



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE**  
**POSGRADO**



**SECRETARÍA DE SALUD DE MICHOACÁN**  
**HOSPITAL DE LA MUJER**

**CAMBIOS GASOMÉTRICOS EN LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA PROGRAMADA CON**  
**ANESTESIA REGIONAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL DE LA MUJER MORELIA.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTA DR. IVAN SANTIBAÑEZ VILLANUEVA**

**ASESOR DE TESIS**

**DR. RIGOBERTO DE JESÚS GALINDO AGUILAR**

**MORELIA, MICHOACÁN, JUNIO DEL 2021.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**DIRECTORIO ESTATAL**

SECRETARIO DE SALUD

**DR. ELIAS IBARRA TORRES**

JEFA DEL DEPARTAMENTO Y CAPACITACION Y FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

**DRA. CLAUDIA ROJAS SORIANO**

DIRECTORA DEL HOSPITAL DE LA MUJER

**DRA. OLIVIA ALEIDA CARDOSO NAVARRETE**

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

**DR. JOSE GALLEGOS MARTINEZ.**

JEFA DEL SERVICIO DE ANESTESIA

**DRA DIANA MOLINA ZENDEJAS.**

PROFESOR TITULAR DE LA RESIDENCIA DE ANESTESIOLOGIA

**DR. HECTOR AGUILAR AMBRIZ.**

ASESOR METODOLOGICO

**DR. JOSE MANUEL ERNESTO MURILLO**

## AGRADECIMIENTOS

A la vida por todo el camino que me ha dejado recorrer.

A mis padres Noel Santibañez Escamilla y María De La Luz Villanueva por su apoyo incondicional en todos mis proyectos, aunque estos en ocasiones me lleven lejos de ellos, por su guía y sabiduría, por su ejemplo constante y amor infinito.

A mis hermanos por su motivación constante, por su cariño y por sus palabras de ánimo cuando el panorama no era el mejor, por su admiración y por su ejemplo por que juntos hemos crecido.

A mis hijas Noelia e Ivanna porque siempre fueron esa dosis de alegría en los momentos difíciles por ser siempre la principal motivación por crecer cada día como persona y profesionista.

A mi esposa por ser mi compañera, por su paciencia cuando mi carácter no fue el mejor, por la ayuda en la crianza de esas pequeñas, por haberme dado siempre la tranquilidad de que ellas estaban en las mejores manos y permitirme concentrarme en mi labor diario.

A todos mis adscritos por haberme compartido de su experiencia y aprendizaje, por tenerme paciencia en las tareas difíciles, por tenerme confianza en mis habilidades y sobre todo por compartir su tiempo.

Al Dr. Rigoberto de Jesús Galindo por no solo ser profesor, sino también por tratarnos como amigo, como colega y como motivador en este camino lleno de obstáculos y adversidades.

A la Dra. Molina por esa empatía constante de la que muchas veces necesitábamos, por esas platicas y alegrías, por sus diferentes roles: maestra, consejera, amiga...

A mi hospital y a todas las personas que en el laboran por la enseñanza como personas y como profesionales, a los diferentes hospitales por los que roté y a los compañeros y amigos que ahí conocí.

## ÍNDICE

I. ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS.....	5
II. RESUMEN .....	6
III. ABSTRACT .....	7
IV. ABREVIATURAS.....	8
V. GLOSARIO .....	9
VI. INTRODUCCIÓN .....	10
VII. ANTECEDENTES .....	11
VIII. JUSTIFICACIÓN .....	24
IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	24
X. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	25
XI. HIPÓTESIS .....	25
XII. OBJETIVOS .....	26
XIII. MATERIAL Y MÉTODOS .....	27
XIV. CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	28
XV. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	29
XVI. METODOLOGÍA .....	32
XVII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	33
XVIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	34
XIX. RESULTADOS.....	35
XX. DISCUSIÓN.....	45
XXI. CONCLUSIONES .....	46
XXII. LIMITACIONES .....	46
XXIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
XXIV. ANEXOS:.....	50

## I. ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla No.1 Contraste por grupo para variables sociodemográficas.....	35
Tabla No 2. ANOVA por grupo de anestesia general.....	36
Tabla No 3. ANOVA por Grupo de bloqueo sub aracnoideo.....	37
Tabla No. 4 Contraste por grupo para muestras independientes BASAL.....	38
Tabla No. 5 Contraste por grupo para muestras independientes a los 30 minutos.....	39
Tabla No. 6 Contraste por grupo para muestras independientes a los 60 minutos.....	40
Grafica 1 Para el comparativo de los dos grupos en la PAM .....	41
Grafica 2 Para el comparativo de los dos grupos en la frecuencia cardiaca .....	41
Grafica 3 Para el comparativo de los dos grupos en la SPO2 .....	42
Grafica 4 Para el comparativo de los dos grupos en el PH .....	42
Grafica 5 Para el comparativo de los dos grupos en el HCO <sub>3</sub> .....	43
Grafica 6 Para el comparativo de los dos grupos en el CO <sub>2</sub> .....	43

## II. RESUMEN

**Objetivo:** Determinar que técnica anestésica: general o bloqueo subaracnoideo; produce menos cambios gasométricos de pacientes del Hospital de la Mujer sometidas a colecistectomía laparoscópica en el periodo de 1 de febrero del 2021 a 29 de octubre del 2021

**Material y métodos:** Estudio cuantitativo, Cuasi experimental, comparativo, prospectivo y transversal, con una población participante de 40 Mujeres sometidas a procedimiento quirúrgico electivo bajo anestesia general y anestesia regional, ASA I y II, ENTRE 18 Y 65 años de edad, del Hospital de la Mujer de Morelia Michoacán, divididas en 2 grupos de 20 pacientes cada uno de ellos, que requirieron de colecistectomía laparoscópica, valorando los cambios gasométricos previo al procedimiento a los 30 y 1 hora .

**Resultados:** En una muestra de 40 pacientes mujeres, divididas en 2 grupos de tratamiento: Grupo "A" pacientes a las que se les aplico anestesia regional, y Grupo "B" con anestesia general. No se observaron diferencias significativas en los cambios gasométricos entre la anestesia general y regional, en un tiempo quirúrgico y/o de insuflación promedio de 55 min.

**Conclusiones:** la elección de la técnica anestésica será a consideración del anestesiólogo basado en las habilidades de su compañero cirujano, así como factores de riesgo para prolongación de la cirugía. ambos métodos se consideran seguros y aceptables.

**Palabras clave:** anestesia, laparoscopia, hipercapnia, insuflación.

### III. ABSTRACT

**Objective:** Determine which anesthetic technique: general or subarachnoid block; produces fewer gasometric changes in patients at the Women's Hospital undergoing laparoscopic cholecystectomy in the period February-October 2021.

**Material and method:** Quantitative, quasi-experimental, comparative, prospective and cross-sectional study, with a participating population of 40 women undergoing an elective surgical procedure under general anesthesia and regional anesthesia, ASA I and II, BETWEEN 18 AND 65 years of age, from the Women's Hospital of Morelia Michoacán, divided into 2 groups of 20 patients each, who required laparoscopic cholecystectomy, assessing gasometric changes prior to the procedure at 30 min and 1 hour.

**Results:** In a sample of 40 female patients, divided into 2 treatment groups: Group "A" patients who received regional anesthesia, and Group "B" with general anesthesia. No significant differences were observed in gasometric changes between general and regional anesthesia, in an average surgical and/or insufflation time of 35 min.

**Conclusions:** The choice of anesthetic technique will be at the discretion of the anesthesiologist based on the skills of his fellow surgeon, as well as risk factors for prolonging the surgery. Both methods are considered safe and acceptable.

**Key words:** anesthesia, laparoscopy, hypercapnia, insufflation

#### IV. ABREVIATURAS

ASA	American Society of Anesthesiologist Asociación Americana de Anestesiólogos
ASA I	Paciente sano.
ASA II	Paciente con enfermedad sistémica moderada.
ATP	Adenosin trifosfato
BPD	Bloqueo peridural
CO <sub>2</sub>	Dioxido de carbono
FC	frecuencia cardiaca
HCO <sub>3</sub>	bicarbonato
IMC	Índice de masa corporal
KG	Kilogramo
LCR	Líquido céfalo - raquídeo
MI	Mililitro
MIN	Minuto
mmHg	Milímetro de mercurio
PCO <sub>2</sub>	presión parcial de dióxido de carbono
TA	Tensión arterial
V/Q	Ventilacion/perfusión

## V. GLOSARIO

**Anestesia:** Es un acto médico controlado en el que se usan fármacos para bloquear la sensibilidad táctil y dolorosa de un paciente, sea en todo o parte de su cuerpo y sea con o sin compromiso de consciencia.

**Anestesia general:** Es un coma inducido farmacológicamente, potencialmente reversible que se acompaña de analgesia, amnesia, bloqueo neuromuscular y atenuación de la respuesta autonómica a estímulos nociceptivos.

**Hipercapnia:** aumento de los niveles plasmáticos de CO<sub>2</sub> por encima de los parámetros normales (35-45mmHg).

**Hipertensión:** presión sistólica mayor a 140 mm Hg y/o una presión diastólica mayor a 90 mmHg.

**Hipotensión:** una presión arterial media menor a 60 mmHg

**Insuflación:** administración de gas a una cavidad flexible para aumentar el volumen de la misma

**Acidosis metabólica:** reducción primaria de la concentración de bicarbonato , típicamente con descenso compensador de la presión parcial de dióxido de carbono

**Acidosis respiratoria:** afección que ocurre cuando los pulmones no pueden eliminar todo el dióxido de carbono que produce el cuerpo

## VI. INTRODUCCIÓN

La cirugía laparoscópica es una técnica quirúrgica que ya tiene varios años desde su empleo en el mundo y en México, la cual consiste en insuflar la cavidad abdominal con dióxido de carbono y la utilización de puertos quirúrgicos por donde se introducen las diferentes herramientas quirúrgicas, supone varios retos para el control hemodinámico y gasométrico del paciente.

Son ya variadas las cirugías que se pueden realizar con este tipo de procedimiento, por ello sería difícil abarcar todas en una investigación, en base a esto se elegirá la colecistectomía laparoscópica y sus cambios trans-anestésicos, como centro de la investigación.

En primera instancia tenemos la utilización de un gas que normalmente es un producto de deshecho del organismo del ser humano y que al utilizarse sin la precaución correcta puede ser absorbido, dando diversas variaciones en los parámetros gasométricos y fisiológicos de nuestro paciente dependiendo de la capacidad del mismo para deshacerse de dicho gas.

En segunda instancia tenemos el aumento artificial de la presión en la cavidad abdominal con los subsecuentes cambios hemodinámicos y respiratorios que ello implica. Con los primeros cambios que serían los circulatorios ya que esta presión afecta directamente los grandes vasos que pasan directamente por esta cavidad (aorta y cava).

## VII. ANTECEDENTES

Al médico cirujano árabe Albukassim (9,12-1013 d.C.), se le atribuye la primera revisión de una cavidad interna, empleando el reflejo de la luz, a través de un espejo de vidrio dirigido hacia la vulva para examinar el cuello uterino. Bozzini (1805), médico alemán, descubre el primer conductor de luz, a través de un dispositivo (formado por una lámpara, un espejo y una vela) que conduce los rayos de luz al interior de una cavidad del cuerpo vivo, lo que le permite realizar cistoscopias rudimentarias. Con este acontecimiento ocurre el nacimiento de la endoscopia moderna<sup>6</sup>.

El Dr. Desormeaux (1843), presenta el primer endoscopio portátil. El desarrollo posterior de la cirugía abdominal endoscópica, se apoya en la fotografía y la televisión. Stein (1874), presenta en Frankfurt, su instrumento que lo nombra "foto-endoscopio La exploración del interior de nuestro organismo se inicia con la presentación del cistoscopio por Maximilian Nitze en la Real e Imperial Sociedad de Medicina de Viena en 187<sup>6</sup>.

Es la ginecología la que permite, por su labor pionera, el desarrollo metódico de la endoscopia. Sin embargo, el mérito del desarrollo técnico lo tiene la urología con la cistoscopia. Nitze (1879), utiliza una lámpara incandescente colocada en la punta de un endoscopio, sin peligro de quemaduras, pues el líquido vesical se ocupa del enfriamiento del mismo, Edison (1880), crea el bulbo incandescente que mejoran las imágenes de los endoscopios<sup>17</sup>.

El Dr. Kelling (1901), describe y practica la celioscopia (técnica endoscópica para visualizar los órganos genitales internos de la pelvis menor), y observa por primera vez los intestinos de un animal con el abdomen lleno de aire.<sup>6</sup>

El Dr. Mühe (1985), realiza la primera colecistectomía laparoscópica en el mundo. Luego Dubois y Mouret (1987), desarrollaron esta técnica<sup>19</sup>. En Cuba, la primera colecistectomía laparoscópica se realizó por los doctores Alfredo Felipe Rodríguez y García Tamarit (1991).

El Dr. Ibraheim(2006) realizo un estudio comparativo de 20 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscopia bajo presiones de neumoperitoneo de 12-14 mmHg vs 6-8 mmHg comparando cambios en nivel de lactato y en equilibrio acido base determinando niveles antes de la inducción de la anestesia , a los 10 y 30 min después de la insuflación , al término de la cirugía y una hora después de terminado el procedimiento , encontrando que presiones de neumoperitoneo de 12-14 mmHg causan elevación significativa de niveles de lactato después de una hora de terminado el procedimiento , además de mayor incidencia de dolor de hombro postoperatorio.

El Dr. Gonima (2007) comprobó la eficacia de bloqueo peridural vs anestesia general en 52 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva , con catéter peridural en t9-t10 , usando 100 mg de lidocaína con epinefrina mas 25 mg de bupivacaina al 0.5% reportando diferencias significativas en valores de SPO2, requiriendo en el 13% de los casos conversión a anestesia general, reporto menor incidencia de dolor posoperatorio en el grupo de BPD y un recobro a valores normales de cortisol más rápido en el mismo grupo.

La laparoscopia se ha convertido en la técnica estándar de elección para la realización de diversos procedimientos por lo que la frecuencia con la que se realiza hoy en día es muy alta<sup>7</sup>. El sello distintivo de la laparoscopia es la creación de neumoperitoneo con dióxido de carbono, resultando en cambios fisiopatológicos caracterizados por aumento en presión arterial, y en las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares después del comienzo de la insuflación intraabdominal con poco cambio en la frecuencia cardiaca<sup>7</sup>. Una reducción del 10% al 30% en el gasto cardíaco ha sido reportado en la mayoría de los estudios y la presión arterial puede ser un factor de riesgo para eventos cardíacos adversos en pacientes con hipertensión esencial preexistente<sup>14</sup>.

## EFFECTO RESPIRATORIOS DEL CO2

En modelos experimentales, la hipercapnia moderada mejora la oxigenación arterial, tanto en pulmones sanos como enfermos, al reducir la heterogeneidad ventilación/perfusión (V/Q)<sup>13</sup>. Con respecto a la mecánica pulmonar, se ha observado que la hipercapnia produce un aumento de la distensibilidad pulmonar a través de la modulación de la interacción actina-miosina a nivel del parénquima pulmonar, y

posiblemente a través del aumento de la producción y mejora de las propiedades del surfactante. En cuanto a lo que se refiere a la función diafragmática, existe cierta controversia con respecto al papel de la hipercapnia. En estudios experimentales se observó que la hipercapnia conserva la contractilidad diafragmática y previno su disfunción, probablemente debido a la disminución tanto de la respuesta inflamatoria como de la pérdida de miosina a nivel del diafragma. Sin embargo, a nivel clínico se ha observado que la hipercapnia produce disfunción diafragmática en pacientes en ventilación espontánea por medio de alteraciones en la transmisión de señales eléctricas de las vías aferentes del nervio frénico. El impacto clínico de la hipercapnia sobre la función diafragmática aún está por ser definido, en especial en el paciente donde se desea el destete y la liberación de la ventilación mecánica.

Los niveles de CO<sub>2</sub> parecen tener un papel a nivel de la resistencia de las vías aéreas por medio de la modulación del tono muscular liso. Sin embargo, el CO<sub>2</sub> puede aumentar, disminuir o no tener efecto alguno sobre las resistencias pulmonares<sup>16</sup>. Esta variabilidad de respuesta puede ser debida al sitio de acción donde el CO<sub>2</sub> ejerce su efecto. Se ha observado que la hipercapnia a nivel local alveolar relaja los bronquios de pequeño tamaño, efecto producido por la modulación de la entrada de Calcio en las células musculares lisas bronquiales<sup>13</sup>. Sin embargo, la hipercapnia a nivel sistémico produce broncoconstricción mediada por estimulación del nervio vago.

#### EFFECTOS HEMODINAMICOS DEL CO<sub>2</sub>

A nivel cardiovascular, la acidosis hipercápnica produce un efecto neto estimulador a través de la activación del eje simpático-adrenérgico, con un aumento del gasto cardíaco a través del incremento de la precarga y de la frecuencia cardíaca, disminuyendo a su vez la poscarga. Por otro lado, la hipercapnia produce efectos depresores a nivel cardiovascular, inhibiendo de forma directa la contractilidad miocárdica y de las células musculares lisas<sup>15</sup>. Estos efectos son producidos de forma independiente a los niveles de pH. Sin embargo, son los efectos estimuladores los que prevalecen sobre estos efectos depresores, traduciéndose en un aumento en el transporte de oxígeno.

Si bien los efectos del CO<sub>2</sub> a nivel cardiovascular son de aparente beneficio, a nivel pulmonar la hipercapnia produce vasoconstricción capilar y aumenta la presión arterial pulmonar media, lo cual, añadido a los efectos de la ventilación con presión positiva, conduce a un aumento de la poscarga del ventrículo derecho. El daño por isquemia-reperfusión es el que se produce a nivel tisular cuando el flujo de sangre oxigenada retorna al órgano o tejido tras un período de isquemia, hipoxia o anoxia. Se caracteriza por la activación de una cascada inflamatoria con liberación de citoquinas, neutrófilos, especies reactivas de oxígeno y radicales libres

#### EFFECTOS DEL CO<sub>2</sub> EN LA REGULACION CEBREBRO – VASCULAR

El CO<sub>2</sub> es un potente regulador del tono cerebrovascular. Por cada mmHg de cambio de la PaCO<sub>2</sub> se produce un cambio de 1-2ml/100g/min de flujo sanguíneo cerebral<sup>22</sup>. La acidosis hipercápnica produce dilatación de las arteriolas precapilares del cerebro aumentando el flujo sanguíneo cerebral, y es de particular importancia en el paciente con distensibilidad cerebral disminuida, en el cual el aumento del flujo sanguíneo cerebral puede producir hipertensión intracraneal<sup>18</sup>. El mecanismo probable por el cual el CO<sub>2</sub> produciría esta vasodilatación sería la activación de la isoforma neuronal de la sintasa de óxido nítrico, incrementando la producción de óxido nítrico, el cual activa los canales de potasio, -ATP y Calcio, produciendo una disminución del calcio intracelular y vasodilatación secundaria.

#### EQUILIBRIO ACIDO – BASE

La importancia del mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y del estado ácido-base radica sobre el mantenimiento de la homeostasis de las siguientes funciones: curva de disociación de la hemoglobina, transporte de oxígeno, electrofisiología cardíaca, neurotransmisión, actividad enzimática, respuesta a distintos fármacos y hormonas, entre otras. La sistemática empleada para la interpretación del equilibrio ácido-base puede basarse en la teoría de ácidos y bases de Bronsted-Lowry y en la ecuación de Henderson - Hasselbalcht. Ambos enfoques tienen matices particulares, pero convergen finalmente en el diagnóstico de trastornos de la ventilación pulmonar, del aumento de aniones no medidos y de variaciones patológicas de la relación cloro/sodio. Por otro lado, estos dos métodos describen el estado de una solución biológica

en el momento del análisis y no son mutuamente excluyentes ni ofrecen indicios acerca de los procesos regulatorios. En la práctica no se ha demostrado que una teoría sea mejor que la otra<sup>15</sup>.

La lectura de los valores aportados en la muestra gasométrica debe ser evaluados en el siguiente orden: pH, presión parcial de CO<sub>2</sub>, bicarbonato y presión parcial de oxígeno. La información del pH proporciona la primera y más representativa estimación de la gravedad del desequilibrio ácido-base.<sup>39</sup>

- pH: permite valorar la gravedad de la alteración ácido - base. En trastornos simples se desplaza en la dirección de la patología primaria; si ésta es compensada, el cambio del pH se sigue produciendo, aunque en forma menos pronunciada; en los trastornos mixtos el pH puede desplazarse en la misma dirección (trastornos mixtos en la misma dirección) o mantenerse neutro (trastornos mixtos cruzados).
- Presión parcial de CO<sub>2</sub>: sus variaciones reflejan cambios en la presión alveolar de CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>). En los trastornos metabólicos puede indicar si la compensación es adecuada y permite el diagnóstico de trastornos mixtos.
- HCO<sub>3</sub> real: está reducido en la acidosis metabólica y como mecanismo compensador de una alcalosis respiratoria crónica (más de 1-2 días). Aumenta en la alcalosis metabólica y en la acidosis respiratoria crónica.
- Presión parcial de O<sub>2</sub>: mediante esta determinación podemos evaluar función pulmonar; y en casos de alcalosis respiratoria, saber si el estímulo primario es la hipoxemia u otra causa.

Durante el perioperatorio la complicación del estado ácido-base más frecuente y grave es la acidosis metabólica. La acidosis respiratoria aguda es infrecuente y puede deberse a patologías pulmonares o extrapulmonares como depresión respiratoria por fármacos o por un volumen minuto respiratorio bajo durante la ventilación mecánica. Esta alteración ocurre siempre que la eliminación de CO<sub>2</sub> por los pulmones sea menor a su producción. Si se utiliza ventilación mecánica se debe ajustar la misma para obtener la pCO<sub>2</sub> buscada. La hipoxemia debe tratarse en forma inmediata y de acuerdo con la causa que la originó. La acidosis metabólica con gap normal se debe a la pérdida de bases sanguíneas, principalmente

bicarbonato o por ganancia neta de cloro. Por otro lado, la acidosis metabólica con gap aumentado se produce por acumulación excesiva de ácidos no volátiles. No obstante, pueden coexistir ambas.<sup>(18)</sup>

Acidosis metabólica: por cada descenso del  $\text{HCO}_3$  de 1 mEq/L la  $\text{pCO}_2$  debe descender 1 mmHg (desde 40 mmHg).

Alcalosis metabólica: por cada elevación del  $\text{HCO}_3$  de 1 mEq/l (desde 25 mEq/L) la  $\text{pCO}_2$  debe subir 0.7 mmHg (desde 40 mmHg)

Acidosis respiratoria: por cada elevación de la  $\text{pCO}_2$  de 10 mmHg (desde 40 mmHg) el  $\text{HCO}_3$  se eleva 1 mEq/L (desde 25 mEq/L) si es aguda o 3 mEq/L si es crónica.

#### COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA GENERAL

En realidad, son raras las complicaciones ocurridas exclusivamente por su administración, sobre todo en pacientes sanos. En la mayoría de los casos se derivan de enfermedades crónicas que el paciente ya padecía, tales como afecciones cardíacas, renales, hepáticas o pulmonares en una etapa avanzada, o del acto quirúrgico en sí, como sangrado, otro tipo de lesión o fallo de órganos vitales<sup>38</sup>. Además del conocimiento previo sobre padecimientos graves que pueden complicar la cirugía, es importante para el anesestesiólogo disponer de algunas informaciones personales del paciente, que le permitan determinar qué situaciones o procesos serían capaces de aumentar el riesgo de la anestesia, tales como: antecedentes de reacción anafiláctica, alergias a alimentos o medicamentos, consumo frecuente de bebidas alcohólicas, uso de fármacos, hábito de fumar u otras adicciones, apnea del sueño, obesidad<sup>37</sup>.

La anestesia general puede definirse como un estado inconsciente, con efectos de analgesia, relajación muscular y depresión de los reflejos. Se trata de una situación de coma farmacológico, durante el cual el paciente es incapaz de despertar al provocar un estímulo sobre él (simplemente sonoro o doloroso), en cuyo caso será preciso complementar ese proceso de hipnosis profunda con opiáceos mayores o relajantes musculares, según corresponda, capaces de provocar reacciones adversas y ser motivo de contraindicaciones por interacciones medicamentosas<sup>17</sup>. Se ha demostrado que por cada hora más que

La anestesia general es, la probabilidad de que aparezca una complicación aumentaba<sup>18</sup>, así, las cirugías más largas y las que, por ende, exigen más tiempo de anestesia, son más propensas a provocarla. Esa relación puede ser por la mayor dosis de fármaco anestésico y básicamente, por un tiempo prolongado para el despertar, toda vez que las operaciones más extendidas, demandan una mayor cantidad de agentes anestésicos.

Por otro lado, aunque la anestesia general ha optimizado fármacos y técnicas para su utilización en cirugía mayor ambulatoria con el empleo de productos anestésicos de más corta duración y sin efecto residual, así como de dispositivos supraglóticos de última generación que permiten la aspiración gástrica por una segunda luz y evitan el uso de relajantes musculares<sup>13</sup> pueden producirse complicaciones posquirúrgicas como las siguientes: choque, hemorragia, infección de la herida, alteraciones pulmonares (jadeo, dolor en el pecho, fiebre, tos), retención urinaria y reacción a la anestesia (mareo, sibilancia, erupción, presión arterial baja, fiebre alta, trastornos hepáticos, agitación y confusión).

#### MIDAZOLAM

El midazolam es un potente sedante que requiere ajuste de la dosis y administración lenta. Es necesario adaptar la dosis para obtener sin problemas el grado deseado de sedación según las necesidades clínicas, el estado físico, la edad y los fármacos concomitantes. En el caso de los adultos mayores de 60 años, los pacientes debilitados o con enfermedades crónicas y los pacientes pediátricos hay que determinar con precaución la dosis y tener en cuenta los factores de riesgo relacionados con cada paciente. Las dosis pueden variar de una literatura a otra así que tenemos las siguientes: ansiolisis: 30-50 mcg/kg, sedación: 50-100 mcg, inducción: 200-500 mcg (el margen más amplio)<sup>21</sup>.

#### FENTANILO

El fentanilo es un agonista puro y selectivo del receptor opioide  $\mu$ , con una potencia de entre 50 y 150 veces superior a la de la morfina. Tiene una alta liposolubilidad, por lo que atraviesa muy bien las membranas celulares y la barrera hematoencefálica. Su gran potencia y buena tolerabilidad cardiovascular le confieren de un índice terapéutico muy favorable, siendo el opioide más empleado en anestesia

quirúrgica. La farmacocinética del fentanilo sigue un patrón tricompartmental, con un compartimiento central formado por los órganos más vascularizados (cerebro, corazón, pulmón, hígado y riñón). Tras la administración i.v. penetra con gran rapidez en el SNC, alcanzándose el máximo de acción central en 4-5 min.<sup>21</sup>

El fentanilo se metaboliza por la isoenzima CYP3A4 dando lugar a norfentanilo, un metabolito inactivo. Los inhibidores del CYP3A4 pueden acumular fentanilo a niveles tóxicos. La eficacia analgésica de fentanilo se manifiesta con niveles de 0,3 a 1,2 ng/ml, y la depresión respiratoria entre los 10 y 20 ng/ml, datos indicativos de un buen margen terapéutico. La dosis utilizada normalmente en la anestesia general es de 3-5 mcg/kg, aunque estas pueden ser mayores dependiendo de la tolerancia del paciente y toxicomanías coexistentes.

## PROPOFOL

El Propofol es un agente sedante-hipnótico intravenoso que después de unos ensayos iniciales en 1977 se introdujo en la práctica clínica en 1986. El Propofol es un fármaco del grupo de los alquifenoles (2,6 diisopropilfenol), peso molecular de 178, insoluble en agua, pero muy liposoluble, que se presenta en la forma de emulsión lipídica con triglicéridos de cadena larga. La emulsión es ligeramente viscosa y de aspecto lechoso, isotónica con respecto al plasma, de pH 7-8,5 y estable a temperatura ambiente. El mecanismo de acción del Propofol aún no fue dilucidado, aunque se sabe que tiene un efecto inespecífico sobre las membranas lipídicas celulares. El Propofol actuaría sobre el complejo receptor GABA A en un sitio diferente que el correspondiente a los barbitúricos y las benzodiazepinas, aumentando la conductancia del cloro. Potencia la acción del neurotransmisor GABA, que inhibe la transmisión sináptica mediante un “mecanismo de hiperpolarización” originado por la “apertura de los canales de cloro”. La acción del Propofol sobre el receptor GABAA es reversible<sup>34</sup>. Es también un “antagonista del glutamato” a la altura del receptor NMDA. En la médula espinal, el Propofol actuaría como “antagonista de la glicina”, como lo hace la estricnina, lo cual explicaría los espasmos de opistótonos y las mioclonías que ocasionalmente se observan con su uso.<sup>34</sup>

Tiene efecto bloqueante de los canales de Calcio cerebral ++ en la corteza. Este último efecto, reduce el voltaje independientemente del tiempo de apertura del canal. Produce cambios “no específicos en la organización citoesquelética de las neuronas y células gliales”, causadas por un incremento del Ca++ intracelular. La elevada liposolubilidad del Propofol le confiere una buena capacidad para alcanzar rápidamente el SNC, dando lugar a su efecto hipnótico. Se une entre un 97% y un 99% a las proteínas plasmáticas, principalmente a la albúmina. Al igual que otros agentes inductores intravenosos, la hipnosis con Propofol, una vez concluida su inyección, se produce generalmente dentro de los 40 segundos en un tiempo de circulación brazo-cerebro, aunque se han observado tiempos de inducción superiores a los 60 segundos<sup>14</sup>. El Propofol es rápida y ampliamente metabolizado en el hígado, formando conjugados glucurónicos y sulfatos inactivos que son excretados por la orina; dado que sólo un 0,3% de una dosis administrada se excreta sin cambios por la orina, la vía principal de eliminación es la metabolización. La excreción renal es del 88%, la fecal del 1,6% y menos del 0,3% se elimina sin cambios por la orina.

#### BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES (VECURONIO.)

En la unión neuromuscular de los mamíferos existen dos poblaciones distintas de receptores nicotínicos de la acetilcolina. En los adultos, el receptor de acetilcolina nicotínico de la membrana postsináptica (muscular) está constituido por subunidades  $\alpha 2\beta \epsilon$ . Cada una de las dos subunidades  $\alpha$  tiene un sitio de unión para la acetilcolina. El receptor nicotínico presináptico (neuronal) es también un complejo pentamérico constituido por subunidades  $\alpha 3\beta 2$ . Los bloqueantes musculares no despolarizantes consiguen el bloqueo neuromuscular compitiendo con la acetilcolina por las subunidades  $\alpha$  postsinápticas. Por el contrario, la succinilcolina produce una despolarización prolongada cuyo resultado es una menor sensibilidad del receptor de acetilcolina nicotínico postsináptico y la inactivación de los canales de sodio, por lo que se inhibe la propagación del potencial de acción a través de la membrana muscular<sup>35</sup>.

El vecuronio es el derivado N-des metilado del pancuronio, en el que el sustituto 2-piperidina no está metilado. A pH fisiológico, la amina terciaria está ampliamente protonizada. Esta modificación molecular menor tiene los siguientes resultados<sup>35</sup>:

1 un aumento ligero de la potencia, cuando se compara con el pancuronio.

2 una reducción acusada en sus propiedades vago líticas.

3 inestabilidad molecular en solución,

4 aumento de la liposolubilidad, por lo que la eliminación biliar del vecuronio es mayor que la del pancuronio.

El vecuronio se degrada por medio de la hidrólisis de los ésteres de acetilo en las posiciones C3 y C17. La hidrólisis en la posición C3 es la ruta primaria de degradación, porque el acetato en la posición 3 es más susceptible a la hidrólisis en soluciones acuosas que el acetato en la posición 17. Esto se debe a la situación adyacente de la piperidina básica en la posición 2, que facilita la hidrólisis del acetato en la posición 3. En consecuencia, no se puede preparar una solución de vecuronio lista para su uso con una vida de almacenamiento suficiente, ni siquiera como una solución tamponada. Al contrario, la 2-piperidina del pancuronio se cuaterniza y deja de ser alcalina, y, en consecuencia, no facilita la hidrólisis del acetato de la posición 3.

## SEVOFLURANO

Anestésico por inhalación. Es un derivado fluorado del metil isopropil eter. Puede ser utilizado para la inducción y mantenimiento de la anestesia general en pacientes adultos y pediátricos sometidos a cirugía hospitalaria y ambulatoria. Con sevoflurane se logra una inducción suave y rápida hacia la profundidad anestésica requerida, y un excelente perfil de recuperación. Su peso molecular es 200,05, y su punto de ebullición 58,6°C. Tiene un olor agradable, no pungente. Produce depresión de la función cardiovascular. No ejerce ningún efecto estimulante en el sistema nervioso simpático. Tiene efecto mínimo sobre la presión intracraneal y previene la respuesta al CO<sub>2</sub><sup>10</sup>. No se han observado convulsiones. Sevoflurane tiene una solubilidad muy baja en sangre (coeficiente de partición de 0,63 a 0,69). Esta baja solubilidad sugiere que la relación de las concentraciones alveolar/inspirada debe aumentar rápidamente con la inducción, y también disminuir rápidamente al cesar la administración del agente.

La biotransformación metabólica de sevoflurane es menor del 5%. El 95% se elimina íntegro por vía pulmonar. Los productos primarios de la biotransformación incluyen flúor inorgánico y hexafluoroisopropanolol (FHIP), que son rápidamente excretados en la orina. No se ha demostrado la existencia de lesión renal causada por sevoflurane, siendo de muy baja nefrotoxicidad a pesar de anestias prolongadas. Dado el potencial de potenciar los efectos de los miorelajantes no despolarizantes, sería conveniente disminuir las dosis de estos agentes. Se puede requerir la aplicación de analgesia postoperatoria más que con otros agentes, dado el rápido despertar<sup>33</sup>. No se recomienda la administración durante el embarazo, por no haber estudios concluyentes sobre posibles teratogénias. De forma muy excepcional, puede ocasionar un estado hipermetabólico del músculo esquelético en individuos susceptibles de mayor demanda de oxígeno, con aparición de hipertermia maligna.

#### BLOQUEO SUBARACNOIDEO

Diariamente se producen cerca de 500 ml de líquido cefalorraquídeo (0.35mL/min). El volumen total de LCR en un adulto es de 150 ml aproximadamente y cerca de la mitad se encuentra contenida en la bóveda craneal. Existe una amplia variabilidad interindividual a nivel lumbosacro, la cual ha sido demostrada por estudios de imagen con resonancia magnética, observándose volúmenes de 28 a 81 ml, siendo también éste uno de los factores más importantes que afectan el pico del bloqueo sensorial y la duración de la anestesia espinal, al diluir el anestésico local administrado e influir en la extensión del nivel del bloqueo por la densidad del líquido céfalo - raquídeo (dependiendo de la edad, sexo, embarazo y procesos mórbidos) que varía entre 1,003 y 1,009 g/ml a 37 °C.

Se puede utilizar solo o en combinación con anestesia general para procedimientos por debajo de la columna cervical. Se utiliza en cirugía perineal y urológica baja (próstata, vejiga, uréter bajo) de abdomen bajo (hernioplastia, pelviana y operación cesárea)<sup>9</sup>. Para cirugía submesocólica se requiere un bloqueo superior a T6, por lo que se recomienda combinarla con anestesia general, dependiendo del caso. También se recomienda en cirugía vascular y ortopédica de extremidades inferiores, pues proporciona una adecuada relajación muscular y reducción del sangrado perioperatorio; también se han observado beneficios como disminución de la trombosis venosa profunda y embolia pulmonar al disminuir la viscosidad sanguínea y aumentar el flujo sanguíneo de las extremidades inferiores. También dentro de sus

beneficios está el mantener al paciente despierto con los reflejos protectores de la vía aérea conservados, disminuir la respuesta neuroendocrina al estrés y mejorar la función pulmonar en cirugía abdominal alta, al permitir un control de dolor postoperatorio. Es un procedimiento técnicamente más fácil, con un menor período de latencia respecto a la anestesia peridural, permitiendo usar dosis más bajas de anestésico local, disminuyendo el riesgo de toxicidad sistémica. Dentro de sus enormes ventajas está, además, la administración de opiáceos para el control del dolor en cirugía ortopédica, torácica, abdominal o pélvica sin afectar la actividad motora o vegetativa y con menor dosis de anestésico local, mayor duración de acción y grado analgésico, permitiendo así la deambulación y la terapia física temprana<sup>33</sup>.

Una vez obtenida la evaluación preanestésica estamos en condiciones de elegir los cuidados perioperatorios apropiados y la técnica anestésica adecuada para el paciente. La elección de la aguja se hará con base en su calibre y bisel; estas características impactan directamente sobre la incidencia de cefalea postpunción, siendo recomendables la aguja de punta cónica o lápiz y de menor calibre (25 a 27 Gauge) que reduzcan al máximo el tamaño del orificio en la duramadre<sup>9</sup>. Existen tres posiciones empleadas para la administración de la técnica. El decúbito lateral es la más comúnmente utilizada, donde la cauda equina se aleja de la línea media hacia anterolateral a favor de la gravedad, alejándose, por lo tanto, de la aguja espinal. Según el tipo de cirugía y la baricidad del anestésico local empleado, el paciente se colocará con el hemicuerpo, que se someterá a cirugía hacia arriba o hacia abajo si se usan anestésicos locales hipo báricos e hiperbáricos respectivamente.

La elección del anestésico local se hará con base en la duración esperada de la cirugía, así como del alta temprana del paciente. Los agentes de acción corta como la lidocaína se ha recomendado en dosis de 20 a 40 mg, con una duración menor a 2 horas y un alta temprana estimada en 3 horas, pero se le ha asociado a síntomas neurológicos transitorios, por lo que ha descontinuado su uso. La mepivacaina tiene un perfil similar a la lidocaína, pero también se asocia a déficit transitorios<sup>38</sup>. Se ha reportado en la literatura las ventajas de la cloroprocaina al proporcionar un inicio rápido de la anestesia espinal y una pronta recuperación con una incidencia menor de déficit neurológico transitorio. Los agentes de acción larga como la bupivacaina, en rangos de dosis entre 10 y 20 mg proporcionan anestesia espinal para procedimientos quirúrgicos mayores de 2.5 horas de duración; en dosis de 8 mg (hipo o hiperbárica) proporcionan anestesia espinal efectiva para procedimientos ambulatorios con tiempos de recuperación

comparables a la lidocaína<sup>37</sup>. Se ha demostrado la eficacia y seguridad de la ropivacaína en procedimientos ginecológicos (cesárea y trabajo de parto), urológicos y ortopédicos, también se han obtenido resultados satisfactorios con un alto nivel de bloqueo sensitivo y movilización temprana rápida con dosis de 8 mg.

Las complicaciones del bloqueo espinal son raras, por lo que se le considera como un abordaje y técnica segura para la cirugía. Los efectos secundarios pueden presentarse con mayor frecuencia, pero el conocimiento y estudio de los cambios fisiopatológicos involucrados y los factores de riesgo asociados ayudarán a su pronta resolución con mínimos efectos deletéreos sobre nuestros pacientes<sup>9</sup>. Los efectos secundarios cardiovasculares como la hipotensión se presenta con una frecuencia de 10 a 40%, relacionada con la extensión del bloqueo simpático, al reducir el tono venoso y arteriolar disminuyendo el gasto cardíaco como resultado de la disminución del tono venoso, por lo que su tratamiento requiere de manera inicial la administración adecuada de líquidos intravenosos y posteriormente efedrina. Cefalea postpunción dural. Es de las complicaciones más comunes, sobre todo en pacientes jóvenes, incluyendo embarazadas con una incidencia del 14%. Las medidas terapéuticas iniciales son reposo en cama, hidratación intravenosa y analgésicos no esteroideos, pero si estas medidas fallan se cuenta con la opción del parche epidural con 10 a 15 ml de sangre autóloga en el sitio de punción antiguo minimizando el escape de líquido cefalorraquídeo, mitigando los síntomas<sup>9,38</sup>.

## **VIII. JUSTIFICACIÓN**

En nuestro hospital se utilizan ambas técnicas anestésicas para la realización de la colecistectomía laparoscópica, realizándose en el año 2021 un promedio de 1-2 procedimientos por semana (esto debido a la pandemia que se presentó en dicho año), ya que normalmente sería como mínimo una al día, en la literatura esta reportado en promedio un 20% la aparición de hipercapnia y los subsecuentes cambios que esto conlleva<sup>6</sup>, resulta entonces de vital importancia un registro de estos cambios en nuestra población de trabajo.

Existe aun discrepancia entre los profesionales de la anestesia de nuestro hospital sobre cuál debería ser la técnica anestésica de elección para este procedimiento quirúrgico, esto debido a varios factores como lo es la experiencia del medico a cargo, la misma literatura con sus variaciones de resultados, ya que aunque actualmente la técnica anestésica más recomendada es la anestesia general balanceada siguen presentándose trabajos que aunque no ponen por encima a la anestesia regional sobre la general, si la ponen a la par de condiciones.

Por ultimo y no menos importante a pesar de que la elección de la técnica anestésica este en manos del anesthesiólogo debe haber un trabajo en equipo con el personal quirúrgico esto para que resulte en la menor cantidad de cambios hemodinámicos y gasométricos en el paciente, así como disminuir los tiempos en la recuperación post operatoria.

## **IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Cada día la cirugía laparoscópica ocupa más lugar tanto en la preferencia de los cirujanos como en la de los pacientes, aunque ya existen algunos estudios sobre el comportamiento gasométrico en los pacientes comparando ambas técnicas anestésicas, es necesario conocer como es el comportamiento gasométrico durante este tipo de procedimientos en nuestra población y así elegir el manejo adecuado para prevenir complicaciones y demás efectos no deseados, como es la hipercapnia, con consiguiente variación del pH fisiológico del paciente y todas las variaciones metabólicas que esto conlleva.

## **X. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál técnica anestésica: general o bloqueo subaracnoideo; produce menos cambios gasométricos en las pacientes del Hospital de la Mujer sometidas a colecistectomía laparoscópica?

## **XI. HIPÓTESIS**

Hipótesis alterna:

El bloqueo subaracnoideo produce menos aumento de la PaCO<sub>2</sub> que la anestesia general balanceada en pacientes sometidas a colecistectomía laparoscópica, debido al mantenimiento de la función pulmonar

Hipótesis nula:

El bloqueo subaracnoideo produce aumento significativo de la PaCO<sub>2</sub> en comparación con la anestesia general balanceada en pacientes sometidas a colecistectomía laparoscópica, debido al decremento de la función pulmonar.

## **XII. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar que técnica anestésica: general o bloqueo subaracnoideo; produce menos cambios gasométricos de pacientes del Hospital de la Mujer sometidas a colecistectomía laparoscópica en el periodo de febrero-octubre de 2021.

### **Objetivos específicos**

1- comparar por medio de gasometría, los cambios en CO<sub>2</sub> en pacientes con técnica anestésica general y bloqueo subaracnoideo.

2- Cuantificar por medio de gasometría los cambios PH y HCO<sub>3</sub> de pacientes con técnica anestésica general y bloqueo subaracnoideo.

3- comparar los cambios hemodinámicos en ambas técnicas antes durante y después de la insuflación, basados en la medición de la tensión arterial media y frecuencia cardiaca.

4.- valorar los cambios de los parámetros gasométricos durante el tiempo del procedimiento.

### **XIII. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **Tipo de estudio**

Cuasiexperimental, prospectivo, correlacional, comparativo y transversal.

#### **Universo o población**

2 grupos de 20 pacientes cada uno de ellos sometidos a colecistectomía laparoscópica programada, los cuales fueron nombrados como grupo A al grupo de pacientes al que se le aplicó anestesia general y grupo B al grupo de pacientes al que se les aplicó anestesia regional.

#### **Muestreo**

No probabilístico por conveniencia (aleatorizado).

#### **RECRUSOS HUMANOS.**

- Médicos residentes de anestesiología
- Médicos adscritos de anestesiología
- Personal de laboratorio y enfermería del hospital

#### **Recursos materiales**

1.--Maquina de anestesia

2—gasómetro

3.- agujas y jeringas

4- equipo de bloqueo

5- laringoscopio

6-tubo endotraqueal

7- medicamentos: midazolam, fentanilo, bupivacaina hiperbárica, vecuronio, Propofol, buprenorfina.

#### **XIV. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

##### **Criterios de inclusión:**

- Personas que acepten participar en el estudio de investigación.
- Pacientes programadas para colecistectomía.
- Pacientes ASA I y II.
- Pacientes con edad de 18-65 años.
- Pacientes con IMC de 18.5 a 29.9.
- Pacientes que no se conozcan con cardiopatías.

##### **Criterios de exclusión:**

- Personas que no acepten participar en el estudio de investigación.
- Pacientes que no estén programadas para cirugía electiva (urgencias).
- Pacientes ASA III o más.
- Pacientes con edad menores de 18 y mayores de 65 años.
- Pacientes con IMC menor a 18.5 y mayor a 29.9.
- Pacientes con cualquier afección pulmonar.
- Pacientes con cualquier discrasia sanguínea.
- Pacientes con alguna condición que no permita el bloqueo neuro axial.

##### **Criterios de eliminación:**

- Pacientes que retiren su consentimiento.
- Pacientes que con sangrado mayor a 400 ml
- Pacientes que se conviertan de cirugía laparoscópica a abierta.
- Cirugía con duración mayor a 1 hora 30 min.

## XV. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición	Indicadores o ítems
<b>Variable Dependiente</b>					
<b>Frecuencia cardiaca</b>	Numero de latido que realiza el corazón en un minuto	Cuantitativa	Escala	Latidos por minuto	Taquicardia bradicardia
<b>Tensión arterial</b>	Es la fuerza que la sangre ejerce contra las paredes del vaso sanguíneo	Cuantitativa	Escala	mmHg	Hipotensión hipertensión
<b>pH</b>	Medida de acides o alcalinidad de una sustancia	Cuantitativa	ordinal	Valor numérico	Acidosis Alcalosis fisiológico
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	Se refiere a la presión parcial que el gas CO <sub>2</sub> ejerce en la sangre	Cuantitativa		mmHg	Hipocapnia Hiperapnia Normocapnia

<b>HCO3</b>	Sustancia disuelta en la sangre que actúa como una base en el cuerpo para la regulación del pH	cuantitativa		Meq/l	Bajo Alto
<b>Variable Independiente</b>					
<b>Tipo de anestesia</b>	acto médico controlado en el que se usan fármacos para bloquear la sensibilidad táctil y dolorosa de manera reversible	Cualitativa, nominal, dicotómica	Nominal	Grupo de Tratamiento	1. Grupo A: anestesia general. 2. Grupo B: bloqueo subaracnoideo.

OPERACIONALIZACION DE CO-VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidad de medición</b>	<b>Indicadores o ítems</b>
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Cuantitativa	Escala	Años	Menores de 20 años De 20 a 60 años Mayores de 60 años
<b>Sexo</b>	Fenotipo que determina si una persona es mujer u hombre	Cualitativa	Nominal	Sexo del paciente	Mujer Hombre
<b>Peso</b>	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona	Cuantitativa	Escala	Peso del paciente	Menor a 50 kg De 50 a 80 kg Mayor a 80 kg
<b>Talla</b>	Medida de una persona desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza	Cuantitativa	Escala	Talla del paciente	Menor a 1.50 m De 1.50 a 1.70 m Mayor a 1.70 m
<b>Escala de ASA</b>	Escala que valora el estado físico del paciente	Cualitativa	Nominal	Sistema de clasificación ASA	ASA I a ASA VI

## XVI. METODOLOGÍA

Se abordaron las pacientes programadas para colecistectomía laparoscópica que cumplieran con los criterios de inclusión, se realizó valoración pre anestésica de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011 Para la práctica de la anestesiología, una vez realizada se explicó a detalle y con claridad en qué consistía el estudio, así como los riesgos y beneficios, a las pacientes que aceptaron ingresar al estudio se les proporcionó el consentimiento informado para la firma del paciente y su familiar/testigo.

A su ingreso a quirófano se inicia monitorización del paciente con brazaletes para toma de presión arterial programado cada 5 min, colocación de pulsioxímetro en falange, electrodos precordiales para monitorización de frecuencia cardíaca, toma de primera gasometría en arteria radial con técnica aséptica y jeringa pre heparinizada. Para el grupo A con paciente en decúbito dorsal se inicia pre oxigenación con mascarilla facial a 2.3 lt por min, se inicia ansiólisis con midazolam a 50 mcg por kg, narcosis con fentanilo a 3 mcg por kg, inducción con Propofol a 2 mg por kg y miorelajación con vecuronio a 100 mg por kg, se realizó laringoscopia directa una vez localizada la glotis se intubo con cánula endotraqueal no. 7-7.5 se realizó insuflación de globo con 3-4 ml de aire, se fija tubo y conecta a circuito anestésico con parámetros ventilatorios: volumen tidal calculado a 7 ml por kilogramo, PEEP de 4, frecuencia respiratoria de 12-14 rpm y oxígeno a 2 lt/min. Mantenimiento anestésico con sevoflurano a 2-3 vol% y fentanilo en tasa de 4 mcg/kg/hora. Se administra analgesia con ketorolaco iv 60 mg y anti emesis dexametasona 8 mg

Se realizan dos tomas más de gasometría arterial a los 30 min y 1 hora de iniciada la insuflación del neumoperitoneo. Se realiza extubación del paciente en presencia de ventilación espontánea, reflejos protectores y ventilaciones en profundidad y ritmo adecuados.

En el caso del grupo B se realizó misma monitorización, así como toma de primera gasometría. Se colocó paciente en decúbito lateral izquierdo, se realiza asepsia y antisepsia de zona dorso lumbar, se localiza espacio intervertebral L2-L3 se punciona con aguja whitacre No. 27 hasta obtener LCR claro, se administra bupivacaina 15 mg y buprenorfina 60 mcg, igualmente se administra analgesia con ketorolaco 60 mg iv y anti emesis con

dexametasona 8 mg iv. Se obtienen también dos gasometrías mas a los 30 min y 1 hora de iniciada la insuflación del neumoperitoneo.

## **XVII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

La estadística empleada fue descriptiva. Las variables discretas o cualitativas, que para el presente trabajo se presentan en frecuencia y porcentaje respectivo. Para el contraste de variables continuas en términos de media y desviación o error estándar, se aplicó el estadístico de contraste paramétrico *t-student* para muestras Independientes, así como también para muestras relacionadas. Tambien se aplicó un análisis de varianza de una vía, para ver el comportamiento a través del tiempo para cada uno de los grupos por separado. El procesamiento de los datos fue llevado a cabo con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS Ver.23.0). Las cifras *estadísticamente significativas* fueron aquellas que asociaron a un *P-valor*  $<.05$ . Se presentan tablas, así como gráficas de tendencia (líneas) para analizar cada momento por Grupo.

## **XVIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La presente investigación se rigió por las declaraciones de la Asociación Médica Mundial de Helsinki (1964), con las modificaciones de Tokio (1975), Venecia (1983), Hong Kong (1989), Somerset West (1996) y de acuerdo a las Normas Internacionales para la Investigación Biomédica en Sujetos Humanos en Ginebra (2002) del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas perteneciente a la Organización Mundial de la Salud. Por lo que apegado a los documentos previos se mantuvo total discreción con respecto a los datos generales y los resultados obtenidos en este trabajo, así como durante todo el tiempo de la investigación se contemplaron las normas del Reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación para la Salud<sup>26-27</sup>.

Ningún participante hasta el término del estudio sufrió daño físico ni moral durante el desarrollo de la investigación. Y en caso de ser publicados los resultados se mantendrá el anonimato.

Se le otorgó un consentimiento informado en el cual se explica sobre el estudio a realizar, la técnica utilizada, riesgos, beneficios y posibles complicaciones de ésta; solicitando su autorización para formar parte de la investigación.

El investigador principal y su asesor declaran que no hay conflicto de interés para el estudio.

## XIX. RESULTADOS

**Tabla No.1 Contraste por grupo para variables sociodemográficas**

VARIABLE	Anestesia General  N = 20  $\bar{X} \pm E.E$	Bloqueo Subaracnoideo  N = 20  $\bar{X} \pm E.E$	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
EDAD (años)	31.35 ± 2.1	33.75 ± 3.2	-	.547
IMC	29.85 ± 0.7	29.50 ± 0.5	.607 .618	.540

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error estándar

**Tabla No 2. Análisis de variables por grupo de anestesia general**

VARIABLE	BASAL N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	30 MINUTOS N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	60 MINUTOS N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	F	Sig.
FC (lpm)	75.50 ±	90.15 ±	85.65 ±	12.865	.000*
PAM (mmHg)	2.5 <sup>1</sup> 78.90 ±	2.1 <sup>2</sup> 70.85 ±	2.1 <sup>2</sup> 73.85 ±	5.958 44.732	.004* .000*
SPO2 (%)	1.7 <sup>1</sup> 96.95 ±	1.6 <sup>2</sup> 99.30 ±	1.5 <sup>12</sup> 99.45 ±	4.453	.016*
Ph	0.2 <sup>1</sup>	0.2 <sup>2</sup>	0.1 <sup>2</sup>	9.608	.000*
HCO3 CO2	7.38 ± 0.003 <sup>1</sup> 22.05 ± 0.3 <sup>1</sup> 37.45 ± 0.3 <sup>1</sup>	7.36 ± 0.003 <sup>2</sup> 20.23 ± 0.3 <sup>2</sup> 39.70 ± 0.3 <sup>2</sup>	7.36 ± 0.002 <sup>2</sup> 20.60 ± 0.2 <sup>2</sup> 38.90 ± 0.5 <sup>2</sup>	8.195	.001*

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error estándar

**Tabla No 3. Análisis de variables por Grupo de bloqueo sub aracnoideo**

VARIABLE	BASAL N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	30 MINUTOS N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	60 MINUTOS N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	F	Sig.
FC (lpm)	75.70 ±	90.15 ±	84.80 ±	14.020	.000*
PAM (mmHg)	2.5 <sup>1</sup> 81.85 ±	1.8 <sup>2</sup> 75.85 ±	1.2 <sup>2</sup> 77.35 ±	4.710 .200	.013* .819
SPO2 (%)	1.4 <sup>1</sup>	1.4 <sup>2</sup>	1.4 <sup>12</sup>	2.675	.078
Ph	97.30 ± 0.2 <sup>1</sup>	97.50 ± 0.2 <sup>1</sup>	97.35 ± 0.2 <sup>1</sup>	4.172	.020*
HCO3 CO2	7.37 ± 0.003 <sup>1</sup>	7.37 ± 0.003 <sup>1</sup>	7.36 ± 0.003 <sup>1</sup>	8.058	.001*.
	21.80 ± 0.3 <sup>1</sup>	20.85 ± 0.4 <sup>12</sup>	20.20 ± 0.3 <sup>2</sup>		
	37.65 ± 0.2 <sup>1</sup>	39.25 ± 0.3 <sup>2</sup>	39.40 ± 0.3 <sup>2</sup>		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error estándar

**Tabla No. 4 Contraste por grupo para muestras independientes en el momento basal**

DOMINIO	Anestesia General	Bloqueo Subaracnoideo	t	Sig.
	N = 20	N = 20		
	$\bar{X} \pm E.E$	$\bar{X} \pm E.E$		
FC (lpm)	75.50 ± 2.5	75.70 ± 2.5	-.056	.955
PAM (mmHg)	78.90 ± 1.7	81.88 ± 1.4	-	.212
SPO2 (%)	96.95 ± 0.2	97.30 ± 0.2	1.271	.327
Ph	7.38 ± 0.003	7.37 ± 0.003	-.994	.390
HCO3	0.003	21.80 ± 0.3	.870	.603
CO2	22.05 ± 0.3	37.65 ± 0.2	.844	.638
	37.45 ± 0.3		-.475	

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

**Tabla No. 5 Contraste por grupo para muestras independientes en el momento a los 30 minutos**

DOMINIO	Anestesia General	Bloqueo Subaracnoideo	t	Sig.
	N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	N = 20 $\bar{X} \pm E.E$		
FC (lpm)	90.15 ± 2.1	90.15 ± 1.8	.000	1.000
PAM (mmHg)	70.85 ± 1.6	75.85 ± 1.4	-	.026*
SPO2 (%)	99.30 ± 0.2	97.50 ± 0.2	2.315	.000*
Ph	7.36 ± 0.003	7.37 ± 0.003	5.914	.490
HCO3	0.003	20.85 ± 0.4	-.697	.152
CO2	19.28 ± 0.9	39.25 ± 0.3	-	.344
	39.70 ± 0.3		1.462	
			.957	

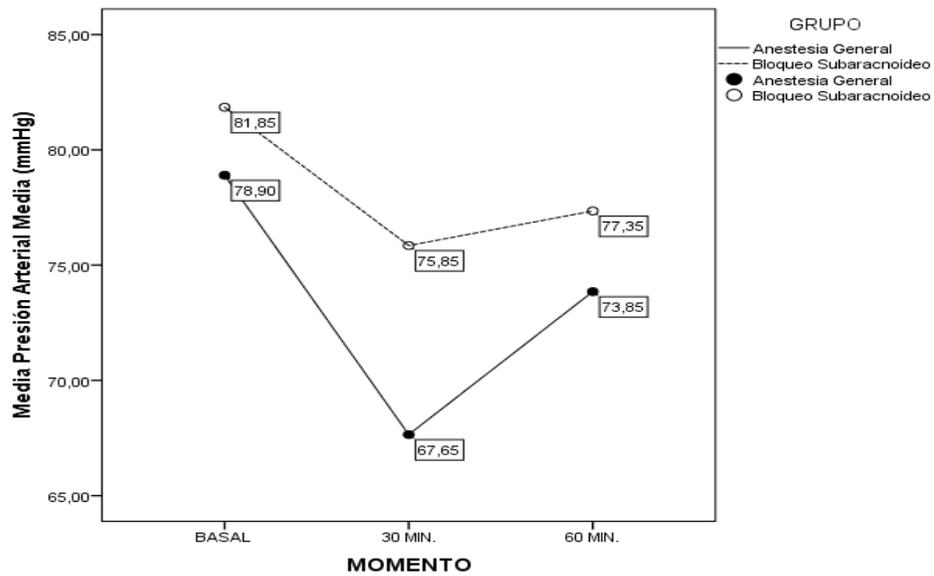
\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

**Tabla No. 6 Contraste por grupo para muestras independientes en el momento a los 60 minutos**

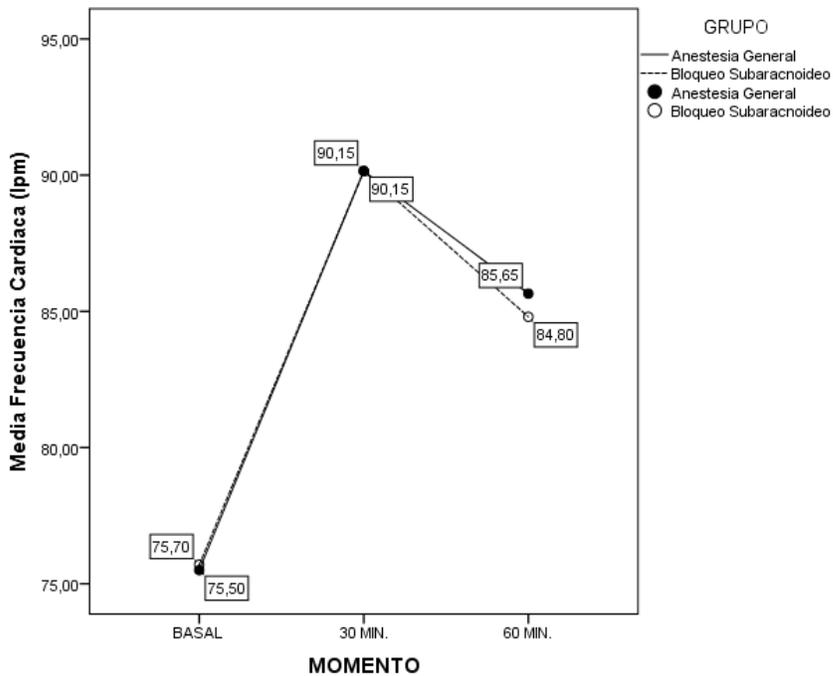
DOMINIO	Anestesia General	Bloqueo Subaracnoideo	t	Sig.
	N = 20 $\bar{X} \pm E.E$	N = 20 $\bar{X} \pm E.E$		
FC (lpm)	85.65 ± 1.4	84.80 ± 1.2	.445	.659
PAM (mmHg)	73.85 ± 1.5	77.35 ± 1.4	-	.107
SPO2 (%)	99.45 ± 0.1	97.35 ± 0.2	1.652	.000*
Ph	7.36 ± 0.002	7.36 ± 0.003	7.537	.477
HCO3	20.60 ± 0.2	20.20 ± 0.3	.719	.400
CO2	38.90 ± 0.5	39.40 ± 0.3	.851	.449
			-0.764	

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

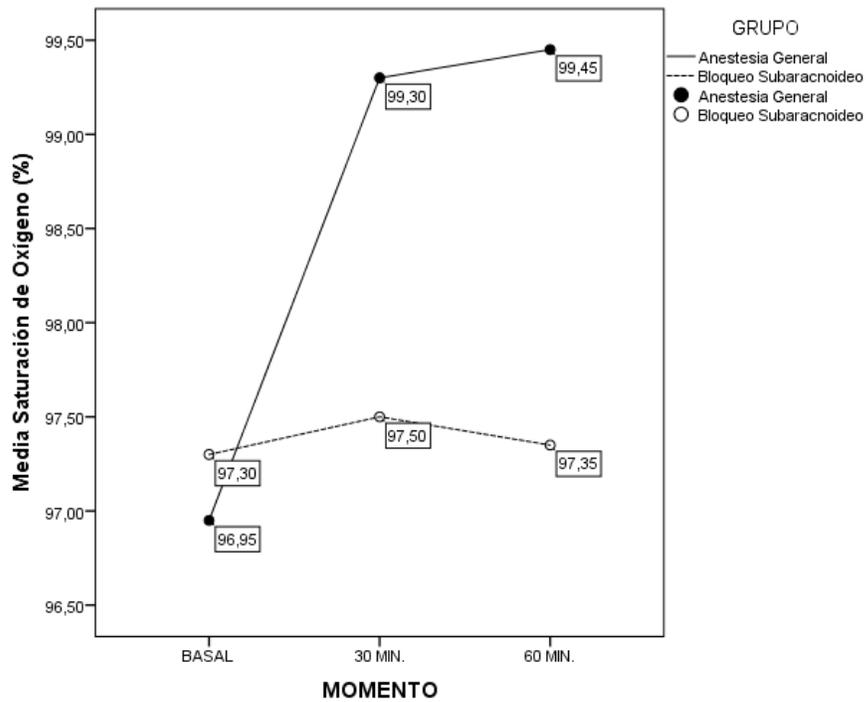
Grafica de líneas 1. Para el comparativo de los dos grupos en la PAM en sus diferentes momentos.



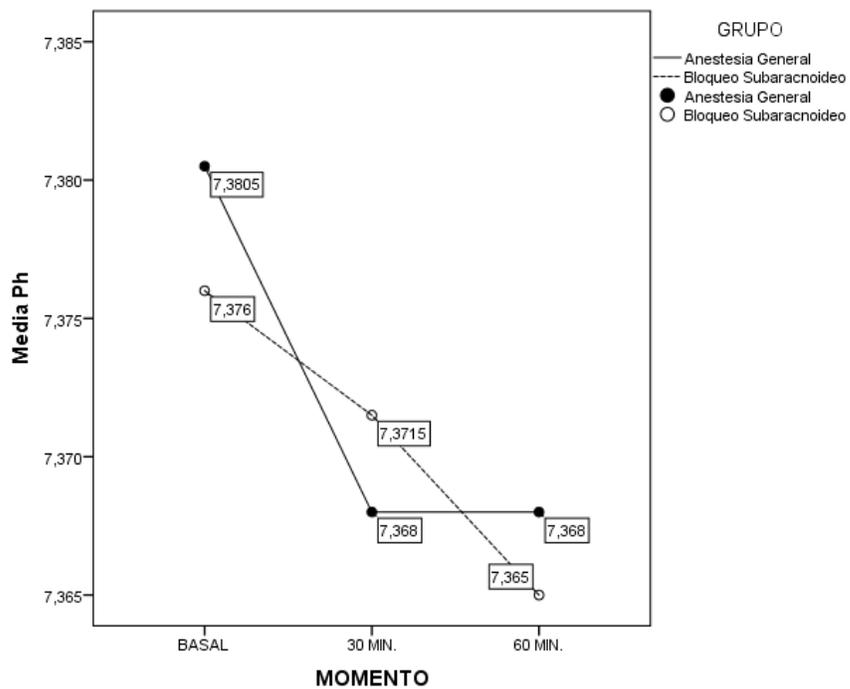
Grafica de líneas 2. Para el comparativo de los dos grupos en la frecuencia cardiaca en sus diferentes momentos.



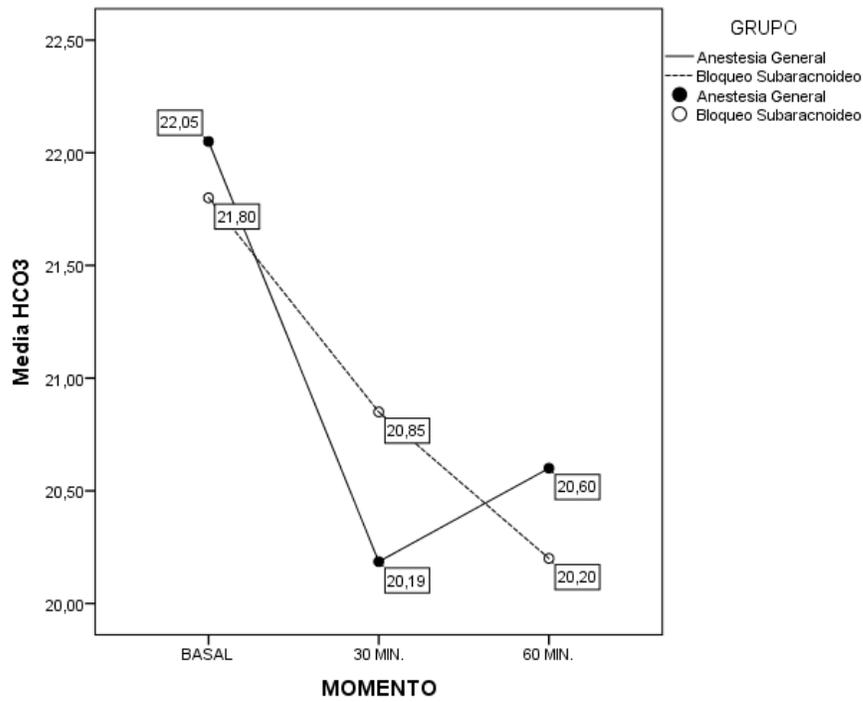
Grafica de líneas 3. Para el comparativo de los dos grupos en la SPO2 en sus diferentes momentos.



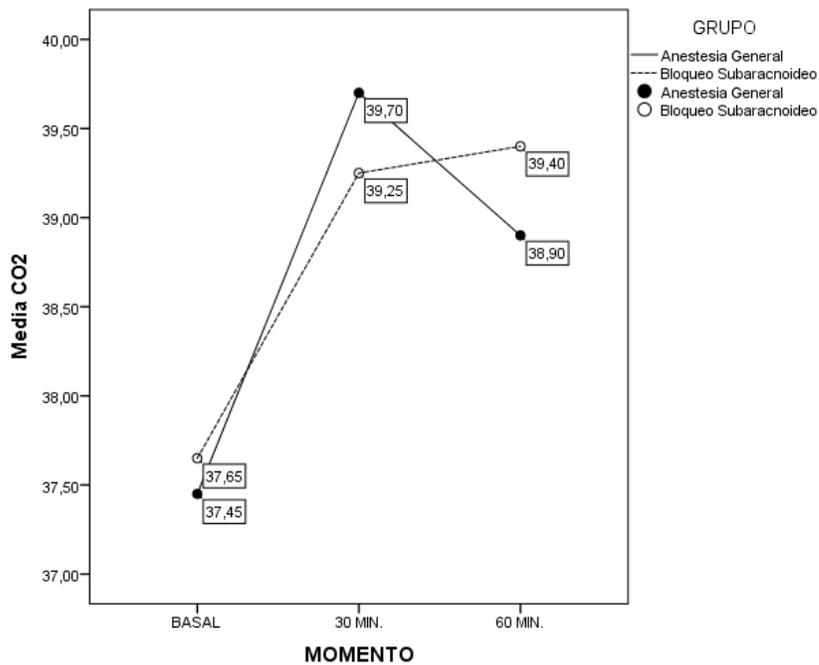
Grafica de líneas 4. Para el comparativo de los dos grupos en el PH en sus diferentes momentos.



Grafica de líneas 5. Para el comparativo de los dos grupos en el HCO3 en sus diferentes momentos.



Grafica de líneas 6. Para el comparativo de los dos grupos en el CO2 en sus diferentes momentos.



El presente estudio de tipo cuantitativo, Cuasi experimental, comparativo, prospectivo, correlacional y transversal, se llevó a cabo en el pacientes del Hospital de la Mujer sometidas a colecistectomía laparoscópica en el periodo de 1 de febrero del 2021 a 29 de agosto del 2021, para lo cual se utilizó una muestra no probabilística, por conveniencia únicamente respetando los criterios de selección, el anonimato y la confidencialidad de los datos de todos aquellos que libremente quisieron participar.

Con una población participante de 40 Mujeres sometidas a procedimiento quirúrgico electivo bajo anestesia general y anestesia regional, del Hospital de la Mujer de Morelia Michoacán, divididas en 2 grupos de 20 pacientes en cada uno de ellos, valorando los cambios gasométricos previo al procedimiento (inicio), a los 30 minutos y a los 60 minutos.

Esto con la finalidad y objetivo general de valorar los cambios gasométricos en las pacientes sometidas al estudio.

En cuanto a las variables sociodemográficas de edad e IMC ambos grupos son homogéneos, vamos, 31.35 años promedio del grupo 1 (anestesia general), es un tanto homogéneo al grupo 2 (bloque subaracnoideo) con 33.75 años, la diferencia de un poco más de 2 años no los hace diferentes, ( $t = -.607$ , Sig. = .547), no hay significancia estadística. De igual forma el comportamiento de los valores promedios en el IMC son algo parecidos, 29.85 en el grupo 1 y 29.50 en el grupo 2, ( $t = -.618$ , Sig. = .540), igualmente sin significancia estadística, esto se traduce en que ambos grupos están emparejados estadísticamente hablando en cuanto a edad e IMC.

Para analizar las variables clínicas se empleó análisis de varianza de una vía (ANOVA) a través de los tres momentos, inicial, 30 minutos y 60 minutos, cada grupo por separado, en el grupo 1 todas sus variables resultaron con significancia estadística, aplicando un post hoc HSD Tukey que dio lugar a los subconjuntos homogéneos, que en la tabla se indica 1 o 2 para inferir a favor de que momento es diferente. Observando la tabla  $75.50 \pm 2.51$  valor promedio en basal para la FC (frecuencia cardiaca) es diferente a  $90.15 \pm 2.12$  de los 30 minutos y a  $85.65 \pm 2.12$  a los 60 minutos, ( $F=12.865$ , Sig. = .000) cifra estadísticamente significativa. Ver tabla. ANOVA por grupo de anestesia general. En la tabla de ANOVA por grupo de bloqueo subaracnoideo, hay dos variables que no muestran cambio SPO2 (%) y el PH, pues los estadísticos de prueba no son significativos estadísticamente. Lo cual se interpreta que no hay cambio relevante ( $F=.200$ , Sig. = .819) y ( $F=2.675$ , Sig. = .078) a través de los 3 momentos.

A continuación, se empleó el estadístico de contraste t-student de muestras independientes para comparar valores promedio de las variables clínicas en su momento basal o inicial, no habiendo relevancia estadística lo cual se infiere que ambos grupos inician con valores parejos un tanto.

A los 30 minutos la PAM (mmHg) de 67.65 en promedio es más baja en el grupo de anestesia general, que en el grupo de bloqueo subaracnoideo de 75.85 ( $t = -2.315$ , Sig. = .026), otra variable que hace diferencia entre grupos es la saturación de oxígeno SPO2 (%), en donde el grupo de bloque subaracnoideo es menor 97.50, que en primer grupo 99.30 ( $t = 5.914$ , Sig. = .000), en el resto de variables clínicas hay comportamiento homogéneo entre grupos. Ver tabla de contraste a los 30 minutos.

A los 60 minutos la única variable que es diferente entre ambos grupos es la saturación de oxígeno SPO2 (%), es más baja en el bloqueo subaracnoideo de 97.35 que el primer grupo de anestesia general 99.45 ( $t = 7.537$ , Sig. = .000). ver tabla de contraste a los 60 minutos. El resto de las variables en este momento es homogéneo para ambos grupos.

## XX. DISCUSIÓN

Actualmente la mayoría de los protocolos y/o literatura recomiendan la anestesia general como técnica de elección para la cirugía laparoscópica, no obstante, los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que no hay diferencias significativas en los valores gasométricos utilizando una técnica quirúrgica en comparación la otra. Asaad, Peter et al realizaron un metaanálisis y revisión de la literatura en el 2021 no encontrando justificación absoluta para recomendar la anestesia general sobre la anestesia general <sup>(5)</sup>. El Dr. Santiago L. realizó un trabajo de investigación en el 2014 en el IMSS de zona no.11 sobre la colecistectomía laparoscópicas no encontrando diferencias significativas en los valores gasométricos <sup>(14)</sup>.

Cabe mencionar que al realizar el análisis estadístico de nuestro estudio si resulto un primer parámetro clínico con significancia a los 30 y 60 minutos el cual fue la SPO2 teniendo valores mas altos en la anestesia general , pero a pesar de ello no justifica la elección absoluta de esta técnica sobre la otra ya que en el bloqueo sub aracnoideo aunque presento menor valor este siempre se mantuvo dentro de rangos aceptables y solo justificaría la elección de la primer técnica en caso de alguna patología que aceptara la función pulmonar y que necesitara mantener valores más altos de oxigenación.

Se encontró un segundo parámetro clínico con significancia el cual fue la presión arterial media, en ambas técnicas anestésicas se espera un descenso de esta como efecto secundario de la inducción o del bloqueo simpático respectivamente, sin embargo, este fue mas acusado en el primer grupo, por lo que quizá podría servir como un criterio de elección para el método anestésico a elegir.

Al final la muestra utilizada en este estudio fue a conveniencia dada la baja afluencia de pacientes en la pandemia que apenas esta terminado , a pesar de ellos los resultados obtenidos nos muestran resultados de importancia para la elección del anestesiólogo y coinciden con las nuevas investigaciones que difieren de los viejos protocolos.

## **XXI. CONCLUSIONES**

No se encontraron diferencias significativas en los valores de: PH, HCO<sub>3</sub> Y CO<sub>2</sub> al realizar la comparación de estos en la anestesia general vs anestesia regional y aunque si hubo diferencia significativa en los niveles SPO<sub>2</sub> estando este parámetro a favor de la anestesia general, en el bloqueo subaracnoideo siempre se mantuvo dentro de rangos aceptables. Por todo lo anterior la elección de la técnica anestésica será a consideración del anesthesiólogo basado en las habilidades de su compañero cirujano, así como factores de riesgo para prolongación de la cirugía. ambos métodos se consideran seguros y aceptables.

## **XXII. LIMITACIONES**

Este estudio se realizo en el año 2021 es decir en pleno año de pandemia causada por COVID-19 lo cual repercutió directamente de la cantidad de pacientes que normalmente se someterían a procedimiento laparoscópico, estos por las diferentes restricciones y protocolos que se complementaron en el hospital. También es importante comentar que el uso del gasómetro fue otro reto ya que en ocasiones de presentaron escases de reactivos para el mismo, así como falta de calibración y/o falla del equipo.

### XXIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Ahmed, Usama et al. "Pérdida de temperatura media durante la anestesia general para la colecistectomía laparoscópica: comparación de hombres y mujeres".2021 Cureus vol. 13,8
- 2.- Pournajafian, Alireza et al. "El efecto de la hipertensión inducida por neumoperitoneo durante la colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general sobre el dolor posoperatorio: un ensayo clínico aleatorizado". Anestesiología y medicina del dolor, 2022, vol. 11,6
- 3.- Ahmad, Fariha et al. "Epidural torácica versus anestesia general para la colecistectomía laparoscópica: un ensayo controlado aleatorio". Diario de Ayub Medical College, Abbottabad: JAMC 2022, vol. 34,2 279-282.
- 4.- Rafael Ríos-Blanque. Revista mexicana de anestesiología, Anestesia laparoscópica en procedimientos ginecológicos Vol. 33. Supl. 1, 2010 pp S48-S53.
- 5.- Asaad, Peter et al. "Meta-analysis and trial sequential analysis of randomized evidence comparing general anesthesia vs regional anesthesia for laparoscopic cholecystectomy." World journal of gastrointestinal endoscopy, 2021, vol. 13,5
- 6.- Neill S, Simpson W, Davies A, Frank P, Maguire S, Engoren M. Colecistectomía laparoscópica. Guía OSCE para el Examen Aplicado ABA. Cambridge: Prensa de la Universidad de Cambridge; 2017. pág. 39–40
- 7.- Robinson N, Hall G, Fawcett W. Anestesia para cirugía laparoscópica. Cómo sobrevivir en anestesia. 5ª ed. Cambridge: Prensa de la Universidad de Cambridge; 2017. pág. 114–7
- 8.- Khurana B, Mandell J, Sarma A, Ledbetter S, editores. Mujer de 52 años post colecistectomía laparoscópica que presenta fiebre y dolor en hipocondrio derecho. En radiología de emergencia COFFEE Case Book: Educación efectiva enfocada rápida orientada al caso. Cambridge: Prensa de la Universidad de Cambridge; 2016. pág. 27–32.
- 9.- Rebollo-Manrique RE. Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre. Rev. Méx Anest. 2013;36 (Suplemento: 1):145-149.
- 10.- Koksai GM, Sayilgan C, Aydin S, Uzun H, Oz H. Los efectos del sevoflurano y el desflurano en la peroxidación lipídica durante la colecistectomía laparoscópica. Revista Europea de Anestesiología. Prensa de la Universidad de Cambridge; 2004;21(3):217–20
- 11.- Cabello Magúes Priscilla, Martínez Ordoñez Paul Allan. Principales complicaciones posoperatorias con el uso de la anestesia general. MEDISAN. 2017 Oct 21( 10 ): 3084-3089.
- 12.- Hector J. Lacassie y col. Anestesia para cirugía laparoscópica ginecológica, Revista chilena de anestesia, Año 2010, Artículo de Revisión, Número 4, Volumen 39

- 13.- Quishpe Pila P.L. Consideraciones Anestésicas en Hipercapnia Intraoperatoria, Revista chilena de Anestesiología, Año 2019, Caso Clínico, Número 5, Volumen 48
- 14.-Santiago Hernández L. Cambios hemodinámicos transoperatorios en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general balanceada versus anestesia regional (bloqueo mixto) instituto mexicano del seguro social hospital general de zona no. 11, noviembre del 2013.
- 15.- Enciso Nano, Jorge, Anestesia en Cirugía Laparoscópica: implicancias. Horizonte Médico 2012;12(3):47-53.
- 16.- Park, Chun-Gon et al. "Comparación de los efectos de la normocapnia y la hipercapnia leve sobre el diámetro de la vaina del nervio óptico y la saturación regional de oxígeno cerebral en pacientes sometidas a laparoscopia ginecológica con anestesia total intravenosa". Revista de medicina clínica, 2021, vol. 10,20 4707.
17. Vázquez OJ, Rojas ZEM, Cruz CG, et al. Anestesia general en la paciente embarazada sometida a cirugía laparoscópica no obstétrica. Un Med Asoc Med Hosp ABC. 2015;60 (1):6-11
- 18.-Kim, Ha-Yeon et al. "Impacto del aumento del dióxido de carbono al final de la espiración en la monitorización continua no invasiva de hemoglobina durante la gastrectomía laparoscópica: un estudio controlado aleatorio". Revista de medicina personalizada. 2022, vol. 12,2 160.
- 19.- Jiménez TA, Viña GML, Tawfiq GS, et al. Anestesia total intravenosa en la colecistectomía laparoscópica. Invest Medicoquir. 2017;9(2):177-187
- 20.- Zuleta-Alarcna A, Castellón-Lariosa K, Niño-Mejía MC, Bergesea S. Anestesia total intravenosa versus anestésicos inhalados en neurocirugía. Rev Colomb Anestesiol. 2015;43(S1):9–14
- 21.- González-Oviedo R. Perfusiones de agentes anestésicos intravenosos: de la biología molecular a los escenarios clínicos. Revista mexicana de anestesiología. 2014;37(1): S259-S270
- 23.- Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos (18ª asamblea general, Finlandia, junio 1964)
- 24.- Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos (29ª asamblea general, Tokio, Japón, octubre 1975)
- 25.- Naja MZ, Ziade MF, Lönnqvist PA. Anestesia general combinada con bloqueo paravertebral bilateral (T5-6) versus anestesia general para colecistectomía laparoscópica: un ensayo clínico prospectivo y aleatorizado. Revista Europea de Anestesiología. Prensa de la Universidad de Cambridge; 2004;21(6):489–95
- 26.-.- Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos (35ª asamblea general, Venecia, Italia, Octubre 1983).
- 27.-.- Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos (41ª asamblea general, Hong Kong, Septiembre 1989).

- 28.- Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos (48ª asamblea general, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1993)
- 29.- Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos. Preparadas por el consejo de organizaciones internacionales de las Ciencias Médicas en colaboración con la OMS, Ginebra, 2002.
- 30.- William C. McGagle, W.C., &Crendall, S (2001,september) población and Sample. Academic Medicine. 76 (9), 934-935.
- 31.- Tang, Tao et al. "Efecto del bloqueo paravertebral torácico combinado y anestesia general frente a la anestesia general sola sobre el estrés y el dolor posoperatorios en pacientes sometidos a nefrectomía radical laparoscópica". Monitor de ciencia médica: revista médica internacional de investigación experimental y clínica, 2022 vol. 28
- 32.- Mishra, Prashant K et al. "Evaluación de la eficacia de la infiltración preincisional y la instilación intraperitoneal de un agente anestésico local sobre la analgesia posoperatoria y la hemodinámica en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general", 2022, Cureus vol. 14,3
- 33 Cutile V, Rojas Iván. Anestésicos Generales Intravenosos. Rev. Act. Clin. Med. 2012. Serie 2; Vol. 27, 1345-1349 p
- 34.- Segredo V, Caldwell JE, Matthay MA. Persistent paralysis in critically ill patients after long-term administration of vecuronium. N Engl J Med 1992; 327:524-8
- 35 Malenkovic V, Zoric S, Randelovic T. Advantage of combined spinal, epidural and general anesthesia in comparison to general anesthesia in abdominal surgery. Srp Arh Celok Lek 2003; 131:232-7
- 36 Luchetti M, Palomba R, Sica G, Massa G, Tufano R. Effectiveness and safety of combined epidural and general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy.Reg Anesth 2006; 21:465-9.
- 37.- Calvo P. Comparación de la Eficacia entre Anestesia General Más Bloqueo Subaracnoideo Versus Anestesia General Más Bloqueo Peridural en Colecistectomía Laparoscópica, Revista de Investigación Clínica 2009; 61 (6)
- 38 J.Á. Lamsfus-Prieto, Valor pronóstico de los parámetros gasométricos del dióxido de carbono en pacientes con sepsis. Una revisión bibliográfica, Revista Española de Anestesiología y Reanimación,2016, Volumen 63, Issue 4,

**XXIV. ANEXOS:**

Anexo 1 oficio de aceptación protocolo de investigación.

 Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo	Dependencia	SECRETARÍA DE SALUD
	Sub - dependencia	HOSPITAL DE LA MUJER
	Oficina	Enseñanza médica, investigación y capacitación
	No. de oficio	090/2022/ 002847
	Expediente	
	Asunto:	Aprobación y seguimiento tesis

Morelia, Mich., 27 ABR 2022

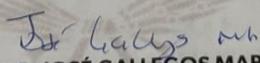
**DR. IVAN SANTIBAÑEZ VILLANUEVA  
PRESENTE.**

En seguimiento al procedimiento para la evaluación y dictamen de protocolo de investigación; le reitero que su proyecto: *“Cambios gasométricos en colecistectomía laparoscópica con anestesia regional vs anestesia general en el Hospital de la Mujer Morelia”*

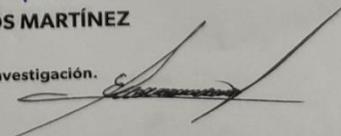
Presentado ante el Comité de Investigación el 19 de enero de 2021, fue aprobado y que a partir del próximo primero de mayo de 2022 deberá presentar su primer avance de tesis y posteriormente cumplir con las fechas señaladas para revisiones subsecuentes relacionadas a la metodología y análisis estadístico. Lo anterior, a fin de cumplir en tiempo y forma, y lograr una titulación oportuna. La comunicación y seguimiento correspondientes, será a través de la Coordinación de Investigación al correo electrónico: [dptoensenanza.investigacion@gmail.com](mailto:dptoensenanza.investigacion@gmail.com) y/o al teléfono 4434277485 Con el M.S.P. José Manuel Ernesto Murillo.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**JEFE DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN**

  
**DR. JOSÉ GALLEGOS MARTÍNEZ**

Elaboró y revisó: Maestro José Manuel Ernesto Murillo. Coordinador de Investigación.  
C.c.p. Archivo y minutarío del Dpto. de Enseñanza e Investigación.



Al contestar este oficio, citense los datos contenidos en el cuadro del ángulo superior derecho.

Gobierno de Michoacán

“El contenido del presente documento es responsabilidad directa del titular del Área Administrativa que lo genera, en apego a sus atribuciones”

Anexo 2 terminación de tesis oficio de aceptación

 Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo	Dependencia	SECRETARÍA DE SALUD
	Sub - dependencia	HOSPITAL DE LA MUJER
	Oficina	Enseñanza médica, investigación y capacitación
	No. de oficio	090/2022/ 004580
	Expediente	
	Asunto:	Terminación/aceptación de tesis

Morelia, Mich., 06 JUL 2022

**DR. IVÁN SANTIBAÑEZ VILLANUEVA**  
**RESIDENTE DE ANESTESIA**  
**P R E S E N T E.**

Una vez atendidas las observaciones a la última revisión Metodológica y Estadística, basada en la Guía para la elaboración de Tesis de este nosocomio, a través de la Coordinación de Investigación del Departamento de Enseñanza Médica, Investigación y Capacitación; no existe objeción alguna para que continúe sus trámites correspondientes para la programación en tiempo y forma de su titulación oportuna, basada en la Tesis:

**“CAMBIOS GASOMÉTRICOS EN LA COLECISTECTOMIA LAPAROSCÓPICA PROGRAMADA CON ANESTESIA REGIONAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL DE LA MUJER MORELIA “**

Es importante señalarle que la impresión de tesis deberá cumplir estrictamente los requisitos de la Universidad Nacional Autónoma de México, debiendo entregar los impresos a la Coordinación de Investigación en tiempo y forma.

Sin otro particular, reciba cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
**JEFE DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN**

*José Gallegos M.F.*  
**DR. JOSÉ GALLEGOS MARTÍNEZ**

Elaboró: MSP. José Manuel Ernesto Murillo. Coordinador de Investigación  
C.c.p. Archivo y minutario del Dpto. de Enseñanza e Investigación.

**JGM/JMEM**

"El contenido del presente documento es responsabilidad directa del titular del Área Administrativa que lo genera, en apego a sus atribuciones"  
OACN/MAGPI/JG/JMEM/

Al contestar este oficio, citense los datos contenidos en el cuadro del ángulo superior derecho.

# Clasificación ASA

Clasificación de estado físico preoperatorio

	Definición	Ejemplos
<b>ASA I</b>	Paciente sano	Sano, no fumador, consumo mínimo o ninguno de alcohol
<b>ASA II</b>	Paciente con enfermedad sistémica moderada	Fumador, embarazo, IMC 30-40, DM2 e HAS controlada, sin limitaciones funcionales
<b>ASA III</b>	Paciente con enfermedad sistémica severa	Limitación funcional importante, DM2 e HAS descontroladas, EPOC, IMC >40, hepatitis activa, abuso de alcohol, marcapasos, ERC bajo diálisis, IAM, AIT, EVC, EAC <3 meses
<b>ASA IV</b>	Paciente con enfermedad sistémica severa	IAM, AIT, EVC, EAC <3 meses, disfunción valvular severa, reducción importante de Fracción de eyección, sepsis, CID, SDRA, ERC terminal sin diálisis
<b>ASA V</b>	Paciente moribundo cuya supervivencia es nula si no se realiza la cirugía	Aneurisma abdominal/torácico roto, trauma masivo, hemorragia intracraneal con efecto de masa, intestino isquémico con falla cardíaca o disfunción orgánica múltiple
<b>ASA VI</b>	Paciente declarado muerte cerebral, soporte vital para procuración de órganos	

SPOTLIGHT Med

IMC: Índice de masa corporal  
 DM2: Diabetes mellitus 2  
 EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica  
 ERC: Enfermedad renal crónica  
 IAM: Infarto agudo al miocardio  
 AIT: Ataque isquémico transitorio  
 EVC: Evento vascular cerebral  
 EAC: Enfermedad arterial coronaria  
 CID: Coagulación intravascular diseminada  
 SDRA: Síndrome de distress respiratorio agudo  
 HAS: Hipertensión arterial sistémica

#### Anexo 4 Valores normales de frecuencia cardíaca

<b>VALORES NORMALES</b> Latidos por minuto	
<b>Feto</b>	120 - 160
<b>Recién Nacido</b>	130 - 140
<b>Infantes</b>	110 - 130
<b>Niños</b>	90 - 110
<b>Adolescentes</b>	80
<b>Edad adulta</b>	70
<b>Adulto Mayor</b>	60
<b>Alteraciones</b>	
<b>Taquicardia:</b>	mayor de 100
<b>Bradicardia:</b>	menor de 60

## **Oximetría de pulso**

---

- **95 – 99%** **Normal**
- **91 – 94 %** **Hipoxia leve**
- **86 – 90 %** **Hipoxia moderada**
- **< 86 %** **Hipoxia severa**

Anexo 6 Clasificación del IMC de la OMS

IMC	Descripción
<16	Desnutrición severa
16.1 – 18.4	Desnutrición moderada
18.5 – 22	Bajo peso
22.1 – 24.9	Peso normal
25 – 29.9	Sobrepeso
30 – 34.9	Obesidad tipo I
35 – 39.9	Obesidad tipo II
>40	Obesidad tipo III

Anexo 7 Formato de consentimiento informado:

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

MORELIA, MICHOACAN A \_\_\_\_ de \_\_\_\_ 2021

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_ años de edad , una vez que me han informado de forma amplia , precisa y clara de los riesgos y beneficios de someterse al procedimiento anestésico con la finalidad de participar en el protocolo de investigación “CAMBIOS GASOMÉTRICOS EN LA COLECISTECTOMIA LAPAROSCÓPICA PROGRAMADA CON ANESTESIA REGIONAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL DE LA MUJER MORELIA” con el fin de mejorar la recuperación anestésica ante tal procedimiento quirúrgico , se me ha explicado que en cualquier momento del procedimiento anestésico y quirúrgico como tal, pueden presentarse complicaciones y cambios inherentes tanto a la técnica anestésica como a los medicamentos utilizados en ella , así como cambios : hemodinámicos, gasométricos y ventilatorios. Se me ha informado de posibles efectos adversos como. - cefalea post punción, toxicidad a los anestésicos, parestesias (por aguja), calambres, infección de sitio de punción. Accidentes/incidentes propios de la anestesia general como: trauma dental o laríngeo, disfagia ronquera, lesiones en cavidad bucal, laringoespasma, broncoespasmo. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en el momento que lo desee, sin que ello afecte la atención medica que reciba en el hospital

Por lo que eh comprendido las explicaciones, han sido aclaradas todas mis dudas y estoy satisfecha con la información recibida. comprendiendo todos los riesgos y beneficios que ello implica, firmo este consentimiento por mi libre voluntad en presencia de mis testigos y/o familiares sin haber estado sujeta a ningún tipo de presión para realizarlo, por lo anterior es mi decisión AUTORIZAR al especialista de someterme al procedimiento anestésico.

---

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

---

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

---

NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR

Anexo 8 hoja de recolección de datos

## HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

### CAMBIOS GASOMÉTRICOS EN LA COLECISTECTOMIA LAPAROSCÓPICA PROGRAMADA CON ANESTESIA REGIONAL VS ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL DE LA MUJER MORELIA.

Nombre del paciente \_\_\_\_\_  
Expediente \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_ TALLA: \_\_\_\_ IMC \_\_\_\_

Tipo de anestesia. Anestesia general balanceada \_\_\_\_ Bloqueo subaracnoideo \_\_\_\_  
Tuno endotraqueal No \_\_\_\_

Midazolam dosis \_\_\_\_ Mg Fentanilo dosis \_\_\_\_ Mcg Propofol dosis \_\_\_\_ Mg

Vecuronio dosis \_\_\_\_ Mg

Tipo de aguja y No. \_\_\_\_\_ sitio de punción:

#### PARAMETROS AL INGRESO A QUIROFANO

FC: \_\_\_\_ lpm PAM \_\_\_\_ mmHg SPO2: \_\_\_\_ %

PH: \_\_\_\_ HCO3: \_\_\_\_ CO2: \_\_\_\_

#### PARAMETROS A LOS 30 MIN INICIADO EL PROCEDIMIENTO

FC: \_\_\_\_ lpm PAM \_\_\_\_ mmHg SPO2: \_\_\_\_ %

PH: \_\_\_\_ HCO3: \_\_\_\_ CO2: \_\_\_\_

#### PARAMETROS A UNA HORA INICIADO EL PROCEDIMIENTO

FC: \_\_\_\_ lpm PAM \_\_\_\_ mmHg SPO2: \_\_\_\_ %

PH: \_\_\_\_ HCO3: \_\_\_\_ CO2: \_\_\_\_

Efectos adversos:

\_\_\_\_\_

