perfusión del paciente mediante el color de la piel, determinando el grado de llenado capilar y cuantificando la temperatura al tacto.

La campana del estetoscopio se localiza generalmente a nivel precordial; cuando en este sitio la calidad de los sonidos es inadecuado o no se puede colocar, por interferir con el campo operatorio, los sustituimos por un fonendoscopio esofágico el cual se pasa por vía oral.

Medición de la tensión arterial

Debemos de realizar tomas de la tensión arterial y la frecuencia cardiaca, por lo menos cada cinco minutos y anotarlas en el registro anestésico.

Método no invasivo

Debemos calcular primero, el tamaño del manguito adecuado por cada paciente; el ancho de este debe ser un 20% mayor que el diámetro medio de la extremidad donde se va a colocar y siempre debe ser usado el brazo donde no se va a canalizar una línea endovenosa.

Método invasivo

Mediante este método medimos la presión media, sistólica y diastólica en forma continua y podemos además tomar muestras sanguíneas para análisis de gases arteriales o de laboratorios.

Su uso está contraindicado en pacientes con coagulopatias o que estén anticoagulados, si existe infección en el sitio escogido para la punción o en presencia de enfermedad vascular periférica severa con mala circulación colateral.

Electrocardiogramas

Todo paciente debe ser monitorizado con un electrocardiogramas desde el inicio hasta la finalización de la anestesia. Este nos brinda información muy útil como para poder cuantificar la frecuencia cardíaca, diagnosticar alteraciones en el ritmo cardíaco y detectar signos de isquemia miocárdica y/o bloqueo de conducción.

La mayoría de los monitores son sensibles a la interferencia eléctrica que se presenta en los quirófanos, lo cual dificulta que obtengamos un trazo continuo y claro del ritmo cardíaco.

Presión venosa central

Representa la presión hidrostática en la aurícula derecha o en las venas cavas. Consiste en la colocación de un catéter en la circulación venosa central, la cual se consigue por diferentes vías, siendo las más utilizadas las venas yugular interna. El valor normal oscila entre 0.5- 1.5 kpa o entre 2- 12 Torr.

La presión venosa siempre se debe medir al final de la espiración, ya que esta es la considerada más representativa del volumen vascular del paciente. Las principales complicaciones de un catéter venoso central son: las infecciones locales, la trombosis venosa, el neumotórax, la lesión del plexo braquial, la punción arterial y los hematomas.

Presión en la arteria pulmonar

Consiste en la colocación de un catéter de flotación en la arteria pulmonar; las vías de introducción son las mismas que se mencionaron para la colocación de catéter venoso central. Su colocación está indicada en pacientes programados para cirugía que presenten patologías cardiopulmonares severas, por ejemplo, pacientes con función miocárdica comprometida por infartos o insuficiencia cardíaca, en pacientes con edema pulmonar e hipertensión pulmonar severa.

Ecocardiografía

Este nos permite detectar en forma precoz la presencia de isquemia miocárdica, además de cambios en volúmenes ventriculares permitiéndonos valorar y diagnosticar signos de disfunción cardíaca. Debido a su alto costo no podemos disponer actualmente de este método de monitoreo.

La oximetría de pulso

Mide la saturación de oxígeno arterial de manera continua. Estos aparatos son espectrofotómetros de longitud de onda, con capacidad pletismográfica que funcionan mediante la colocación de un lecho vascular pulsátil entre una fuente de luz de dos longitudes de onda y un detector luminoso.

Sin embargo existen fallas y limitaciones para poder obtener lecturas apropiadas como: la hipotensión, la hipotermia, el paro cardíaco, el bypass cardiopulmonar y la resonancia nuclear magnética. Se producen lecturas poco confiables en casos de anemia severa, presencia de hemoglobinas anormales y la mala colocación del sensor.

Monitoreo de la función neuromuscular

Durante anestesia general frecuentemente se utiliza fármacos relajantes musculares, ya sean despolarizantes o no despolarizantes; por lo tanto debemos monitorear el grado de relajación obtenido. Para esto se dispone del estimulador de nervio periférico, un dispositivo que permite dar impulsos eléctricos de diferente intensidad sobre un nervio. Los estímulos más frecuentes utilizados son: el tren de cuatro, tétanos de 50 a 100Hz y estímulo único.

Monitoreo de la función renal

Este monitoreo se debe realizar debido que esta va ligada al estado hemodinámico del paciente, por tanto el riñón es vulnerable de sufrir daño secundario ya sea por patologías

asociadas o por complicaciones que suceden durante el peri operatorio. El volumen urinario se debe de mantener por encima de 0.5cc Kg/h. Cuando la diuresis disminuye y se encuentra por debajo de este valor, debemos descartar un problema mecánico de la sonda, como obstrucción por coágulos, acodadura, desconexión del sitio inicial de colocación.

Monitoreo de la temperatura

Durante la anestesia la temperatura corporal tiende a disminuir por múltiples factores como: exposición de vísceras, administración de líquidos parenterales fríos, disminución de la temperatura del medio ambiente, disminución del metabolismo basal y efecto directo de los anestésicos.

Para la medición de la temperatura se dispone de termómetros electrónicos cuyo transductor posee un termistor que se puede localizar en diferentes regiones anatómicas.

En el esófago obtenemos mediciones de la temperatura de la sangre que regresa al corazón, en la membrana timpánica la temperatura aproximada del cerebro y en el recto la temperatura central.

Posiciones quirúrgicas

Decúbito supino

Paciente sobre su espalda, brazos asegurados, piernas rectas y paralelas, alineadas con la columna vertebral y la espalda.

Es la más utilizada. Sus indicaciones principales son: Cirugía abdominal, vascular, en cara, cuello, así como para abordajes axilares e inguinales, entre otros. (Vincent, anestesiología, 1996)

Los principales efectos fisiológicos de la misma en el paciente son:

- Reducción de la ventilación por compresión abdominal sobre el diafragma, acentuado si se administra anestesia general, por las modificaciones del tono muscular diafragmático y abdominal. Riesgo de atelectasia, al poderse cerrar la vías aéreas pequeñas.
- A nivel circulatorio, solo se descartaría los efectos de la posición decúbito supino en enfermos obesos, con ascitis, tumoración abdominal o embarazada. En estos casos, se producirá compresión de la vena cava inferior y consecuente disminución del retorno venoso y gasto cardiaco, apareciendo hipotensión. Esto se podría evitar angulando la mesa unos 10° hacia la izquierda.
- Cuando la cabeza no se almohadilla adecuadamente y el paciente se hipotensa hay riesgo de que sufra dolor, tumefacción y alopecia por la presión en la zona occipital.
- Dolor al perderse la convexidad lumbar fisiológica tras la relajación de los músculos para espinales (efecto de la anestesia)
- Riesgo de pie equino y ulcera de talón, en intervenciones largas.

Cuidados específicos en la posición decúbito supino

- Cuerpo perfectamente alineado, las piernas nunca cruzadas por el riesgo de compresión).
- Brazo de venoclisis: apoyado en su soporte correspondiente, pero cuidando que nunca la abducción sea superior a 90°, por riesgo de lesionar el plexo braquial. El brazo contrario se intentara descansar en otro soporte igual, o en su defecto sujeto al arco de anestesia perfectamente protegido y vigilando también la abducción.

- Almohadillas bajo la cabeza y la zona lumbar. Si la intervención se prolonga, realizar cambios posturales de la cabeza.

Protección de talones de la presión sobre la mesa, con una almohadilla.

- Prevención del pie equino.
- Vendaje compresivo ascendente, para mejorar el retorno venoso, dependiendo de las características del enfermo e intervención.
- Si obesidad, ascitis, tumoración abdominal o embarazo, angular la mesa unos 10° hacia la izquierda, por ejemplo con una cuña que eliminara la posible obstrucción, o en todo caso, utilizando el mando automático

Trendelemburg

Es esta posición el paciente en decúbito supino se inclina en la mesa, de forma que la cabeza este más baja que el tronco, suele ser una inclinación de 45°, aunque debido a las posibles complicaciones de la misma (principalmente secundarias a las bandas de sujeción que frenan su desplazamiento), hoy día la inclinación suele ser de 10°- 15°, con lo que se evita el uso de las mismas. De todas formas, sería recomendable flexionar las rodillas a nivel de la articulación de la mesa para prevenir presión sobre nervios y vasos. Las indicaciones principales son intervenciones en la parte inferior del abdomen o de la pelvis, gracias al desplazamiento cefálico del contenido abdominal. (Vincent, anestesiología, 1996)

Los efectos fisiológicos de esta posición son:

- Descenso de la presión arterial en las extremidades inferiores, que en individuos sanos se compensa por la acción de los barorreceptores (vasodilatación y bradicardia), sin embargo, en ancianos y enfermos con aterosclerosis generalizada pueden sufrir

trastornos isquémicos severos posoperatorios.

- En pacientes cardiopatas, esta posición incrementa significativamente la PAM (presión arterial media) y la PPC (presión pulmonar capilar), con mayor demanda de la oxigenación cardiaca.
- Si la reserva cardiaca previa esta disminuida, puede desencadenar una cardiopatía congestiva aguda o isquémica miocárdica.
- Elevación de la presión venosa yugular y de la intracraneal, con el consiguiente descenso de la presión de perfusión cerebral.
- Restricción de la compliance pulmonar por la compresión del contenido abdominal sobre la base pulmonar y por tanto, mayor trabajo respiratorio. En casos muy graves, fundamentalmente ancianos y obesos, el deterioro de la función respiratoria provocaría hipercapnia e hipertensión, con el consiguiente riesgo de hemorragia cerebral por vasodilatación de los vasos cerebrales. Por último, comprobar la correcta posición del tubo endotraqueal, ya que en trendelemburg la gravedad desplaza cefálicamente tanto los pulmones como la carina, haciendo que la punta del tubo descansa más distalmente en la tráquea. Incluso estando bien fijado, puede desplazarse, introduciéndose en el bronquio derecho.

Semifowler

Partiendo del decúbito supino, inclinamos la mesa en el sentido contrario del Trendelemburg, es decir, la cabeza del paciente queda más alta que los pies. Las principales indicaciones son: cirugías del tiroides, vesículas y vías biliares. No obstante se utiliza realmente en raras ocasiones en su estado puro, así, por ejemplo, para las tiroidectomías basta situar un rodillo almohadillado bajo los hombros para conseguir la hiperextensión del cuello. (Vincent, anestesiología, 1996)

Cuidados fundamentales:

- Evitar un accidental deslizamiento del paciente, para lo cual utilizaremos soportes almohadillados en los pies.
- Almohadillar la región, curvatura lumbar y las rodillas.

Por último, indicar que a nivel fisiológico no existen grandes diferencias con la posición supina.

VENTAJAS DE LAPAROSCOPIA

La principal ventaja de la laparoscopia ha sido que se pueden realizar procedimientos quirúrgicos que antes sólo se podían llevar a cabo a través de incisiones grandes con incisiones puntiformes, llegando a ser la vía de elección para el tratamiento de padecimientos que antes requerían una laparotomía. (Nano, 2013)

- a. Provee una mejor visualización de toda la cavidad abdominal con magnificación de las imágenes (6 a 8 veces) si se usan los sistemas de video documentación, esto permite hacer diagnósticos más precisos.
- b. Posibilidad de realizar el procedimiento diagnóstico y realizar el tratamiento en una sola sesión, reduciendo así costos.
- c. Menor traumatismo tisular y reducción de la formación de adherencias y cicatriz.
- d. Son más fáciles de aceptar por el paciente, sobre todo si se trata de una intervención repetida de “segunda mirada”.
- e. En general, se han observado bajas tasas de complicaciones en relación con operaciones abiertas, pero algunos creen que no obstante la experiencia obtenida, p. ej.: en colecistectomías, no se han reducido significativamente las complicaciones.

f. Disminución de costos, tanto en tiempo como en personal, equipo y material, no obstante han sido notados que hay necesidad de hacer una inversión inicial para adquirir el equipo, eventualmente al disminuir el tiempo de hospitalización, el personal necesario, analgésicos y otros medicamentos se hacen ahorros significativos a largo plazo.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

1. **Tipo de estudio:** descriptivo, de corte transversal.
2. **Universo:** El universo de estudio estuvo conformado por 176 pacientes intervenidos de colecistectomía vía laparoscópica de forma electiva.
3. **Muestra:** Se seleccionaron 107 pacientes que corresponde al 61% del Universo, obtenidos por el segmento del universo que cumple con criterios de selección establecidos por el equipo investigador (Ver criterios de inclusión)
4. Criterios de inclusión
 - Pacientes programados para cirugía de colecistectomía laparoscópica.
 - Pacientes de 18 a 70 años
 - Asa I /II
 - Diagnóstico de colelitiasis o colecistitis o ambos, confirmado por ultrasonido
5. Criterios de exclusión
 - Presencia de pirocolecisto
 - Presencia de coledocolitiasis
 - Pacientes con cáncer de vesícula
 - Cirugías laparoscópicas de urgencia
 - Pacientes ASA III/ IV
 - Pacientes con glaucoma
 - Pacientes con DVP
 - Pacientes con FEVI menor del 40%
 - Pacientes con cardiopatías
 - Pacientes con complicaciones quirúrgicas de hemorragia en el transquirúrgico
 - Pacientes mayores de 125 Kg

6. Variables

Objetivo 1: Conocer las características clínico-epidemiológicas de la población en estudio

- Edad
- Sexo
- Peso
- ASA
- Antecedentes patológicos

Objetivo 2: Describir los cambios hemodinámicos que ocurren durante la inducción anestésica en los pacientes sometidos a colecistectomía vía laparoscópica

- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica
- Presión arterial media
- FC
- CO₂
- SPO₂

Objetivo 3: Identificar complicaciones hemodinámicas asociadas a la insuflación de CO₂ y cambios posturales en el transquirúrgico de los pacientes operados de colecistectomía por vía laparoscópica

- Hipertensión
- Hipotensión
- Taquicardia
- Bradicardia
- Cambios en Saturación
- Cambios en Capnografía

7. Fuente de recolección de la información:

Se realizó mediante el llenado de una ficha de recolección de datos que contiene las variables de interés del estudio y se recopilaron los datos durante el transanestésico. (Ver anexo).

8. Procesamiento de la información

Se realizó un estudio de corte transversal descriptivo con el objetivo de evaluar el comportamiento hemodinámico mediante método no invasivo en los pacientes q se realizó colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general en el hospital Sermesa Bolonia de Agosto a Diciembre del 2018. La muestra se constituyó de manera no probabilística por 107 casos.

El proyecto consto de tres etapas: cada paciente se monitorizo previamente. La monitorización incluyo concentración de CO₂ expirado (ETCO₂), frecuencia cardiaca (FC), tensión arterial sistémica (TA), en estado basal, antes del neumoperitoneo, después de la insuflación de CO₂ en cavidad abdominal, al cambio de posición de supino a semifowler y side izquierdo, retiro neumoperitoneo y regreso al supino y se registró en la hoja de registro anestésico cada 5 minutos durante todo el acto quirúrgico.

Las mediciones de las variables se realizaron con un monitor CARESCAPE Monitor B650.... A través de su sensor de pulsímetro obtuvimos la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno y mediante su tenedor de circuito respiratorio cuantificamos la capnografía y frecuencia respiratoria.

Los datos se recolectaron atraves de una ficha de recolección de datos y luego por método computarizado se creó una base de datos utilizando el programa SPSS 23, se procedió a clasificar las variables en nominales y ordinales, luego se calcularon los totales, aplicando porcentajes y rangos en dependencia de las variables, y se realizó cruce de variables, se muestran resultados en tablas y gráficos.

VIII. Operacionalización de variables

Variable	Concepto	Dimensiones	Escala	Valor
Edad	Número de años desde el nacimiento paciente	Años	De intervalo	<= 30 31 - 36 37 - 42 43 - 48 49 - 54 55 - 60 61 - 66 67+
Sexo	Condición fenotípica	Género	Nominal	Masculino Femenino
Peso	Unidad de medida de masa corporal	Kilogramos	De intervalo	<= 55 56 - 65 66 - 75 76 - 85 86 - 95 96 - 105 106 - 115 116 - 125
ASA	Estado o condición física del paciente según la clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología	Clasificación de la Asociación americana de anestesiología	ASA I ASA II	Si , No Si , No
Antecedentes patológicos	Presencia de comorbilidades presentes de carácter crónico			Ninguna Hipertensión Diabetes HTA+ DM Otros

PAS	Valor máximo de la tensión arterial en sístole	mmHg	I0 basal	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I (inducción al minuto 0)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I5 (inducción al minuto 5)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I10 (inducción al minuto 10)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P0 (insuflación de CO2 0minuto)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P5(insuflación de CO2 5minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P10 (insuflación de CO2 10 minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Retorno al supino	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Sin neumoperitoneo	Menor de 90 91 – 120 ≥121

PAD	Valor mínimo de la tensión arterial en diástole	mmHg	I0 basal	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I (inducción al minuto 0)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I5 (inducción al minuto 5)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I10 (inducción al minuto 10)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P0 (insuflación de CO2 0minuto)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P5(insuflación de CO2 5minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P10 (insuflación de CO2 10 minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Retorno al supino	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Sin neumoperitoneo	Menor de 90 91 – 120 ≥121

PAM	Valor medio de la tensión arterial	mmHg	I0 basal	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I (inducción al minuto 0)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I5 (inducción al minuto 5)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I10 (inducción al minuto 10)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P0 (insuflación de CO2 0minuto)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P5(insuflación de CO2 5minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P10 (insuflación de CO2 10 minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Retorno al supino	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Sin neumoperitoneo	Menor de 90 91 – 120 ≥121

FC	Latidos cardiacos por unidad de tiempo	Numero de latidos por minuto	I0 basal I (inducción al minuto 0) I5 (inducción al minuto 5) I10 (inducción al minuto 10) P0 (insuflación de CO2 0minuto) P5(insuflación de CO2 5minutos) P10 (insuflación de CO2 10 minutos) Retorno al supino Sin neumoperitoneo	Menor de 90 91 – 120 ≥121 Menor de 90 91 – 120 ≥121
----	--	------------------------------	---	--

CO2	Concentración de dióxido de carbono exhalado por el paciente	I0 basal	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		I (inducción al minuto 0)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		I5 (inducción al minuto 5)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		I10 (inducción al minuto 10)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		P0 (insuflación de CO2 0minuto)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		P5(insuflación de CO2 5minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		P10 (insuflación de CO2 10 minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		Retorno al supino	Menor de 90 91 – 120 ≥121
		Sin neumoperitoneo	Menor de 90 91 – 120 ≥121

Saturación de oxígeno	Porcentaje de saturación de oxigena en sangre		I0 basal	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I (inducción al minuto 0)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I5 (inducción al minuto 5)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			I10 (inducción al minuto 10)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P0 (insuflación de CO2 0minuto)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P5(insuflación de CO2 5minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			P10 (insuflación de CO2 10 minutos)	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Retorno al supino	Menor de 90 91 – 120 ≥121
			Sin neumoperitoneo	Menor de 90 91 – 120 ≥121

Complicaciones anestésicas en el transquirúrgico	Complicaciones hemodinámicas que se presentaron secundarias al acto anestésico.			Hipertensión Hipotensión Bradicardia Taquicardia Cambios en Saturación Cambios en Capnografía
--	---	--	--	--

IX. Resultados

Cuadro N° 1

Este cuadro muestra un total de 66 pacientes femeninas, con mayor porcentaje en el rango de edad de 31 – 40 años (22 pacientes) que representa el 21%.

El sexo masculino un total de 41 pacientes con predominio del rango de edad de 51- 60 años (10 pacientes) representando el 9.3%.

Los pacientes mayores de 60 años correspondieron a un 20%.

Cuadro N° 2

En cuanto a la edad comparado con el peso encontramos el rango que predominó fue edad 61– 70 años con rango de peso de 56- 65 y 66- 75 con 7 pacientes respectivamente.

Cuadro N°3

Se evaluó ASA según el sexo encontrándose que el de mayor frecuencia fue el sexo femenino ASA I con el 39% que equivale a 42 pacientes.

El sexo masculino es similar porcentaje tanto ASA I como ASA II.

Cuadro N°4

En este cuadro encontramos las patologías más frecuentemente encontradas predominando hipertensión arterial con el 26% (28 pacientes).

Además pudimos observar que dentro de la población en estudio se encontró un 58% que no tenían patologías asociadas representando la mayoría de los casos.

Grafico N° 1

Comportamiento de CO2

Al observar el comportamiento del CO2 en los diferentes momentos del acto quirúrgico se encontró que la mayoría de los pacientes se mantuvieron en rangos de CO2 (25- 35mmHg).

Durante la inducción anestésica se presentaron 2 casos (2%) presentaron CO2 de 35-40mmhg. Ningún paciente presentó hipercapnia.

A los 10 minutos de insuflado el neumoperitoneo el 10% (10 casos) presentaron CO2 de mayor de 35 y el 90% (97 casos) no presentaron cambio manteniéndose CO2 de 25-35. Ningún paciente presentó hipercapnia

Al momento del retiro del neumoperitoneo un 49 % (52 casos) de los pacientes presentaron elevación de CO2 mayor de 35 pero menor de 40, ningún paciente presentó hipercapnia.

Grafico N° 2

Comportamiento de Frecuencia Cardiaca

En este gráfico podemos observar que la mayoría de los pacientes mantuvieron una frecuencia cardiaca en parámetros normales durante todos los momentos de medición.

El momento en que presentaron disminución de la frecuencia cardiaca (bradicardia) fue a los 10 minutos de iniciada la insuflación de CO2 con 14 casos (13%), y la inducción anestésica con 10 casos (9%).

Y el aumento de la frecuencia cardiaca (taquicardia) fue al momento de retirar el neumoperitoneo con 15 casos (14%) y durante la inducción anestésica 12 casos (11%).

Grafico N° 3

Comportamiento de Presión Arterial Sistólica

La presión sistólica me mantuvo en parámetros normales (90- 120mmHg) en la mayoría de los pacientes,

Al momento de la inducción anestésicas un 73 % mantuvo presiones sistólicas 90- 120 mmHg y un 18 % presento presiones sistólicas por encima de 120 mmHg y un 9% presento presiones sistólicas menores de 90 mmHg.

Durante el retiro de la insuflación de CO2 encontramos que un 31% presento hipertensión (PAS mayor de 120mmHg) y un 69% se mantuvo en rangos normales (90- 120).

Grafico N° 4

Comportamiento de Presión Arterial Diastólica

Al observar la presión diastólica encontramos que durante la inducción anestésica el 76% se mantuvo en parámetros normales (60- 80mmHg), un 18 % presento hipotensión (PAD menor de 60) y el 6% presento hipertensión (PAD mayor de 80mmHg).

A los 5 minutos de la insuflación de CO2 un 27% (29 casos) que presento hipotensión diastólica (PAD menor de 60mmHg), el 8% presento hipertensión diastólica (PAD mayor de 80) y el 65% % mantuvo rangos de 60.-80mmHg.

Al cambio de posición de supino a semifowler y side izquierdo el 6% presento hipertensión diastólica, 10% presento hipotensión diastólica y un 84% se mantuvo en rangos normales.

Grafico N° 5

Comportamiento de presión arterial media

La presión arterial media presento muy poca variabilidad al inducción anestésica el 84% mantuvo valores normales, el 7% presento descenso de esta al momento de la inducción anestésica y el 9% presento elevación de la PAM

Al cambio de posición se aumentó en el 4% de los casos, el 2% presento hipotensión y el 94 % no presento cambio en la PAM

Grafico N° 6

Comportamiento de la concentración de CO2 al inicio del neumoperitoneo

En este grafico observamos que 94 de los casos (90%) mantuvieron una concentración de CO2 dentro de la normalidad, solo 5 casos (10%) presentaron una elevación del CO2 mayor de 35 pero menor de 40 a los 5min de iniciado la insuflación de CO2.

Grafico N° 7

Comportamiento de la concentración de CO2 al cambio de posición

En este gráfico nos enseña como se comportó el CO2 al momento de realizar el cambio de posición de supino a semifowler y side Izquierdo encontrando que 90 pacientes mantuvieron CO2 en parámetros normales solo 9 pacientes presentaron incremento del CO2 exhalado al momento cambiar la posición.

En este grafico observamos cómo se comportó la frecuencia cardiaca los 5 minutos de haber iniciado el neumoperitoneo encontrando que 13 pacientes (12%) presentaron aumento de la frecuencia (Taquicardia).

Grafico N°8

Comportamiento de frecuencia cardiaca al iniciar neumoperitoneo

En este grafico observamos cómo se comportó la frecuencia cardíaca a los 5 minutos de haber iniciado el neumoperitoneo encontrando que 19 pacientes (18%) presentaron aumento de la frecuencia cardiaca (Taquicardia) y 5 pacientes (5%) presentaron descenso (Bradicardia).

Grafico N° 9

Comportamiento de la Frecuencia Cardiaca al cambio de posición

En este grafico observamos que al momento del cambio de posición la frecuencia cardiaca disminuyo (Bradicardia) en 5 de los casos (4%) y 19 casos (17%) la frecuencia cardiaca aumento (Taquicardia).

La mayoría no presento variación 83 casos (79%).

Grafico N° 10

Comportamiento de presión arterial media a los 5 minutos de inicio del neumoperitoneo

En este grafico valoramos el comportamiento de la presión arterial media con respecto a los primeros 5 minutos de iniciado el neumoperitoneo encontrándose lo siguiente 15 casos (14%) presentaron elevación de la PAM y 2 casos (2%) presentaron disminución de la PAM.

La mayoría se mantuvo en parámetros normales 90 casos (84 %).

Grafico N° 11

Comportamiento de la presión arterial media al cambio de posición

Observamos que no hubo variabilidad relevante la mayoría mantuvieron valores en parámetros normales.

2 casos (2%) presentaron descenso de la PAM y 4 casos (4%) presentaron aumento de la PAM.

Grafico N°12

Comportamiento de la saturación con respecto a los primeros 5 minutos de iniciado el neumoperitoneo y cambio de posición

Todos los pacientes mantuvieron saturación de oxígeno por arriba de 97 %.

No hubo variación en los diferentes momentos del acto quirúrgico.

Grafico N°13

Complicaciones anestésicas en el transquirúrgico

En este grafico se observa que lo que predominó fue que la mayoría de los pacientes no sufrieron complicaciones anestésicas representadas por 95 casos (88%).

Las complicaciones que se presentaron en orden de frecuencia hipotensión 8 casos (8%), hipertensión 2 casos (2%) y ambas complicaciones 2 casos (2%)

X. Análisis de resultados

La cirugía laparoscópica ha tomado auge en los últimos tiempos por ser una cirugía mínimamente invasiva y el paciente presenta incorporación a su vida de forma más rápida. En el Hospital Sermesa Bolonia se realizan aproximadamente 52 cirugías de colecistectomía laparoscópicas por mes, el presente estudio abarcó 107 casos durante los últimos 5 meses del año 2018.

Sin embargo es de esperarse la aparición de una serie de cambios hemodinámicos con el inicio del acto anestésico y la instauración del neumoperitoneo requerido para poder visualizar la cavidad abdominal por vía laparoscópica. La insuflación del CO₂ para inducir el neumoperitoneo produce tanto efectos mecánicos como químicos y son los responsables de las alteraciones hemodinámicas presentadas. La insuflación de CO₂ requiere incrementar la presión intrabdominal que puede producir compresión de la vena cava con la resultante disminución del retorno venoso, lo que conlleva finalmente a la disminución del Gasto Cardíaco, al incremento en la presión venosa central y un incremento en la resistencia vascular arterial.

En el presente estudio los principales cambios hemodinámicos se presentaron durante tres momentos claves: la inducción anestésica, la insuflación del CO₂ y con los cambios de posición. Siendo la bradicardia y la hipotensión las complicaciones más frecuentes al inicio del acto quirúrgico y con la insuflación del CO₂, pero la PAM se mantuvo normal durante el transquirúrgico, similar a lo reportado por Joris, Escareno y Casilleno a nivel internacional y lo reportado por Saravia en el 2006 a nivel nacional, en sus respectivos estudios.

Por otra parte la baja prevalencia de complicaciones hemodinámicas observada en el presente estudio puede explicarse por varios motivos: 1. La mayor parte de la población eran mujeres jóvenes menores de 40 años, sin antecedentes patológicos relevantes. 2. Una adecuada técnica de insuflación de CO₂ por parte de los cirujanos tratantes, observándose que utilizaron en su totalidad velocidad de flujo de insuflación a 6Lts por minutos. 3. El Monitoreo continuo por parte del anestesiólogo para poder identificar y tratar dichas complicaciones en el momento oportuno.

XI. Conclusiones

La población que predominó fue el sexo femenino, menor de 40 años, peso menor de 75 kg, ASA I, y entre las comorbilidades más frecuentes se encontró la Hipertensión arterial principalmente en los mayores 60 años.

Durante la inducción anestésica el 84 por ciento mantuvo cifras de PAM normales, sólo un 7 por ciento presentó descenso de la misma. El 80 por ciento no presentó variación en la frecuencia cardíaca. El 100 por ciento de los pacientes mantuvo el CO₂ dentro de rangos normales y ninguno presentó algún evento de desaturación.

Las principales complicaciones observadas durante la insuflación de CO₂ y cambios posturales fueron la hipotensión en un 8%, hipertensión 2% y bradicardia en un 2%. El 88% no presentaron complicaciones

La baja prevalencia de complicaciones hemodinámicas encontradas en el presente estudio durante la inducción anestésica y el transquirúrgico traduce un adecuado ejercicio anestésico en los pacientes sometidos a colecistectomía electiva durante el período de estudio en el Hospital Sermesa Bolonia.

XII. Recomendaciones

Se recomienda a los cirujanos laparoscopistas mantener el flujo de insuflación en valores mínimos (6 Lts) al momento de instauración del neumoperitoneo.

Se recomienda a la dirección de docencia e investigación del hospital Sermesa Bolonia la realización de estudios analíticos de casos y controles que nos permitan cuantificar los factores de riesgo asociados a la presentación de complicaciones anestésicas durante la colecistectomía laparoscópica.

Al equipo de trabajo del servicio de anestesiología del hospital Sermesa Bolonia a mantener

XIII. Referencias Bibliográficas

1. Bermúdez, e. (2009). cambios hemodinámicos y ventilatorios en cirugías laparoscópicas. Managua.
2. Edmundo. (2007). anestesia general Vrs Peridural en colecistectomía laparoscópica. Colombia.
3. Gerardo, M. (s.f.). Anestesia en Cirugía Laparoscópica. Perú.
4. Joris, J. L. (1993). Hemodynamic Changes During Laparoscopic Cholecystectomy. belgia.
5. Martha, M. (2009). anestesia total endovenosa con midazolam en colecistectomía laparoscópica. Managua.
6. Nano, J. (2013). Anestesia en la cirugía laparoscópica abdominal. Perú.
7. Vincent, C. (1996). anestesiología (III edición ed., Vol. I). México: McGraw- Hill.
8. Vincent, C. (1996). anestesiología (III ed., Vol. I). México: McGraw - Hill.
9. Barash Paul. Anestesiología clínica. Editorial interamericana McGraw – Hill. México III edición 1999.
10. Morgan Edward, Jr. Anestesiología clínica, editorial manual moderno III edición 2003.
11. Ortiz Cubero, José Ángel. Revista médica de Costa Rica y Centroamérica LXXI 2014.
12. García Arreola, David. Revista Mexicana de Anestesiología Vol.35 2012.
13. Olivé González, Juan Revista Cubana de anestesiología y reanimación 12, 2013.
14. Programa de Actualización continua en anestesia. I edición 2000, editora científica mexicana Latinoamérica.
15. Escanero Marcén, Jesús (2013) Respuesta Hemodinámica y Natriurética al neumoperitoneo laparoscópico con CO2 combinado con la posición de Trendelenburg y ventilación mecánica

16. Hua J, Gong J (2014) Low- pressure versus standard- pressure pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy

XIV. ANEXOS

Datos Generales

Nombre y Apellidos:

Edad:

Sexo:

Peso en kg:

Riesgo Quirúrgico Según ASA:

Antecedentes Patológicos:

Complicaciones anestésicas

Complicaciones quirúrgicas

Relación del Método Anestésico

	Inicio de Cirugía y control de vía aérea					
Hora	CO2	SPO	FC	PS	PD	PAM
	Inicio de neumoperitoneo					
5 minutos						
10 minutos						
	Con neumoperitoneo y cambio de posición					
0 minutos						
5 minutos						
10 minutos						
	Regreso a la posición inicial					
	Sin neumoperitoneo					

Cuadro N° 1

Características Clínico- Epidemiológica

Edad * Sexo

		sexo		Total
		Masculino	Femenino	
Edad	<= 30	9	18	27
	31 - 40	6	22	28
	41 - 50	7	6	13
	51 - 60	10	7	17
	61 - 70	9	13	22
Total		41	66	107

Tabla 1 Fuente: Base de datos

Cuadro N°2

Edad * Peso en Kg

		Peso en KG (agrupado)							Total	
		<= 55	56 - 65	66 - 75	76 - 85	86 - 95	96 - 105	106 - 115		116 - 125
Edad	<= 30	2	6	8	5	2	4	0	0	27
	31 - 40	2	5	7	5	7	1	0	1	28
	41 - 50	0	0	2	6	3	2	0	0	13
	51 - 60	0	5	3	5	2	0	2	0	17
	61 - 70	0	7	7	4	1	3	0	0	22
Total		4	23	27	25	15	10	2	1	107

Tabla 2 Fuente: Base de datos

Cuadro N° 3

Sexo * ASA

		Riesgo ASA		Total
		ASA I	ASA II	
sexo	Masculino	20	21	41
	Femenino	42	24	66
Total		62	45	107

Tabla 3 Fuente: Base de datos

Cuadro N° 4

Antecedentes Patológicos

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	62	57.9
Hipertensión	28	26.2
Diabetes	4	3.7
HTA+ DM	1	.9
Otros	12	11.2

Tabla 4 Fuente: Base de datos

Gráfico N° 1

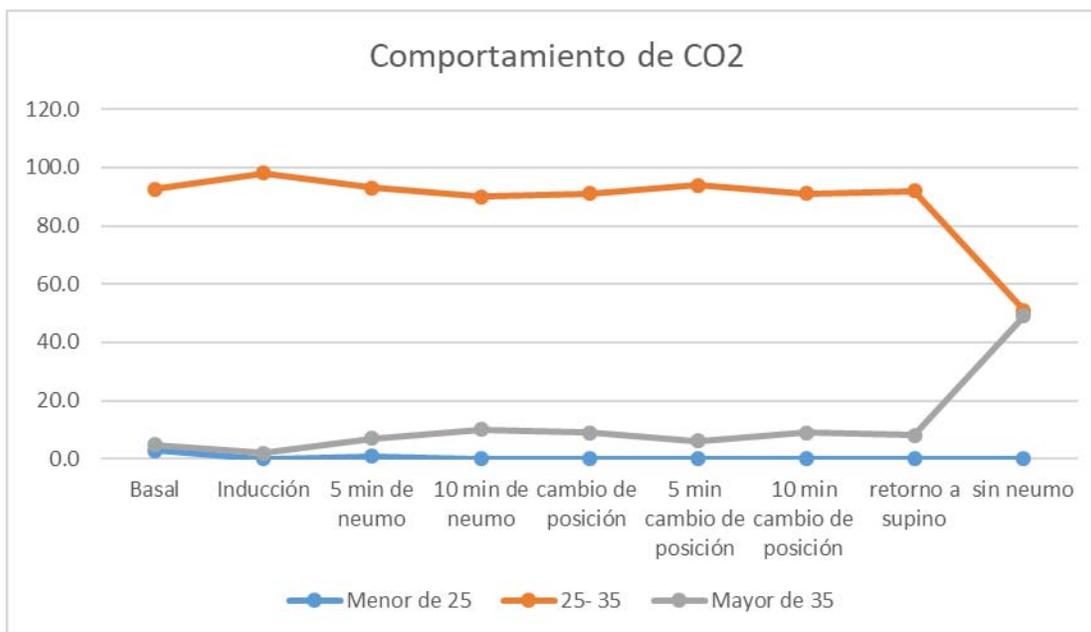


Ilustración 1 Comportamiento de CO2

Gráfico N° 2

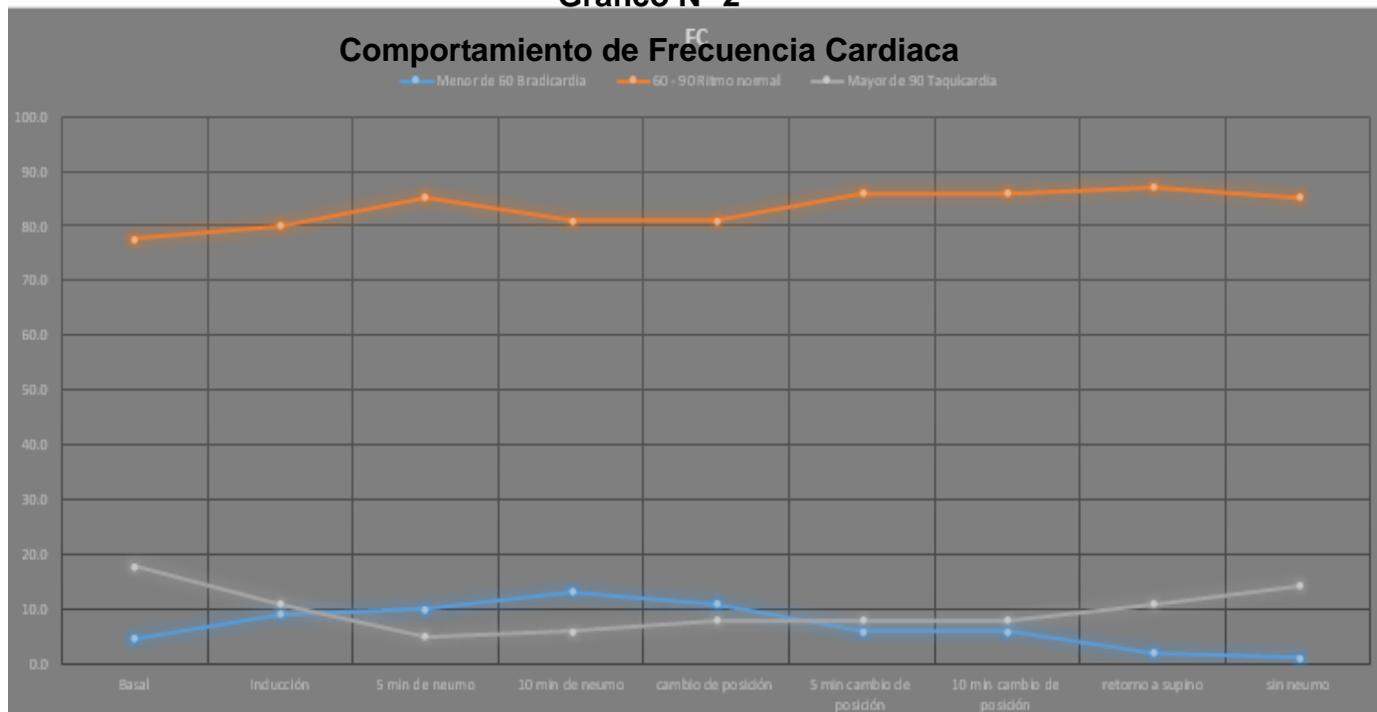


Ilustración 2 Comportamiento de frecuencia cardiaca

Gráfico N° 3

Comportamiento de Presión sistólica

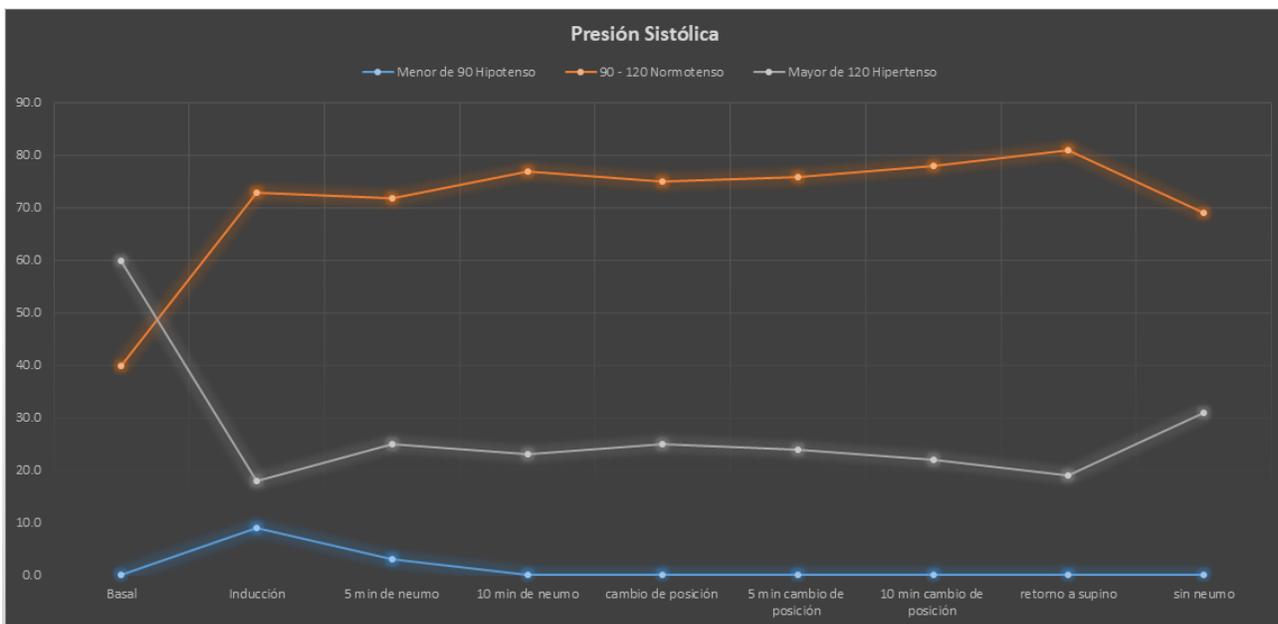


Ilustración 3 Comportamiento de person arterial sistólica

Gráfico N° 4

Comportamiento de Presión Diastólica

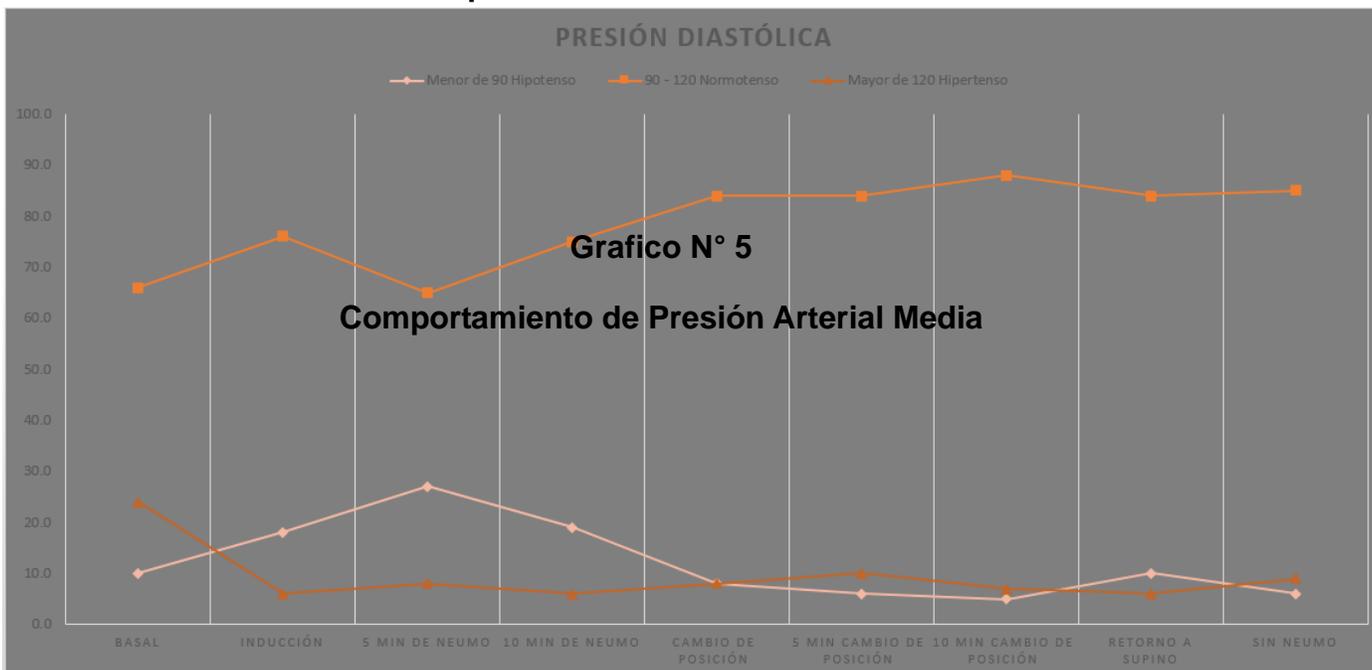


Gráfico N° 5

Comportamiento de Presión Arterial Media

Ilustración 4 Comportamiento de Presión Arterial Diastólica

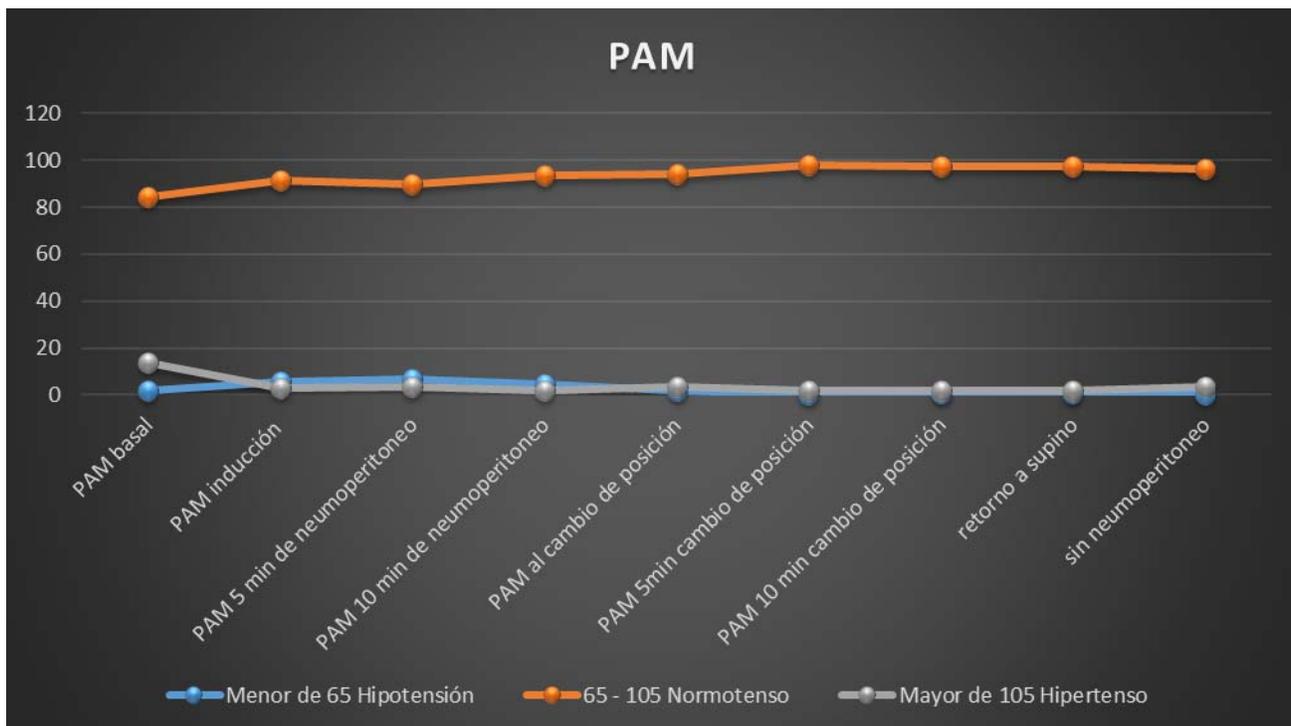


Ilustración 5 Comportamiento de Presión Arterial Media

Grafico N° 6

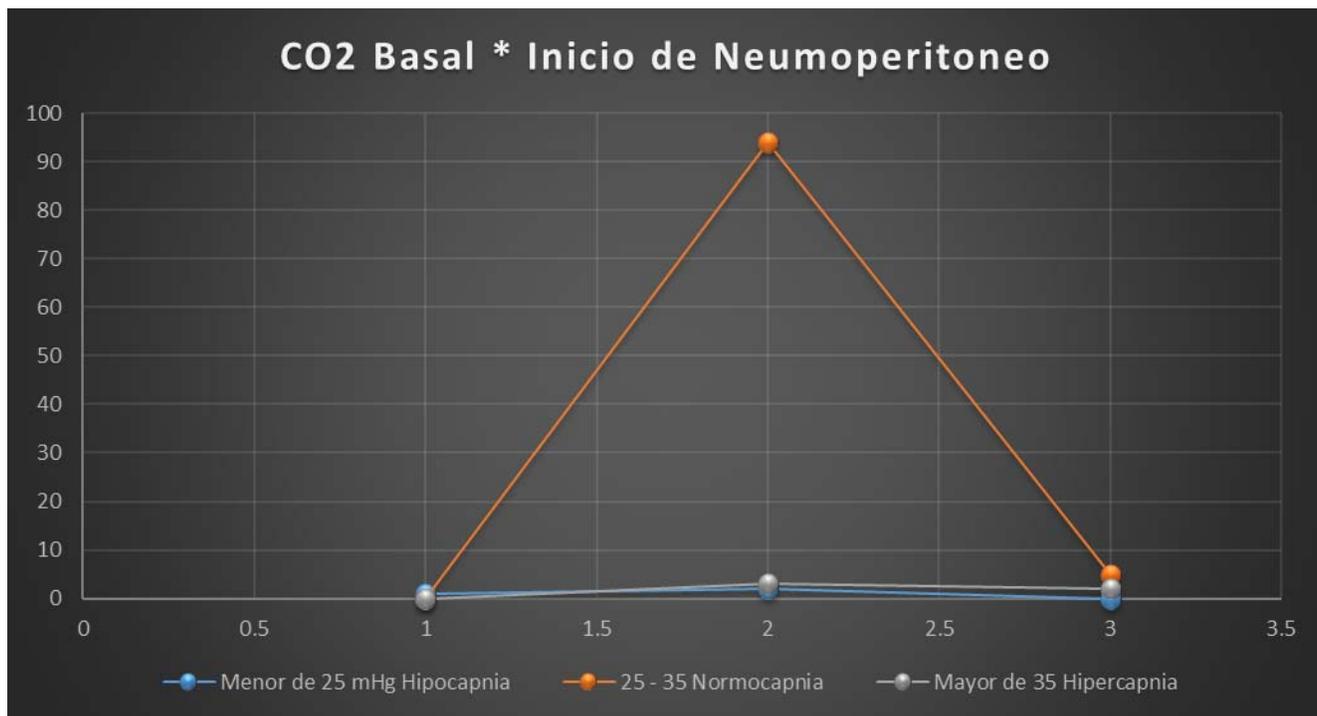


Ilustración 6 Comparación de CO2 Basal y al inicio del neumoperitoneo

Grafico N°7

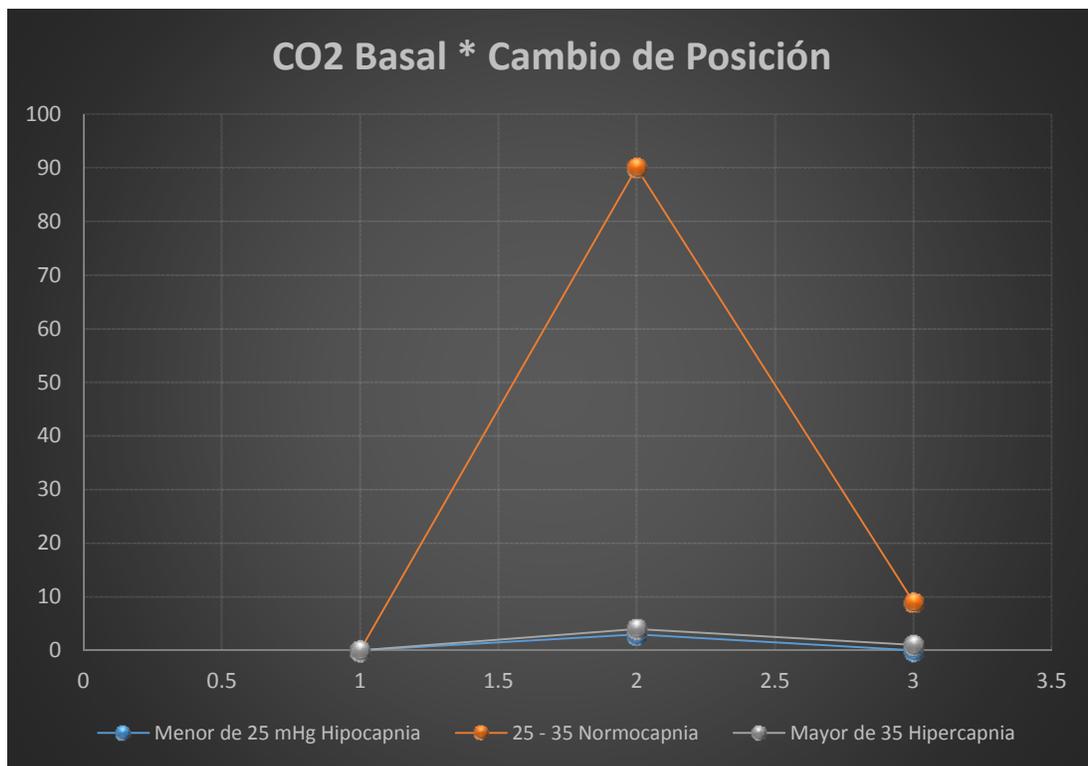


Ilustración 7 Comportamiento de concentración de CO2 basal al cambio de posición

Grafico N° 8

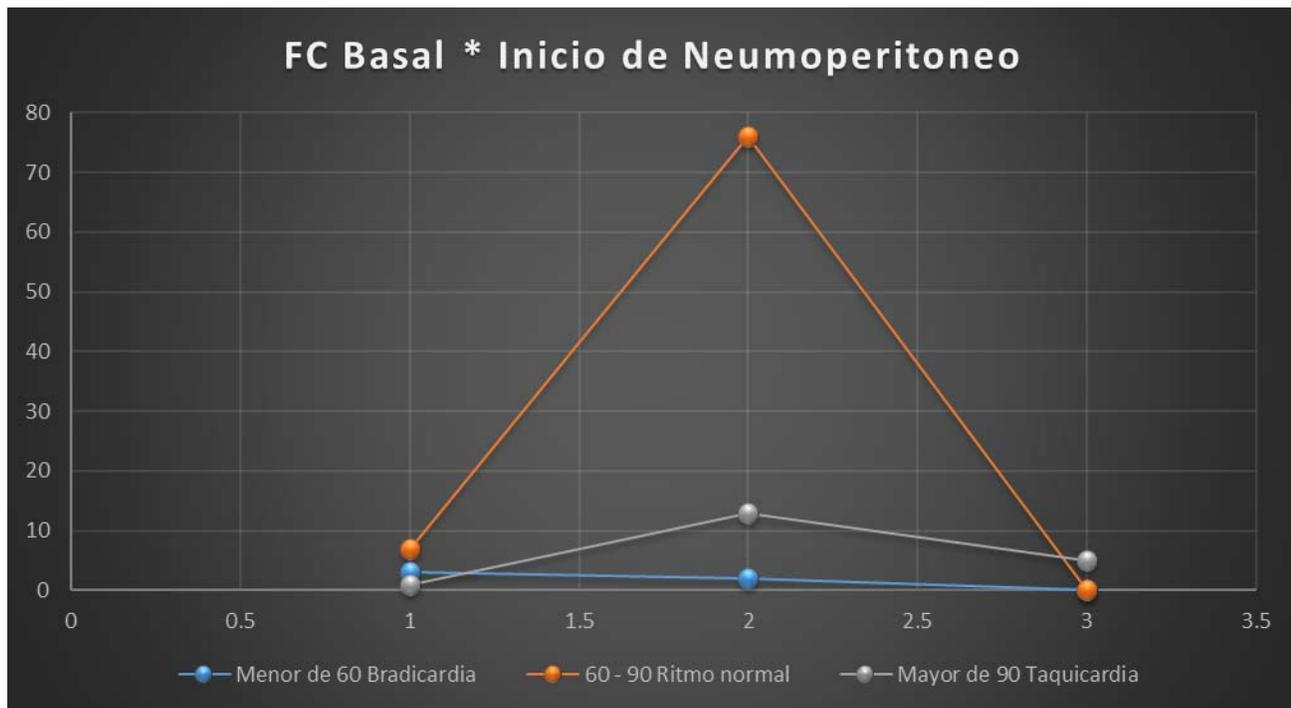


Ilustración 8 Comparación de FC basal he inicio de neumoperitoneo

Grafico N°9

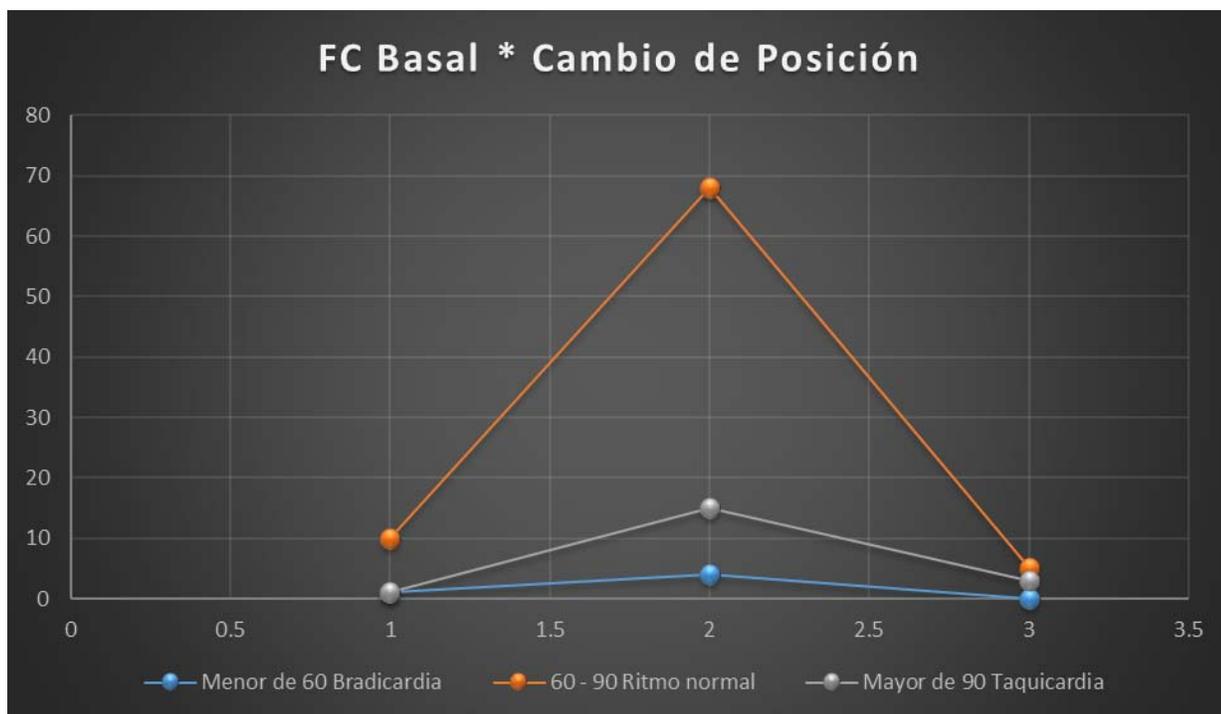


Ilustración 9 Comparación FC basal con cambio de posición

Grafico N° 10

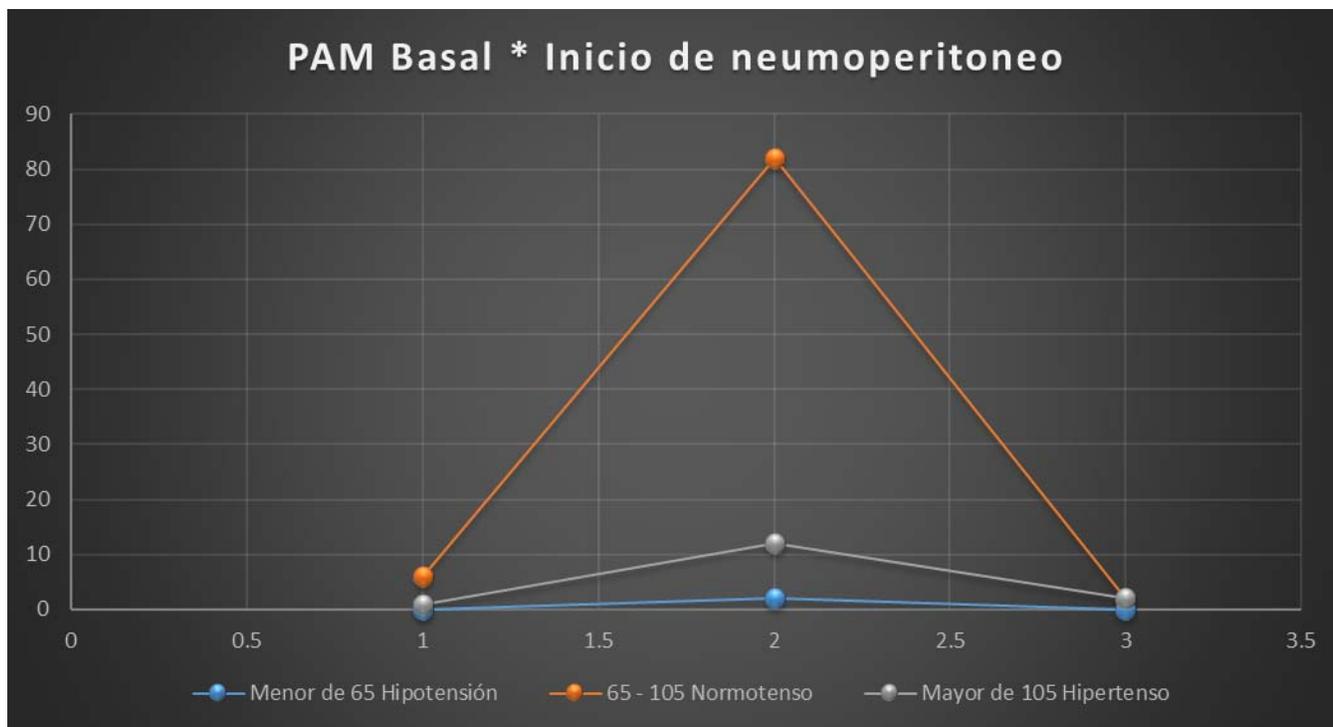


Ilustración 10 Comportamiento de PAM al inicio del neumoperitoneo

Grafico N° 11



Ilustración 11 Comportamiento de person arterial media y el cambio de posición

Grafico N°12

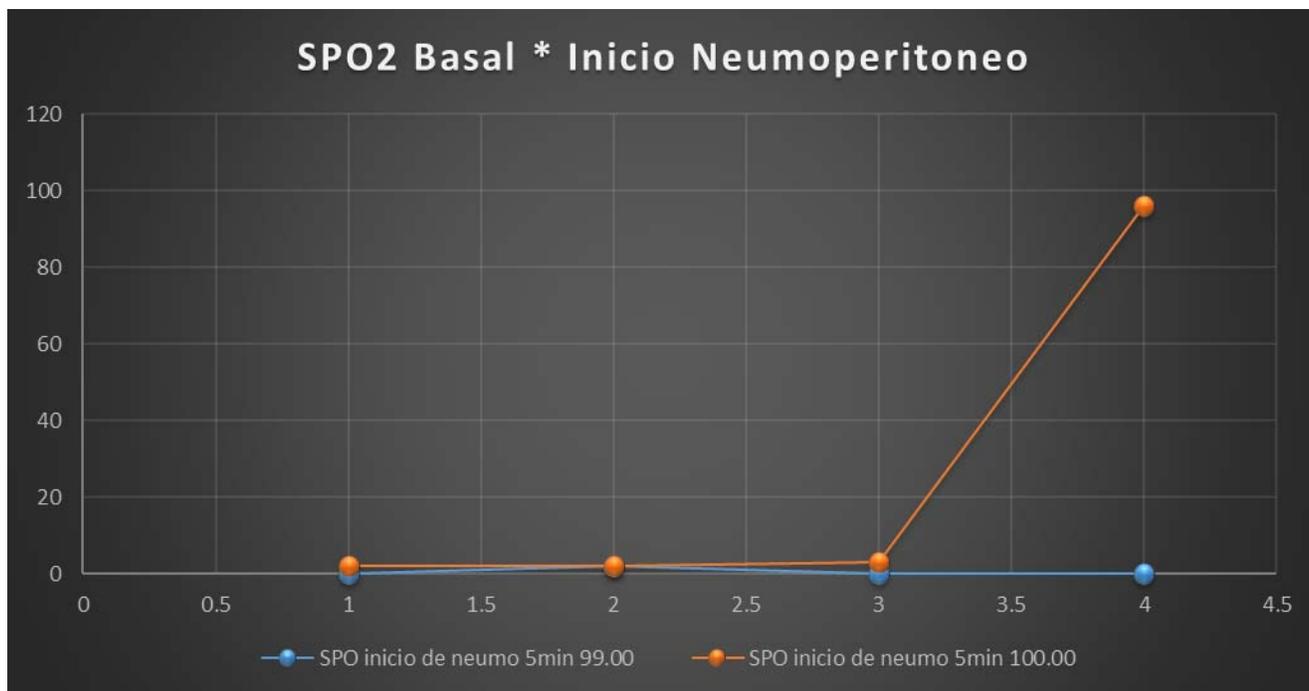


Ilustración 12 Comportamiento de Saturación de Oxígeno en sangre al inicio del neumoperitoneo

Grafico N°13

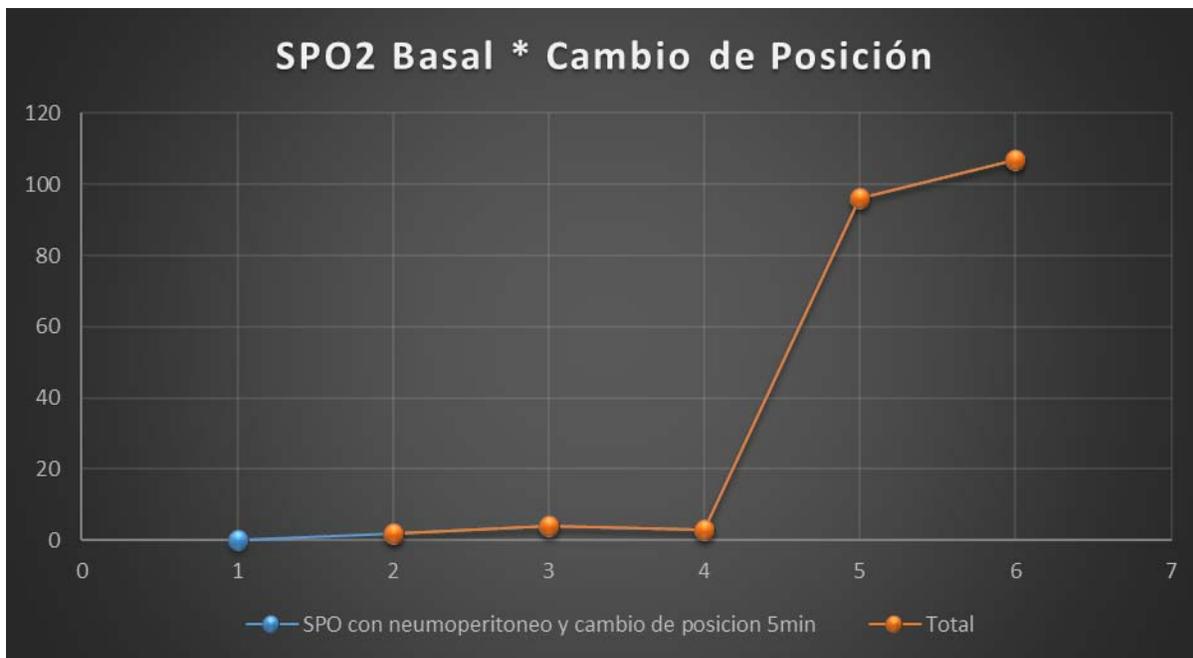


Ilustración 13 Comportamiento de Saturacion de oxígeno al cambio de posición

Grafico N°14

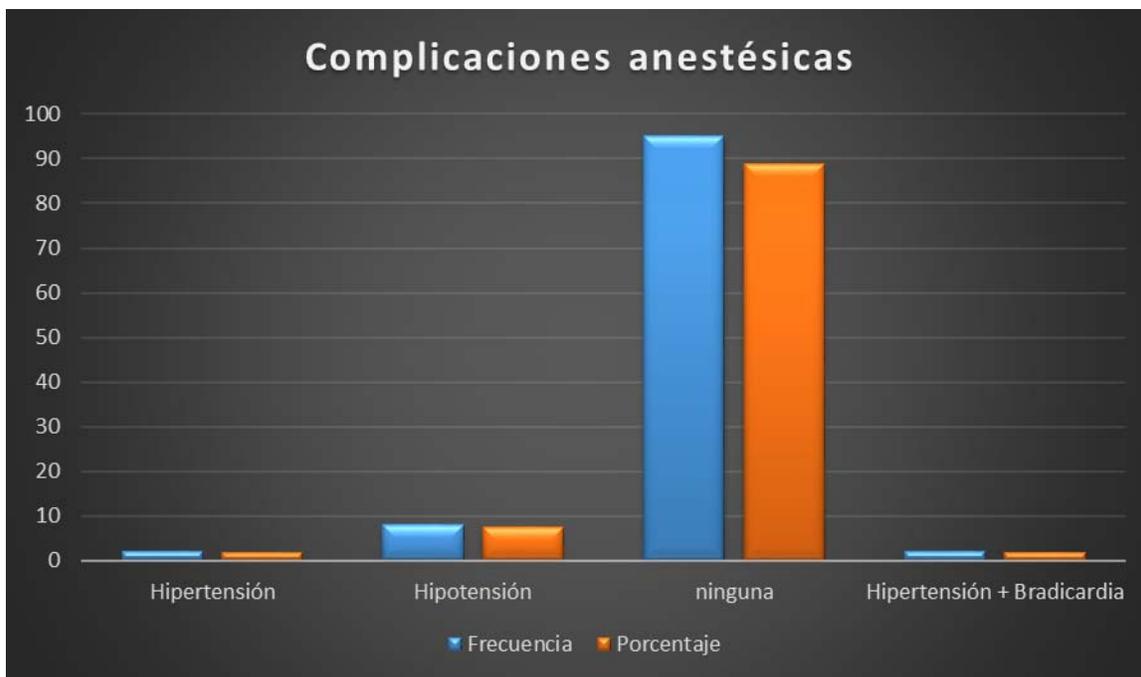


Ilustración 14 Complicaciones anestésicas