



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

TESIS

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO HEMODINÁMICO Y VENTILATORIO
TRANSOPERATORIO EN PACIENTES SOMETIDOS A COLECISTECTOMÍA
LAPAROSCÓPICA BAJO ANESTESIA REGIONAL”**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO
REYNA GUADALUPE MACHUCA HUERTA

BAJO LA DIRECCIÓN DE:
DR. LEONCIO VALDEZ MONROY
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
ASESOR CLÍNICO
DR. EN C. SERGIO MUÑOZ JUÁREZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO
DRA. EN C. ALEJANDRA HERNÁNDEZ CERUÉLOS
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

PERIODO DE LA ESPECIALIDAD

2013-2016

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO

De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la Tesis titulada

"Evaluación del estado hemodinámico y ventilatorio transoperatorio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA, SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

REYNA GUADALUPE MACHUCA HUERTA

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, NOVIEMBRE 2015

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M. C. ESP. JOSÉ MARÍA BUSTO VILLARREAL
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UAEM

M. C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M. C. ESP. NORMA PATRICIA REYES BRITO
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

DR. EN C. SERGIO MUÑOZ JUÁREZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

DRA. EN C. ALEJANDRA HERNÁNDEZ CERUÉLOS
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO



POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARÍA DE SALUD DE HIDALGO

DR. FRANCISCO JAVIER CHONG BARREIRO
DIRECTOR GENERAL

DR. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA
ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. JAVIER CANCINO ORTIZ
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

DR. LEONCIO VALDEZ MONROY
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA
ASESOR CLÍNICO



ÍNDICE

I.	Antecedentes	3
II.	Marco teórico	7
III.	Planteamiento del problema	25
IV.	Objetivos	26
V.	Justificación	27
VI.	Hipótesis	28
VII.	Material y métodos Definición de términos	29
VIII.	Aspectos éticos	36
IX.	Recursos humanos, físicos y financieros	38
X.	Resultados	39
XI.	Discusión	40
XII.	Conclusiones	41
XIII.	Recomendaciones	42
XIV.	Tablas y gráficas	43
XV.	Anexos	50
XVI.	Referencia bibliográfica	57

I. ANTECEDENTES

La técnica anestésica de elección para la gran mayoría de procedimientos laparoscópicos abdominales es la anestesia general. Se ha descrito que la anestesia general minimiza las consecuencias hemodinámicas y respiratorias del neumoperitoneo, a su vez la intubación traqueal y la ventilación controlada disminuiría las repercusiones ventilatorias y el riesgo de regurgitación. Dada la seguridad que ofrece la anestesia general su indicación en la laparoscopia parecería en un principio irrefutable. Sin embargo, esta técnica tiene mayores costos que otras técnicas anestésicas es más complicado el manejo postoperatorio del dolor, mayor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios, necesidad de bloqueo neuromuscular y reversión con baja calidad.^(28,29) Es así como en cirugía de abdomen inferior se comenzó a utilizar anestesia con máscaras laríngeas en vez de la intubación orotraqueal habitual con resultados muy alentadores.

A su vez, A.A.J. Van Zundert y cols., publicaron los resultados de 20 pacientes sometidos a colecistectomías por vía laparoscópica en forma electiva, reportando que el bloqueo fue efectivo en todos los casos y solo 6 pacientes presentaron discomfort requiriendo pequeñas dosis de fentanil. Dos pacientes requirieron midazolam para tratar ansiedad y otros dos enfermos etilefrina para el manejo de hipotensión. Ningún paciente requirió conversión a anestesia general.⁽⁴²⁾

La cirugía laparoscópica desde su aparición ha ido tomando un lugar preponderante dentro de la cirugía general y la ginecológica, donde actualmente se realiza en varios procedimientos incluyendo de tipo urológico. El manejo anestésico ha tenido que adecuarse a este procedimiento, pero aun así queda la disyuntiva de si en algún tipo de pacientes (embarazadas, seniles, con patología cardiopulmonar) presenta más riesgo que beneficio, a pesar de las normas existentes de seguridad; también considerar el manejo anestésico general o regional neuroaxial, esta última no estaba indicada y en la actualidad existen algunas publicaciones que avalan su aplicación.⁽³⁰⁾

La anestesia regional ofrece algunas ventajas, como reducción en las necesidades de narcóticos y benzodíacepinas, buena relajación neuromuscular, se evita la manipulación de la vía aérea, se reduce el riesgo de depresión respiratoria o relajación residual en el posoperatorio, puede disminuir la respuesta metabólica al estrés y puede contribuir con una mejor calidad de analgesia en el posoperatorio. La anestesia regional, además, reduce la liberación de catecolaminas que están asociadas con la isquemia miocárdica y reduce el estado de hipercoagulabilidad ocasionado por el trauma quirúrgico. Las náuseas y el vómito posoperatorios también son menores con la anestesia regional.^(31,44)

La anestesia epidural ha sido usada para la realización de procedimientos laparoscópicos en la cavidad abdominal, en casos de alteraciones graves de la función pulmonar secundarias a enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).⁽³²⁾

Existen ya varios reportes en la literatura de colecistectomías laparoscópicas realizadas con anestesia peridural en pacientes con EPOC. En estos pacientes, se realizó el procedimiento quirúrgico sin complicaciones, ningún paciente requirió intubación orotraqueal y no se prolongó el tiempo quirúrgico ni la estancia hospitalaria.⁽³³⁾

En otro estudio, se compararon la anestesia epidural y la anestesia general en cirugía laparoscópica ginecológica para infertilidad. Sus resultados muestran que, en este tipo de cirugía, la anestesia epidural tiene ventajas sobre la anestesia general, en términos de efectos analgésicos, función respiratoria posoperatoria y retorno a las actividades diarias preoperatorias.⁽³⁴⁾

En el Hospital General de México en el periodo del año 1993 al año 2006 se realizaron un total de 14,915 colecistectomías, de las cuales 5,011 (34%) fueron por vía laparoscópica y 9,904 (66%) abiertas. Respecto a las realizadas del 2000 al 2007 fueron 7,590 colecistectomías, 3,207 fueron por vía laparoscópica (42%) con equipos en renta y por vía abierta 4,383 (58%).⁽⁵⁹⁾

En el Hospital General de Pachuca, actualmente el procedimiento quirúrgico número uno es la colecistectomía. En el 2014 se realizaron 269 procedimientos de los cuales 225 (83%) se realizaron por medio de laparoscopia, de ellos 180 (80%) bajo anestesia regional (bloqueo subaracnoideo), información que fue enumerada y registrada por el investigador directamente de libretas de registro diario de procedimientos quirúrgicos en quirófanos del hospital general de Pachuca.

En el futuro próximo, cada vez un mayor número de procedimientos se realizarán por laparoscopia; es por ello que quiere introducir la anestesia regional como una técnica viable para muchos de ellos. No se pretende reemplazar a la anestesia general como técnica de elección para la laparoscopia, se quiere ofrecer una opción segura para cierto grupo de pacientes, como aquéllos con patología pulmonar, artritis reumatoide, antecedentes de hipertermia maligna, embarazadas en primer trimestre, etc.⁽³⁵⁾

La anestesia general con intubación endotraqueal es el gold estándar para procedimientos quirúrgicos en el abdomen superior. Existen múltiples estudios entre ellos: en enero 2006 se publica en la Revista "Surgical Endoscopy" un análisis correspondiente a 15 pacientes entre 20 y 65 años de edad candidatos a Colecistectomía por laparoscopia bajo anestesia espinal ⁽³⁹⁾, en la revista Británica de Anestesia del 2006 se expone un reporte de caso referido a la "Anestesia espinal segmentaria para Colecistectomía en pacientes con severa enfermedad pulmonar".⁽⁴²⁾ En la revista Anestesia Analgesia 2005 fue publicado el estudio "A Retrospective Comparison of Costs for Regional and General Anesthesia Techniques".⁽⁴³⁾

Jiménez JC, et Al en el 2009 publicaron un estudio en el cual en base a los resultados mencionaron que es igual de efectivo y seguro usar anestesia general como anestesia espinal. Los efectos secundarios post quirúrgicos son estadísticamente iguales salvo las náuseas y vómitos cuya prevalencia es mayor en el grupo de anestesia general. El dolor suele ser menor en el grupo de anestesia espinal, sin embargo, el nivel de satisfacción en cuanto al procedimiento con el uso de anestesia fue mayor para aquellos que estuvieron bajo anestesia general. La relevancia clínica de su estudio radicó en la

importancia de disminuir en el paciente los efectos post-anestésicos y asegurar una mejor y más rápida recuperación; ya que además del procedimiento quirúrgico y la seguridad del mismo, se encuentra también de por medio el confort y el nivel de satisfacción del paciente. Siendo entonces, la anestesia espinal, una técnica segura y con menos efectos secundarios; sería también una opción para considerar en los pacientes con indicación de colecistectomía laparoscópica. ⁽²⁹⁾

II. MARCO TEÓRICO

Los procedimientos endoscópicos se iniciaron en 1805 cuando Bozzani realizó una exploración de uretra mediante un tubo sencillo y la luz de una vela. En América, Ruddock efectuó la primera laparoscopia en 1933 y en Europa, este procedimiento se empleó en los años cincuenta. Sin embargo, en Estados Unidos apareció hasta 1970. Al alemán Kurt Semm se le considera “el padre de la laparoscopia moderna”. La cirugía laparoscópica se inició en 1962 con la fulguración de las trompas de Falopio realizada por Palmer. En 1987, Phillip Mouret, en Francia, introdujo la colecistectomía laparoscópica y un año después, Reddick y Olsen la inician en Estados Unidos.⁽¹⁾

La colecistectomía es el procedimiento abdominal mayor más común que se practica en países occidentales. La colecistectomía abierta es un tratamiento seguro y eficaz de la colecistitis aguda y crónica. En 1987 se introdujo la colecistectomía laparoscópica.

Cuando no es posible identificar con claridad las estructuras anatómicas importantes o no se progresa durante un periodo de tiempo relativo, suele estar indicado convertirla a un procedimiento abierto. La incidencia de conversión es de 10 a 30%. En casos electivos, se requiere éste último en 5% de los pacientes. La tasa de mortalidad por colecistectomía laparoscópica es alrededor de 0.1%.⁽²⁾

La colecistectomía laparoscópica es una técnica menos invasiva que la colecistectomía abierta, y ofrece, entre otras ventajas, menor dolor postoperatorio, disminución de la estancia hospitalaria y una mayor aceptación por parte del paciente.⁽³⁾

Sin embargo, durante la realización de esta técnica se producen mayores alteraciones respiratorias y hemodinámicas que durante la cirugía abierta. Éstas se deben a la posición de anti trendelenburg y al aumento de la presión intraabdominal por la creación de neumoperitoneo inherentes a dicha técnica quirúrgica. Diversos estudios refieren las variaciones hemodinámicas y las alteraciones gasométricas producidas.⁽⁴⁾

Usualmente se utiliza anestesia general con intubación traqueal para prevenir aspiración y complicaciones respiratorias secundarias a la introducción del neumoperitoneo. Anestesia regional como bloqueo peridural, espinal o combinado espinal-epidural, ha sido utilizada en pacientes con problemas médicos relevantes.⁽⁵⁾

Para permitir al cirujano laparoscopista una mejor exposición, visualización y manipulación del contenido abdominal en la cirugía laparoscópica, se requiere de gas dentro de la cavidad peritoneal. Se puede utilizar desde aire, oxígeno (O₂), óxido nitroso (N₂O), hasta helio (He) y argón (Ar). Sin embargo, por sus propiedades físicas, el gas que más comúnmente se utiliza para la insuflación es el bióxido de carbono (CO₂), con lo que se forma un capnoperitoneo, que puede alterar severamente la fisiología normal.⁽¹⁾

A pesar de que se considera a la cirugía laparoscópica como un procedimiento de “mínima invasión”, tiene complicaciones potenciales serias, que incluyen principalmente efectos cardiovasculares y pulmonares, entre otros, resultado principalmente de la introducción de trócares, presión intraabdominal (PIA) elevada e hipercarbia, originada por el capnoperitoneo. Algunas de estas consecuencias, aunque raras, son graves y probablemente fatales.⁽¹⁾

Los antecedentes sobre el neumoperitoneo (aire en la cavidad peritoneal) se remontan al año de 1890, cuando se utilizó para el tratamiento de la ascitis tuberculosa. George Kelling, en 1901, en Dresden, Alemania, realizó por primera vez la visualización telescópica de la cavidad abdominal en un perro, con la utilización de un citoscopio y aire filtrado a través de un algodón. Jacobaeus, en Estocolmo, hizo la primera laparoscopia con neumoperitoneo en humanos en 1910. Fue Zollikofer quien usó bióxido de carbono (CO₂) en 1924 para la insuflación peritoneal.⁽⁶⁾

En la actualidad, los cirujanos laparoscopistas utilizan la aguja de Veress para la insuflación de la cavidad peritoneal con modernos insufladores que regulan el flujo, volumen y presión intraabdominal (PIA) del CO₂, que no debe pasar de 15 mm Hg en cirugía de abdomen superior.⁽¹⁾

Las alteraciones de los sistemas homeostáticos que produce el CO₂, dependen de la duración del acto quirúrgico, y de las posiciones que se le dé al paciente: Trendelenburg o Trendelenburg invertido. El Anestesiólogo se ha esforzado constantemente por aportar anestesia segura a estas cirugías de “Acceso mínimo” , donde existe “Invasión Máxima” de la homeostasis normal.⁽⁷⁾

La extensión de los cambios hemodinámicos asociados al capnoperitoneo depende de la PIA, volumen de CO₂ que se absorbe, volumen intravascular, ventilación, condiciones quirúrgicas y agentes anestésicos.

Alteraciones Cardiovasculares

Arritmias: Ocurren en un 25 a 47% durante la cirugía laparoscópica y, de éstas, un 30% corresponden a bradiarritmias. La absorción sistémica de CO₂ produce hipercarbia y acidosis, que estimula al sistema nervioso central (SNC) y libera catecolaminas que produce un cronotropismo e inotropismo positivos y origina taquicardia sinusal y extrasístoles ventriculares. Por otro lado, las bradiarritmias, que incluyen bradicardia sinusal, ritmo nodal e incluso asistolia, se atribuyen a una respuesta vagal secundaria a distensión abdominal e irritación peritoneal por la insuflación. Las arritmias son frecuentemente transitorias, y la mayoría no tiene efectos adversos. Son tres veces más frecuentes con CO₂ que con óxido nitroso (N₂O), debido a la liberación de catecolaminas y acidosis. Las arritmias disminuyen, si el CO₂ se insufla a menos de 1 L por minuto (flujo bajo) y la PaCO₂ se mantiene dentro de rangos normales, con aumento de la ventilación mecánica.⁽⁸⁾

Hipertensión arterial: Ocurre por hipercarbia secundaria a absorción de CO₂ por insuflación de este gas en la cavidad peritoneal. El aumento de CO₂ estimula al SNC que afecta directamente al miocardio, o indirectamente a la médula suprarrenal, con liberación de catecolaminas, que originan aumento en la contractilidad, frecuencia cardiaca, vasoconstricción de lechos periféricos e hipertensión.⁽⁹⁾

Hipotensión arterial: La hipotensión ocurre como resultado de una respuesta vagal profunda a la distensión peritoneal rápida. Se desarrolla en un 12.8% durante el procedimiento. Una PIA por arriba de 30 mm Hg disminuye el gasto cardíaco (GC) y la tensión arterial, por lo que es recomendable que la PIA no exceda de 15 mm Hg. El capnoperitoneo ocasiona aumento de la PIA y comprime la vena cava, con reducción del retorno venoso al corazón. Esto disminuye el gasto cardíaco y el volumen sanguíneo circulante y da como resultado hipotensión arterial. ⁽¹⁰⁾

Embolismo gaseoso: El embolismo gaseoso de CO₂ es una complicación afortunadamente rara de la laparoscopia, pero potencialmente fatal. Ocurre en 15 por 100,000 casos por año. Una PIA dentro de valores normales y pequeñas cantidades de CO₂ en el espacio intravascular no son peligrosas, ya que el CO₂ es altamente soluble y se absorbe rápidamente por los vasos esplénicos. Sin embargo, una PIA excesiva, o un tiempo quirúrgico prolongado, aumentan la probabilidad de embolia gaseosa sintomática. Con una PIA alta, entran grandes cantidades de CO₂ en la circulación, con mayor facilidad si hay lesión vascular por traumatismo quirúrgico. Una infusión pequeña de aire (0.3 ml/kg/min) se absorbe a través de las membranas alvéolo capilares pulmonares, sin producir efectos clínicos. Con infusiones mayores, las burbujas de gas se alojan en las arteriolas pulmonares periféricas y provocan aglutinamiento de neutrófilos, activación de la cascada de la coagulación y agregación plaquetaria.

La liberación de mediadores químicos produce vasoconstricción pulmonar, broncoespasmo y edema pulmonar. Las burbujas de gas atraen los depósitos de fibrina y los agregados de plaquetas obstruyen mecánicamente la vasculatura pulmonar con aumento de la resistencia vascular. El aumento de la postcarga en el corazón derecho conduce a falla cardíaca derecha aguda, con arritmias, cambios electrocardiográficos de isquemia miocárdica, hipotensión y presión central elevada. Si continúa la insuflación, puede ocurrir paro cardíaco. Los signos que se presentan en la embolia gaseosa incluyen: hipotensión, distensión yugular, taquicardia y un soplo en “rueda de molino” auscultado en región precordial. Además de hipoxemia, cianosis profunda en cabeza y cuello, una

elevación súbita pero transitoria de la fracción espiratoria final de CO₂ (FEFCO₂) sugiere una obstrucción vascular pulmonar incompleta por el émbolo; mientras que una disminución repentina indica un bloqueo completo del flujo sanguíneo pulmonar. El tratamiento consiste en la suspensión inmediata de CO₂ y la liberación del capnoperitoneo. Se coloca en decúbito lateral izquierdo con la cabeza hacia abajo (Trendelenburg) para evitar que el gas que sale del ventrículo derecho entre en la arteria pulmonar. Se hiperventila con O₂ al 100% y se coloca una línea venosa central (catéter de Swan-Ganz) para intentar aspirar el gas. En caso de paro cardiaco, iniciar maniobras de resucitación. Como medidas preventivas se recomienda: colocación de estetoscopio esofágico y/o precordial, catéter venoso central, Doppler precordial y ecocardiografía transesofágica.⁽¹¹⁾

Paro cardiaco: Sucede como resultado a una distensión peritoneal rápida durante la insuflación de CO₂ en la laparoscopia. Los factores etiológicos son diversos: respuesta vaso vagal profunda, embolismo gaseoso, arritmia cardiaca, capnotórax, PIA excesiva. En presencia de paro cardiaco, la insuflación se interrumpe y el capnoperitoneo se libera y se inician maniobras de resucitación.⁽¹²⁾

Capnopericardio: Casi siempre ocurre asociado a enfisema subcutáneo en pared anterior de tórax y cuello. El gas se empuja a través del hiato diafragmático dentro del pericardio y la pleura mediastinal por defectos congénitos. Se escucha un crujido mediastinal, causado por la presencia de aire. Una radiografía de tórax confirma el aire en mediastino y pericardio.⁽¹³⁾

Trombosis venosa profunda (TVP): Es una complicación potencial en cualquier procedimiento quirúrgico. En la colecistectomía laparoscópica se presenta en menor proporción en relación con la colecistectomía abierta. Se reporta una incidencia de 0.2 por 1,000 casos. Millard y colaboradores demostraron que con PIA de 13 a 15 mm Hg y posición de Trendelenburg invertido (30°), que se usa en la laparoscopia de abdomen superior, hay disminución significativa en la velocidad sistólica pico de la vena femoral común, que representa una manifestación de estasis venosa.⁽¹⁴⁾

Alteraciones pulmonares

Hipercarbia: Es una de las complicaciones más comunes durante la cirugía laparoscópica. Se debe a un aumento de CO₂ por absorción subcutánea o transperitoneal del CO₂ de la insuflación. La magnitud está en relación con la solubilidad del gas, la PIA y duración de la distensión abdominal, en particular cuando existe patología pulmonar, y hay aumento en el espacio muerto ventilatorio, reducción del movimiento del diafragma y disminución de la eliminación pulmonar del gas. La hipercarbia se agrava, cuando se asocia capnotórax y edema pulmonar que altera la mecánica ventilatoria (aumenta la presión intratorácica y disminuye la ventilación pulmonar). La hipercarbia causa cambios hemodinámicos por su acción directa sobre el sistema cardiovascular e indirectamente en la médula suprarrenal. Las manifestaciones clínicas incluyen taquicardia, hipertensión, gasto cardiaco alto, RVS bajas y arritmias. El aumento en el consumo de O₂ miocárdico provoca isquemia. El monitoreo continuo de la FEFCO₂ detecta a tiempo la hipercapnia y, de ser necesario, la gasometría arterial seriada corrobora la hipercarbia.⁽¹¹⁾

Hipoxemia: Con presiones de 25 mm Hg se ejerce una presión de 50 kg sobre el diafragma, lo que limita la expansión pulmonar y disminuye la distensibilidad. En cirugía laparoscópica, una PIA alta y posición de Trendelenburg ocasiona que el contenido abdominal descansa sobre el diafragma, por lo que el volumen corriente (VC), la capacidad funcional residual (CFR), la capacidad vital (CV) y la capacidad pulmonar total (CPT) disminuyen. La presión de la vía aérea (PVA) aumenta, la distensibilidad pulmonar desciende y se produce un estancamiento sanguíneo que origina alteraciones en la ventilación/ perfusión (V/Q) e hipoxemia. En la cirugía laparoscópica de abdomen superior, se utiliza la posición de Trendelenburg invertida o Fowler, lo que favorece la mecánica ventilatoria. El desarrollo de hipoxemia o alteraciones en la VQ se sospechan si desciende la saturación de O₂ en la pulso-oximetría (SPO₂).⁽¹⁵⁾

Acidosis: La rápida absorción del CO₂ en la circulación sistémica de la cavidad peritoneal durante la laparoscopia, resulta en aumento de la PaCO₂ y disminución del pH arterial. La absorción potencial de cantidades significativas de CO₂ durante los procedimientos laparoscópicos hace imperativo el monitoreo de la FEFCO₂ transoperatoria, así como las determinaciones seriadas de gasometrías arteriales. ⁽¹⁵⁾

Capnotórax: Esta complicación se reporta en un 0.03% de casos, 5 por fuga a través de puntos débiles en el diafragma, como resultado de defectos congénitos pleuroperitoneales o lesiones transoperatorias del diafragma. Una PIA de 25 mm Hg, traduce una fuerza de 30 g/cm² y ejerce una presión de 50 kg en el diafragma. La insuflación del gas causa disección retroperitoneal y viaja a lo largo de los vasos dentro del mediastino y posteriormente progresa a capnotórax y/o enfisema subcutáneo. Para prevenir esta complicación, la PIA debe permanecer por debajo de 15 mm Hg. El examen clínico revela ruidos respiratorios asimétricos, estertores, enfisema subcutáneo de cuello, cara y tórax. Radiológicamente se observa desviación de la tráquea. El monitoreo de la presión de la vía aérea (PVA), FEFCO₂ y la SPO₂ es necesario. ⁽¹⁶⁾

Capnomediastino: Ocurre en 0.08% de los casos y se desarrolla por ruptura de una bula, o fuga de aire a través de los alvéolos distendidos, sin perforación de la pleura visceral. Se presenta con enfisema subcutáneo en cara y cuello, particularmente en cirugías prolongadas en posición de Trendelenburg invertido. ⁽¹³⁾

Hidrocaptopórax: En presencia de ascitis e insuflación de gas en el peritoneo, se puede ocasionar hidrocaptopórax a tensión, por salida del líquido de ascitis dentro del espacio pleural, que se explica por pequeñas bulas en el hemidiafragma tendinoso y defectos diafragmáticos a través de los cuales el líquido cruza a la cavidad pleural. Con presión intrapleural negativa, el líquido se aspira en el tórax. El hidrocaptopórax causa disminución del retorno venoso, con incremento en la resistencia al flujo sanguíneo pulmonar disminución del volumen latido, tensión arterial, gasto cardiaco y saturación de la mezcla de O₂ venoso. Hay deterioro cardiorrespiratorio con hipotensión, taquicardia e hipoxemia. ⁽¹⁷⁾

Atelectasias: Se observan en un 44% en estudios de tomografía computada posoperatoria. Estos hallazgos son el resultado de efectos compresivos en la cavidad torácica debido al capnoperitoneo y en la mayoría de los casos no tienen importancia clínica. La incidencia de microatelectasias focales y segmentarias fueron de 25% después de colecistectomía laparoscópica en comparación de 65% posterior a colecistectomía abierta.⁽⁶⁾

Edema pulmonar: Se produce por la absorción de líquidos cristaloides de irrigación durante la laparoscopia y también como resultado de disfunción miocárdica en pacientes con hipertensión o isquemia. Se reporta en un porcentaje de 0.34% en cirugía uterina endoscópica.⁽¹⁸⁾

Otras complicaciones:

Regurgitación de contenido gástrico: En la colecistectomía laparoscópica, hay varios factores de riesgo que elevan la PIA y predisponen a la regurgitación y/o aspiración de contenido gástrico. Estos factores incluyen: posición, insuflación de gas y la presión que el cirujano ejerce en el abdomen.⁽¹⁹⁾

Hipotermia: La hipotermia se acentúa durante la laparoscopia debido a la pérdida de calor por grandes volúmenes de gas. Cada 50 L de CO₂ insuflado baja la temperatura corporal 0.3°C. Sucede en un tercio de los pacientes cuando el procedimiento dura más de dos horas.⁽²⁰⁾

Neuropatías: La compresión nerviosa es una complicación potencial en la laparoscopia. Se requieren múltiples posiciones, que resultan en neuropatías de compresión transitorias. Se reportan lesiones nerviosas del nervio peroneal, femoral, cutáneo lateral y del plexo braquial.⁽²¹⁾

Enfisema faríngeo: Chien y colaboradores describen el desarrollo de enfisema subcutáneo cervicofacial y torácico en pacientes operados de plastia inguinal laparoscópica. Cuando ocurre enfisema cervicofacial significativo, es recomendable realizar laringoscopia antes de la extubación para evitar obstrucción de la vía aérea por la presencia del enfisema.⁽²²⁾

Dolor escapular: Es una complicación relativamente frecuente en el periodo posoperatorio. En laparoscopia diagnóstica se reporta en 35 a 63% de los casos. Se produce por irritación del diafragma, por la conversión de CO₂ a ácido carbónico en la cavidad peritoneal; o bien, probablemente, por tracción en los ligamentos triangular o coronario del hígado, debido a la pérdida del efecto de succión del diafragma. Puede durar varios días.⁽²³⁾ Suele ser de corta duración y de baja intensidad con un pico de entre 24 a 48 horas tras la colecistectomía laparoscópica.⁽²⁴⁾

Presión intracraneal: Con la posición de Trendelenburg, la redistribución del volumen sanguíneo comprende un aumento en la presión y volumen cerebral. Con traumatismo craneal se requiere una PIA de aproximadamente 8 mm Hg para evitar complicaciones debidas a aumento de la presión intracraneana.⁽⁶⁾

Hemorragia retiniana: La asociación con hipoxemia e hipercarbia origina esta complicación. La dilatación venosa retiniana se deteriora en la posición de Trendelenburg.⁽²⁶⁾

Alteraciones de la función renal. El aumento de la presión intrabdominal produce una elevación de la presión venosa renal, la cual genera un aumento 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. ⁽²⁷⁾

Isquemia intestinal: Se desarrolla como resultado de la disminución sanguínea al intestino por aumento en la PIA.⁽²⁵⁾

Efectos del carboperitoneo en la fisiología del sistema nervioso central (SNC). El neumoperitoneo va a producir elevación de la presión intrabdominal y elevación diafragmática; esto conlleva a la hipoxia, hipercarbia. La hipercarbia va a producir vasodilatación cerebral, aumentando el flujo sanguíneo cerebral y, por ende, aumento de la presión intracraneal.⁽²⁷⁾

El monitoreo durante la cirugía laparoscópica debe ser lo suficientemente efectivo para detectar los cambios, tanto hemodinámicos como respiratorios. El monitoreo mínimo debe incluir cardioscopio para la frecuencia y ritmo cardiaco, Presión arterial con esfigmomanómetro electrónico, con ciclos de tiempo ajustables. En lo referente al monitoreo respiratorio, es indispensable la observación de las presiones dentro de las vías respiratorias, que por lo general pueden verse en los manómetros de presión de las máquinas de anestesia. Oximetría de pulso, No se justifica el no monitorizar el CO₂ durante la cirugía laparoscópica, debido a que al estar insuflando CO₂ al paciente a través de una máquina, el riesgo de embolismo por CO₂ y absorción del mismo estará siempre latente, y la única forma de detectarlo es mediante el Capnógrafo. Otros monitores que podemos emplear serán: la oximetría de pulso, monitor de relajación muscular y de gases expirados.⁽⁷⁾

La anestesia espinal o subaracnoidea es una técnica usada a nivel mundial en la realización de procedimientos quirúrgicos que comprometen abdomen inferior y las extremidades inferiores. Desde hace algunos años, las técnicas anestésicas regionales se han empleado en la realización de procedimientos quirúrgicos del abdomen superior, tales como la colecistectomía laparoscópica, en los cuales han demostrado excelentes resultados anestésicos y analgésicos.⁽³⁶⁾

La anestesia regional brinda mayor seguridad y satisfacción al paciente, permitiendo un mayor contacto entre éste y el anesthesiólogo. Facilita la detección temprana de síntomas de angina y cambios en el estado neurológico, permite una óptima perfusión de tejidos periféricos y temprana recuperación de la motilidad. Además, está asociada a una menor estancia hospitalaria, mayor rotación de salas quirúrgicas y una buena relación costo-efectividad.^(37,38)

Sin embargo, los procedimientos de anestesia regional pueden verse limitados por su tiempo de duración y la extensión anatómica de la cirugía, enfermedades como la obesidad, antecedente de previas cirugías abdominales y la cooperación del paciente.⁽³⁹⁾ Se han relacionado con complicaciones neurológicas que, aunque infrecuentes, conllevan gran morbilidad, entre ellas cefalea postpunción dural, hematoma intervertebral, síndrome de cauda equina y meningitis, entre otros.⁽⁴⁰⁾

Es importante resaltar que la distensión vesical, la bradicardia y la hipotensión son frecuentes manifestaciones del bloqueo espinal por su acción sobre el sistema nervioso autónomo que conlleva el bloqueo simpático alto. Los cambios de posición pueden ser requeridos durante el procedimiento quirúrgico (como la posición de Trendelenburg) y con el empleo de anestesia subaracnoidea hiperbárica se facilita que el nivel de bloqueo migre en dirección cefálica, incrementando la magnitud del compromiso simpático.⁽⁴¹⁾

Aunque la anestesia espinal para colecistectomía laparoscópica ha demostrado ser segura, factible de realizar y económica⁽⁴⁷⁾ y asociado a mejor control de dolor posoperatorio, no se ha convertido en la anestesia de elección aun. El dolor en el hombro derecho se ha descrito como un fenómeno provocado por la irritación en la superficie subdiafragmática por el neumoperitoneo con CO₂. El cual se ha referido en una 25-43% de los paciente que han sido manejados con anestesia regional.^(43,44) Esto ha mejorado cuando se liberan anestésicos locales como lidocaína y bupivacaína cuando se realiza el neumoperitoneo, así como el uso de presiones bajo 10mmHg.⁽⁴⁵⁾

El dolor es el principal motivo de queja y la principal razón para una recuperación prolongada postcolecistectomía laparoscópica.⁽⁴⁸⁾ Estudios previos que investigaron el dolor postcolecistectomía laparoscópica han descrito una gran variación entre los individuos. El dolor postcolecistectomía video laparoscópica posee 3 componentes: dolor incisional, dolor visceral y dolor referido en el hombro.⁽⁴⁹⁾ En los últimos 20 años, varios estudios examinaron esa cuestión usando un abordaje multimodal para el manejo del dolor postoperatorio posterior a la colecistectomía laparoscópica.⁽⁵⁰⁾

Las técnicas anestésicas neuroaxiales tradicionales son parte fundamental del quehacer anestesiológico hoy en día. Su utilización como técnica anestésica única es indiscutida y su uso como complemento de una anestesia general puede mejorar el resultado perioperatorio de pacientes sometidos a cirugía mayor. Provee estabilidad hemodinámica aproximadamente en el 70% de los procedimientos bajo bloqueo subaracnoideo.⁽⁶⁰⁾

Los anestésicos locales, después de ser inyectados en el espacio epidural actúan a diferentes niveles, a saber: en los nervios espinales dorsales y ventrales, por medio de su difusión a estas estructuras, la cual se facilita por las características anatómicas y fisiológicas de las membranas que los envuelven; se difunden a través de las diferentes meninges y las vellosidades aracnoideas al líquido cefalorraquídeo y penetran a la médula espinal en mayor o menor grado, de acuerdo a sus características físico-químicas, sin embargo la concentración de los anestésicos locales en el cordón espinal es siempre menor a la que se encuentra en los nervios espinales. Los opioides aplicados en el espacio actúan en otro sitio, fundamentalmente lo hacen en el cuerno dorsal de la médula espinal, produciendo analgesia sin bloqueo simpático y motor.⁽⁵¹⁾

Entre las técnicas anestésicas utilizadas en la realización de un bloqueo epidural se encuentran: la técnica de la gota suspendida de Gutiérrez y la técnica de la pérdida de la resistencia.⁽⁵²⁾ La única ventaja que ofrece administrar la dosis total del anestésico directamente al espacio epidural en forma de bolo inyectado por medio de la aguja, es que el tiempo de latencia de la analgesia es ligeramente más corto.

En relación a la calidad de la analgesia, ésta aparentemente es mejor cuando se aplica una dosis única, sin embargo este fenómeno solamente se observa en los primeros quince minutos después de aplicar la dosis, ya que transcurrido este tiempo la calidad de la analgesia que se produce con una dosis fraccionada es similar a la de la dosis única, inclusive algunos autores relatan que es mejor la analgesia después de una dosis fraccionada. Por lo que se refiere al nivel del bloqueo epidural que se obtiene, éste es semejante sin importar que la inyección de la dosis se haya realizado en forma única o fraccionada. La administración de una dosis de prueba y posteriormente la introducción del catéter en el espacio epidural ofrece los siguientes beneficios: la dosis de prueba inicial permite detectar la inyección accidental de los fármacos en el espacio intratecal, ya que el volumen de anestésico que se emplea en esta prueba es mínimo, y en el caso de que éste se inyecte accidental e inadvertidamente en el líquido cefalorraquídeo, los síntomas que se producen no son tan severos como los que se observan después de una inyección única y accidental del anestésico local en el líquido cefalorraquídeo (raquia masiva).

Siempre que se aplica un anestésico local en el espacio epidural se produce un bloqueo simpático, el cual ocasiona alteraciones en el aparato cardiovascular, las que pueden variar en su intensidad. Estos efectos indeseables son: hipotensión arterial sistémica, bradicardia e inclusive disminución del gasto cardiaco; la incidencia y magnitud de estos efectos colaterales están relacionados con el nivel del bloqueo simpático, la dosis del anestésico local, las características farmacológicas del mismo, el estado cardiovascular previo del enfermo, y la adición de otros fármacos a los anestésicos locales como la epinefrina y la clonidina. La incidencia de hipotensión arterial después de la aplicación de un bloqueo epidural es menor, en comparación a la que se observa cuando se aplica un bloqueo espinal, esto se explica por el mayor tiempo de latencia que tiene el bloqueo epidural, lo que permite al paciente aumentar sus resistencias vasculares periféricas por arriba del área bloqueada, en el caso del bloqueo espinal el tiempo de latencia corto no permite que el enfermo tenga esta oportunidad de incrementar sus resistencias vasculares.

Otro factor que condiciona esta diferencia en la incidencia de hipotensión arterial que existe entre el bloqueo epidural y espinal es el nivel que alcanzan el bloqueo sensitivo y simpático, en el caso de la analgesia epidural es el mismo, pero en la espinal el bloqueo simpático habitualmente se localiza dos o tres metámeras por arriba de la altura máxima de la analgesia. Cuando esta rebasa el segmento T4, los nervios cardioaceleradores del corazón se ven afectados lo que produce una bradicardia severa y baja del gasto cardiaco, esta complicación se observa en ambos tipos de bloqueo.

Dependiendo del nivel que alcance el bloqueo se pueden producir cambios en el flujo sanguíneo de varios órganos. El flujo hepático puede modificarse en forma negativa en relación directa a la disminución de la tensión arterial sistémica; el flujo renal disminuye hasta en un 14% cuando el bloqueo está por encima del segmento T5, esto independientemente de que disminuya o no la tensión arterial sistémica del paciente. El flujo sanguíneo de los miembros inferiores aumenta por debajo del nivel del bloqueo, y por arriba de éste disminuye; en el caso de un bloqueo epidural con un nivel metamérico demasiado alto, la inhibición de la función del sistema nervioso autónomo simpático en los miembros superiores e inferiores produce una vasodilatación intensa por disminución de las resistencias periféricas, con la consiguiente baja de la presión arterial.⁽⁵³⁾

En los últimos años, con la introducción de las nuevas agujas espinales, se ha incrementado el interés por la administración del bloqueo espinal, además de este factor se han esgrimido otros argumentos que apoyan al bloqueo espinal y lo comparan con el bloqueo epidural, entre estos destacan: que el bloqueo espinal es una técnica que ofrece menos dificultades para su aplicación en comparación con el bloqueo epidural, la dosis de fármacos que se requieren son mucho menores por lo que la incidencia de toxicidad sistemática es prácticamente negativa, el tiempo de latencia es muy corto, la calidad de la analgesia y bloqueo motor es mejor, y el nivel del bloqueo es más controlable y predecible.

Después de la inyección del anestésico local en el líquido cefalorraquídeo, éste se difunde más extensamente hacia el cordón espinal, en comparación a su difusión al líquido cefalorraquídeo. La duración del efecto de los fármacos inyectados en el espacio subaracnoideo depende de la eliminación de éstos del líquido cefalorraquídeo, la que se lleva a cabo fundamentalmente por medio de la absorción vascular del anestésico local, principalmente por los vasos sanguíneos de la piamadre localizados en la porción superficial del cordón espinal y también por los vasos sanguíneos de la medula espinal; en la eliminación no interviene el metabolismo de los fármacos.

La dosis total del anestésico local, es el factor más importante que condiciona la calidad y duración del bloqueo espinal, menos influencia en la dosificación tienen el volumen o la concentración de este fármaco, cuando se manejan estos parámetros en forma individual y no mediante el concepto de masa de la droga a administrar.

La administración de anestésicos locales en el espacio subaracnoideo produce ciertos cambios fisiológicos: el bloqueo simpático, sobre todo cuando el nivel de éste es alto, puede ocasionar en el aparato cardiovascular bradicardia importante en la que, para su producción también tiene influencia el sistema parasimpático. En los vasos sanguíneos arteriales se produce vasodilatación, aunque ésta no es máxima, como sucede en las venas y vénulas, ya que éstas pierden por completo su tono. Durante la analgesia espinal el retorno venoso al corazón depende fundamentalmente de la posición del paciente, por lo que es importante no olvidar este concepto para evitar que el gasto, frecuencia cardíaca y presión arterial sistémica disminuyan.⁽⁵⁴⁾

La capnografía, medición del CO₂ en los gases respiratorios, ha venido a ser parte integral del monitoreo en anestesia. En 1943, Luft desarrolló el principio de la capnografía, pero es hasta 1978 que se adopta primero como un estándar en la monitorización de la anestesia en Holanda y en los 80 es adoptada por los Estados Unidos. Desde 1991, la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) considera que el estándar de atención en el quirófano es la monitorización conjunta de la capnografía y la pulsioximetría.⁽¹⁾ La American Heart Association (AHA) recomienda su uso desde el año 2000 durante las

maniobras de resucitación cardiopulmonar (RCP). El ciclo respiratorio comienza con la entrada de oxígeno en los pulmones, éste llega a los alvéolos y pasa a la sangre. Desde allí es transportado, unido a la hemoglobina y a los diferentes órganos. Esta primera fase se conoce como oxigenación y es monitorizada mediante la pulsioximetría.

Esta monitorización conjunta nos permitirá detectar precozmente los problemas ventilatorios graves que surjan durante la anestesia como la apnea, la obstrucción de la vía aérea o los problemas hipoventilatorios para así comenzar de manera temprana su tratamiento, ya que si utilizamos sólo la pulsioximetría su detección puede demorarse entre 2 a 4 minutos.⁽⁵⁵⁾ Ahora bien, la ventilación que es la eliminación pulmonar de CO₂, depende de los dos procesos del ciclo respiratorio que se producen con anterioridad, que son la producción celular de CO₂ (metabolismo) y su transporte por el torrente sanguíneo hasta el pulmón (perfusión). Estos tres factores influirán siempre en la medida de ETCO₂ y, además de valorar la ventilación, en algunos pacientes (cuando los otros dos factores permanezcan estables) la monitorización capnográfica podrá emplearse para estimar la perfusión y el metabolismo del paciente.

En cada capnograma podemos distinguir las siguientes fases:

1. Fase I: período comprendido entre el final de la inspiración y el comienzo de la siguiente espiración, durante el cual se ventila el espacio muerto.
2. Fase II: rápida subida de CO₂ al inicio de la espiración por la eliminación de CO₂ del espacio muerto mezclado con CO₂ alveolar.
3. Fase III: o meseta alveolar corresponde a la exhalación del CO₂ del aire procedente de los alvéolos, observándose un ascenso lento y progresivo hasta alcanzar el punto donde la parcial de CO₂ al final de la espiración donde la presión es el CO₂ teleespiratorio o EtCO₂.
4. Fase IV: en la que la presión parcial de CO₂ decrece rápidamente al inicio de la inspiración. Existen dos tipos de capnógrafos según la manera de medir el CO₂: de flujo principal (o mainstream) y lateral (sidestream).

Inicialmente se diseñaron los de flujo principal, que miden el CO₂ directamente en la vía aérea, colocando el sensor en el tubo endotraqueal (TET), por lo que sólo son útiles para pacientes intubados. Al estar el sensor en la vía aérea, la lectura se alteraba a menudo por secreciones, requiriendo calibraciones y reposiciones frecuentes. Posteriormente se desarrollan los de corriente lateral, en los que el sensor se encuentra dentro del monitor y se mide el CO₂ mediante pequeños volúmenes de muestra aspirada de la vía aérea de forma continua, tanto en el paciente intubado (empleando un adaptador entre el TET y el circuito del respirador), como en el no intubado (empleando una cánula oral-nasal que mide el CO₂ exhalado y que permite la administración simultánea de O₂).⁽⁵⁶⁾

La capnografía es el único instrumento de valoración de la vía aérea, respiración y circulación al mismo tiempo. La presencia de una onda adecuada nos demuestra que la vía aérea está presente y el paciente se encuentra respirando. Un ETCO₂ normal (35-45 mm Hg), en ausencia de una enfermedad pulmonar obstructiva crónica, nos refleja una adecuada perfusión. A diferencia de la pulsioximetría, la capnografía permanece estable durante el movimiento y es confiable en estados de hipoperfusión. La capnografía es un indicador temprano de compromiso de la vía aérea o compromiso respiratorio y puede identificar rápidamente los efectos adversos asociados a sedación y/o analgesia, incluyendo apnea, obstrucción de la vía aérea, laringoespasma, broncoespasmo, e insuficiencia respiratoria.⁽⁵⁷⁾ Existen en la actualidad diferentes dispositivos para la monitorización de la FEFCO₂ en el paciente despierto, al colocarlos directamente en las narinas. En este estudio al que se hace referencia se encontró disminución de la frecuencia respiratoria después de la administración de midazolam; con un consecuente incremento en las cifras de la FEFCO₂ después de haber instalado la anestesia regional, lo que conduce a que los otros parámetros clínicos monitorizados, también se alteren con incremento leve de la TAM y de la frecuencia cardiaca. Los pacientes obesos, fumadores, enfisematosos o con otra condición clínica que repercuta en el sistema respiratorio y que deban ser sometidos a cirugía bajo anestesia regional, la monitorización de la FEFCO₂ debe ser imperativa, puesto que los incrementos y cambios clínicos mencionados podrían ser más severos.

La aplicación de la anestesia regional de conducción (bloqueo peridural lumbar) en procedimientos quirúrgicos que así lo ameriten es muy utilizada por el anesthesiólogo. Este método anestésico puede asociarse, o no, con la administración de tranquilizantes de tipo benzodiazepinas, que se utilizan como ansiolíticos e hipnóticos. Sin embargo, no es costumbre el monitoreo continuo de la ventilación, mediante la FEFCO₂, en este tipo de intervenciones. ⁽⁵⁸⁾

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso de la anestesia general en colecistectomía laparoscópica ha sido utilizado desde el inicio de ésta técnica quirúrgica como el Gold estándar dentro del manejo anestésico, cabe mencionar la introducción de dicha técnica quirúrgica como un evento de mínima invasión, mejora en la recuperación, manejo de dolor y menor complicaciones posoperatorias y disminución de estancia intrahospitalaria esto dentro del ámbito quirúrgico. Con ello y con el avance quirúrgico a los largo de los años, obliga al anestesiólogo a incluir un manejo anestésico igualmente con menor invasión, con una recuperación rápida y segura para nuestro paciente, con una integridad de sus reflejos protectores y la capacidad de comunicación paciente-anestesiólogo, así como el manejo dolor adecuado le confiera confort para su rápida recuperación, y por qué no, un mejor impacto en la economía de la persona, familia e instituciones médicas con el manejo de la anestesia regional. Siendo así la colecistectomía un procedimiento común en nuestras instituciones y la primera causa de consultas, intervenciones dentro de la cirugía gastrointestinal.

Este estudio permitirá determinar el estado hemodinámico y ventilatorio que pueden encontrarse en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional y de esta forma obtener información acerca de ventajas y desventajas que nos proporciona.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es el estado hemodinámico en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo bloqueo subaracnoideo como técnica anestésica?

IV. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Determinar el estado hemodinámico y ventilatorio presentado durante el periodo transoperatorio en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar y registrar la tensión arterial y frecuencia cardiaca durante el periodo transoperatorio en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional

Analizar y registrar la frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno durante el periodo transoperatorio en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional

Analizar y registrar los valores de capnografía medidos por ETCO₂ en monitor durante el periodo transoperatorio en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional

V. JUSTIFICACIÓN

Este estudio busca observar y medir los cambios hemodinámicos que se presentan en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica y los efectos del procedimiento anestésico elegido para la realización. La anestesia regional ha sido utilizada con seguridad en muchos procedimientos tanto de abdomen inferior como superior, observándose cambios en los parámetros de monitorización de los pacientes durante los procedimientos, en diversos estudios se considera a la anestesia regional como la técnica anestésica que genera menores alteraciones hemodinámicas en los pacientes durante el transoperatorio, proporcionando además mayor analgesia postoperatoria.

En el Hospital General de Pachuca se realizan aproximadamente 300 colecistectomías laparoscópicas anualmente, las cuales se llevan a cabo en mayor medida bajo anestesia general balanceada y anestesia regional, generándose cambios hemodinámicos transoperatorios considerables observados ampliamente durante la anestesia general en gran número de pacientes, sin embargo el uso de anestesia regional ha planteado recientemente una buena alternativa para la realización de dicho procedimiento.

VI. HIPÓTESIS

La anestesia regional (bloqueo subaracnoideo) produce estabilidad hemodinámica en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS

1. Lugar dónde se realizará el estudio

Hospital General de Pachuca, hospital de segundo nivel, en el servicio de Anestesiología en el turno matutino, vespertino, diurno y especial.

2. Diseño del estudio

Observacional, transversal, descriptivo

3. Ubicación espacio-temporal

Lugar: Hospital General de Pachuca

Tiempo: Septiembre de 2015 a Noviembre de 2015

Persona: pacientes hospitalizados para realización de colecistectomía laparoscópica, de manera electiva programados y urgencia

4. Selección de la población de estudio

Criterios de inclusión

- Pacientes para colecistectomía laparoscópica electiva y de urgencia
- Rango de edad de 18 a 75 años.
- Sexo indistinto.
- Estado físico ASA I, II y III.

Criterios de exclusión

- Pacientes con contraindicación de cirugía laparoscópica.
- Pacientes con contraindicación para anestesia espinal.
- Alteraciones de la coagulación
- Negativa del paciente a la técnica anestésica
- Negativa del paciente a formar parte del estudio

Criterios de eliminación

- Pacientes que presenten alguna complicación quirúrgica (sangrado importante).
- Pacientes en las cuales por alguna razón se tenga que cambiar la técnica anestésica.
- Pacientes que presenten alguna reacción alérgica a los medicamentos utilizados.

5. Determinación del tamaño de la muestra

Dentro de la literatura se describe la inestabilidad hemodinámica como hipotensión y bradicardia aproximadamente en 30-33%⁽⁶¹⁾ en anestesia subaracnoidea, tomando en cuenta un 100% de pacientes, se restará lo que se menciona para deducir la estabilidad que presenta el resto de los pacientes.

La eficacia de la técnica habitual al proveer estabilidad hemodinámica está alrededor del 70 % en bloqueo subaracnoideo. Se considera una precisión de 10%.

$$n = \frac{z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2}$$

$$z_{\alpha}^2 = 1,962 = 3,84$$

$$p = 70\% \text{ o } 0.70$$

$$q = 1-p = (1-0.70) = 0.3$$

$$d = 10\%$$

$$n = 67$$

6. Definición operacional de variables

Variables independientes

- Colecistectomía laparoscópica

Variables dependientes

- Frecuencia cardíaca
- Frecuencia respiratoria
- Tensión arterial
- Saturación arterial de oxígeno
- Capnografía

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Frecuencia cardíaca	Las veces que late el corazón por unidad de tiempo. Se expresa en pulsaciones por minuto. En los adultos entre 60 y 90.	El número de latidos se mide por minuto continuamente durante la permanencia del paciente en sala de quirófano. Bradicardia: FC < 60 latidos por minuto Taquicardia: FC > 100 latidos por minuto	Cuantitativa Numérica, continua. Se mide en latidos por minuto.	Electrocardiógrafo
Frecuencia respiratoria	Es el número de respiraciones que efectúa un ser vivo en un	El número de respiraciones por minuto que se registran	Cuantitativa Numérica, continua. Se mide en respiraciones por minuto.	Capnógrafo

	<p>lapso específico (suele expresarse en respiraciones por minuto). Movimiento rítmico entre inspiración y espiración, está regulado por el sistema nervioso. Es normal de 16 a 20 respiraciones por minuto.</p>	<p>continuamente durante la permanencia del paciente en sala de quirófano.</p> <p>Bradipnea: < 12 respiraciones por minuto. Taquipnea: > 25 respiraciones por minuto.</p>		
Tensión arterial	<p>Es la fuerza que ejerce la sangre sobre la pared de las arterias, esta depende del gasto cardíaco y de las resistencias vasculares periféricas, se mide en milímetros de mercurio, la cifra normal es de 120/80.</p>	<p>Se medirá con baumanómetro electrónico al ingreso del paciente a quirófano y durante su permanencia en sala de quirófano, cada cinco minutos.</p> <p>PAM: 80 a 120 mm Hg. Hipertensión: > 120 Hipotensión: < 80</p>	<p>Cuantitativa Numérica, continua. Se mide y registra en mmHg (milímetros de mercurio)</p>	<p>Baumanómetro electrónico</p>
Saturación arterial de oxígeno	<p>Es el grado de saturación de la hemoglobina</p>	<p>Es el número entero que proporciona el pulso oxímetro,</p>	<p>Cuantitativa Numérica, continua</p>	<p>Oximetría de pulso</p>

	<p>con el oxígeno. (La hemoglobina es un elemento que se encuentra en el torrente sanguíneo, el cual se une al oxígeno y lo transporta a los órganos y los tejidos del cuerpo) La saturación de oxígeno normal de la sangre que sale del corazón al cuerpo es de 95 a 97%.</p>	<p>continuamente durante la permanencia en sala de quirófano.</p> <p>Se reportará en porcentaje como: Normal: >95% Baja:</p>	<p>Se mide y registra en números porcentuales.</p>	
Capnografía	<p>Es la medida del dióxido de carbono (CO₂) en la vía aérea de un paciente durante su ciclo respiratorio, es decir, la medición de la presión parcial de CO₂ en el aire espirado.</p>	<p>Es el número entero que proporciona el Capnógrafo en cada espiración del paciente continuamente durante la permanencia en sala de quirófano.</p> <p>Rango normal de 27-33 mm Hg</p>	<p>Cuantitativa Numérica, continua. Se mide y registra en mmHg (milímetros de mercurio)</p>	Capnógrafo
Colecistectomía laparoscópica	<p>Es la extirpación de la vesícula biliar utilizando una cámara de</p>	<p>Cirugía que se realiza para quitar una vesícula que se infecta, que está</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>Ultrasonido de vías biliares reportado en expediente clínico</p>

	vídeo y un material especial que permite realizar la intervención mediante unas incisiones muy pequeñas, sin abrir el abdomen.	inflamada, o que está obstruida por estar llena de cálculos biliares.		
--	--	---	--	--

7. Descripción general del estudio

Todos los pacientes que se incluyen en este estudio ingresarán provenientes de piso de Cirugía General, admisión de Cirugía Ambulatoria o urgencias al quirófano central del Hospital General de Pachuca; a su ingreso serán valorados por el médico residente y adscrito de Anestesiología que se encuentren en el servicio, llevándose a cabo en dicho momento la identificación de los criterios de inclusión. Al reunir las condiciones, se le informa a la paciente del tipo de anestesia que se le aplicará y se invitará a participar en el estudio.

Posteriormente a la valoración los pacientes se transferirán a una sala de quirófano, se monitorizará al paciente con PANI, oximetría de pulso, cardioscopio, y capnografía a través de puntas nasales.

La técnica anestésica a emplear será Bloqueo subaracnoideo: se colocará al paciente en decúbito lateral izquierdo, previa carga hídrica con solución Hartmann a 10 ml/kg de peso, Premedicación con Midazolam 30mcg/kg y fentanil 1mcg/kg y colocación de puntas nasales con oxígeno complementario 3 litros por minuto se realizará asepsia y antisepsia de región dorso lumbar, se infiltrará piel y tejido celular subcutáneo con lidocaína simple al 1% 30mg a nivel de espacio intervertebral T10-T11, se puncionará con aguja Quincke

No. 27 espacio subaracnoideo, se administrará bupivacaína hiperbárica a dosis de 200 mcg/kg de peso con 20mcg fentanil.

Iniciada la anestesia y cirugía se monitorizarán las constantes vitales cada 5 minutos (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial y saturación arterial de oxígeno, capnografía a través de las puntas nasales) y se plasmarán en la hoja de registro anestésico.

Para la recolección de datos del total de pacientes incluidos en el estudio durante el periodo de tiempo mencionado se revisaran las hojas de registro transanestésicos donde se obtendrá el tipo de anestesia usada para el procedimiento y se revisaran los signos con los cuales cursa el paciente durante el evento y los medicamento utilizados durante el procedimiento, llevándose a cabo la recolección de datos en las hojas de registro pertinentes.

8. Análisis de la información

Se utilizará software como Excel, SPSS versión 15 para realizar una base de datos de los pacientes, variables y resultados. Se utilizará estadística descriptiva para datos demográficos, uso de media y desviación estándar para las variables independientes.

9. Instrumento de recolección de información

Hoja de recolección de datos durante el procedimiento quirúrgico, con el registro de las variables hemodinámicas cada 5 minutos.

VIII. ASPECTOS ÉTICOS

Artículo 17. Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías.

Investigación con riesgo mayor que el mínimo: son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor al 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

La incidencia global de complicaciones mayores asociadas a la realización de técnicas de anestesia regional es baja. Pueden producirse reacciones tóxicas sistémicas y localizadas, generalmente debidas a una inyección accidental intravascular o a la administración de una dosis excesiva. La toxicidad sistémica, se produce principalmente a nivel del sistema nervioso central (SNC) y sistema cardiovascular, siendo más sensible el SNC a las acciones sistémicas y por tanto requiriéndose menor dosis y concentración sanguínea de AL para producir toxicidad. La sintomatología puede variar desde sensación de ansiedad, entumecimiento de cara y/o lengua, sabor metálico, tinnitus, confusión y taquicardia hasta convulsiones, coma y colapso cardiovascular. Los bloqueos centrales (epidurales y subaracnoideos) causan bloqueo simpático, analgesia sensitiva y bloqueo motor en mayor o menor medida dependiendo de la técnica utilizada, la dosis, la concentración y el volumen de fármaco utilizado. Se describe como principales complicaciones cefalea postpunción dural, falla cardíaca, lesión medular directa, eventos neurológicos intracraneales, complicaciones infecciosas.

Artículo 65.- Para los efectos de este Reglamento, se entiende por investigación farmacológica a las actividades científicas tendientes al estudio de medicamentos y productos biológicos para uso en humanos, respecto de los cuales no se tenga experiencia previa en el país, que no hayan sido registrados por la Secretaría y, por lo tanto, no sean distribuidos en forma comercial, así como los medicamentos registrados y aprobados para su venta, cuando se investigue su caso con modalidades, indicaciones, dosis o vías de administración diferentes de las establecidas, incluyendo en empleo en combinaciones.

El presente estudio representa un riesgo mayor que el mínimo.

IX. RECURSOS HUMANOS FÍSICOS Y FINANCIEROS

Recursos humanos

- a. Médico residente de anestesiología
- b. Médico adscrito asesor clínico de la investigación
- c. Pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

Recursos financieros

En este estudio se utilizarán los insumos que se encuentran dentro del cuadro básico del Institución.

- Aguja espinal Needle, tipo Quincke no. 27 GA 3.50in 0.40x90mm (80)
Costo aproximado: 900.00 pesos
- Bupivacaína hiperbárica ampula 15mg/3ml (80 ampulas)
Costo aproximado: 700.00 pesos
- Fentanil ampula 500mcg/10ml (20 ampulas)
Costo aproximado: 1000.00 pesos
- Lidocaína 1% frasco ampula con 50ml (5 frascos)
Costo aproximado: 100.00 pesos
- Midazolam ampula 15mg/3ml (10 ampulas)
Costo aproximado: 800.00 pesos
- Atropina ampula 1mg/ml (10 ampulas)
Costo aproximado: 20.00 pesos
- Efedrina 50mg/2ml (5 ampulas)
Costo aproximado: 50.00 pesos
- Papelería
Costo aproximado: 1000.00 pesos

Recursos físicos

- a. Hojas de Registro Transanestésico
- b. Consentimiento informado

X. RESULTADOS

En la gráfica no. 1 se muestra el porcentaje de cirugías que se realizaron de manera electiva y las que fueron realizadas de manera urgente, sin diferencia importante. La edad se muestra en la tabla no. 1 con rango de 16 a 68 con Media de 41.86 años. Sexo de pacientes con predominio de mujeres en el 73%. De los 67 pacientes estudiados se clasificaron en ASA II 36 de ellos que corresponde a pacientes con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante q puede o no relacionarse con la causa de la intervención y solo 19 de los 67 pacientes fueron sanos (gráfica no. 3).

El peso y talla de los pacientes de situaron entre rangos de 50 a 101 kg y 140 y 172 cm respectivamente. Con índice de masa corporal entre 20 y 38 kg/m² con Media de 28, con predominio importante de sobrepeso en la muestra de pacientes (tablas no. 2, 3 y 4). Las comorbilidades presentes en 47 pacientes fueron: Diabetes Mellitus 2, hipertensión arterial sistémica, sobrepeso, obesidad grados I, II y III (gráfica no. 4 y 5).

63 de los pacientes fueron bloqueados en el nivel intervertebral de elección T10-T11, el resto de los pacientes uno y dos niveles por debajo de éste (gráfica no. 6). La dosis de bupivacaína hiperbárica se eligió de acuerdo a peso ideal en rangos de 10 a 13 mg en los 67 pacientes (gráfica no. 7).

Se eligieron 5 tiempos para observar los cambios hemodinámicos durante la cirugía, estos fueron al ingreso del paciente a sala, a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo, a los 15 y 30 minutos de iniciada la cirugía y justo antes de egresar de la sala de quirófano. Se observaron Media de tensión arterial media siempre sobre 70 mmHg, desde 77 hasta 81 mmHg durante anestesia subaracnoidea (Gráfica no. 8). Y frecuencia cardiaca con Media de 68.7 a 71.04 (Gráfica no. 9). En el CO₂ espirado medido por capnografía se observaron Media de 32.97 a 35.52 mmHg (Gráfica no. 10).

XI. DISCUSIÓN

Las características físicas de los pacientes sometidos al estudio de investigación se mantuvieron dentro de una homogeneidad, en cuanto a peso, talla e índice de masa corporal, que se situaron en su mayoría con sobrepeso, lo cual se relaciona directamente con comorbilidades como Diabetes Mellitus e Hipertensión arterial sistémica.

El 52% de las cirugías ingresaron por urgencias, con un cuadro agudo de la enfermedad. 27% se trataron de pacientes masculinos y 73% de pacientes femeninos acorde con la bibliografía, donde la prevalencia de la patología biliar es mayor en mujeres.⁽²⁾

Se consideró estabilidad hemodinámica cuando los pacientes mantuvieron frecuencia cardiaca entre 60-90 latidos por minuto y tensión arterial media (TAM) por encima de los 70 mmHg. Se registró Media de TAM entre 77.10 y 81.80 mmHg durante el transanestésico y frecuencia cardiaca con Media de 68.70 y 71.04 latidos por minuto.

Los valores registrados de CO₂ por capnografía, con Media entre 32.97-33.32 mmHg durante el transanestésico en comparación con 34.13 que presentaron los pacientes al ingreso a la sala, demuestra que los pacientes con bloqueo subaracnoideo y sometido a colecistectomía laparoscópica, toleran adecuadamente el capnoperitoneo y son capaces de compensar la absorción que se realiza, sin tener mayor impacto en la estabilidad hemodinámica que confiere este tipo de anestesia. Por lo que se concluye y acepta la hipótesis que se planteó al inicio del estudio.

XII. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos específicos propuestos en ésta investigación, podemos decir que se cumplieron satisfactoriamente, puesto que se registraron las variables y se analizaron.

Además los datos recolectados y analizados, respondieron igualmente de manera satisfactoria la pregunta de investigación, ya que se obtuvieron resultados compatibles con estabilidad hemodinámica, con valores dentro de parámetros normales de tensión arterial y frecuencia cardíaca, aunado al registro de frecuencia respiratorio, saturación de oxígeno y CO₂ espiratorio registrados, se cumple con el objetivo general.

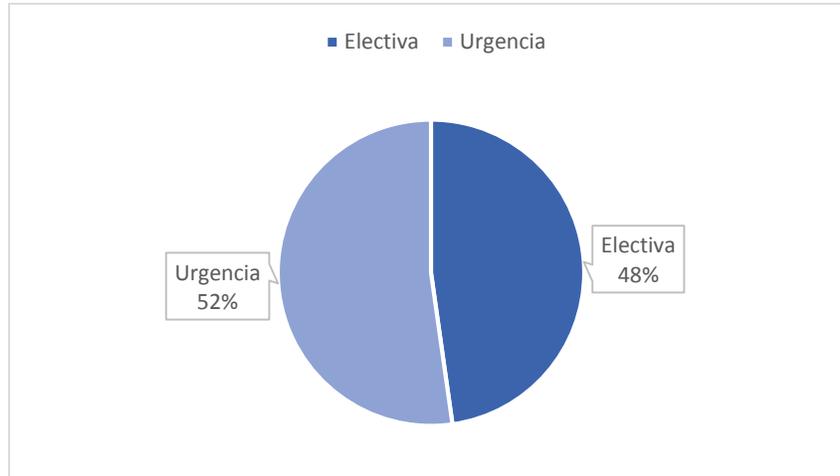
XIII. RECOMENDACIONES

Dar continuidad a éste estudio con el análisis gasométrico de CO₂ comparado con el registrado que se obtiene del CO₂ espirado medido por capnografía.

Analizar la relación del índice de masa corporal con los niveles de CO₂ en sangre o capnografía.

XIV. TABLAS Y GRAFICAS

Gráfica no. 1 Colectistectomía laparoscópica, tipo de cirugía



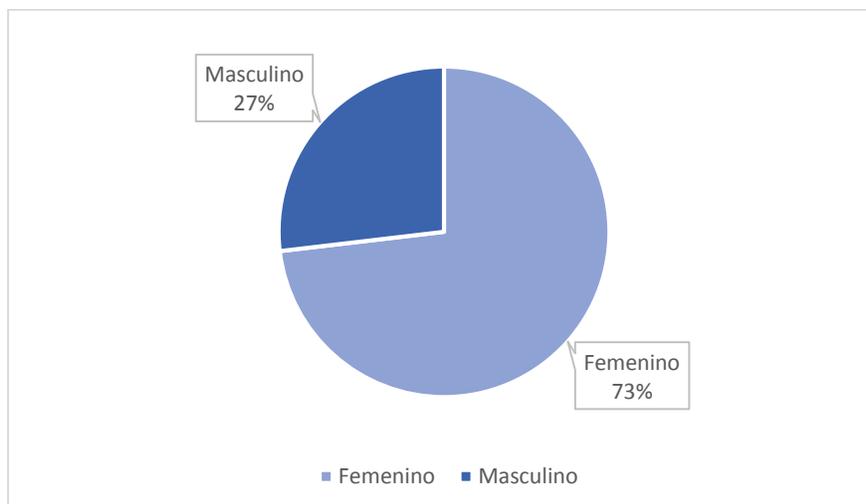
Fuente: base de datos n=67

Tabla no. 1 Edad de pacientes de pacientes

EDAD				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
67	41.86567	13.60804	16	68

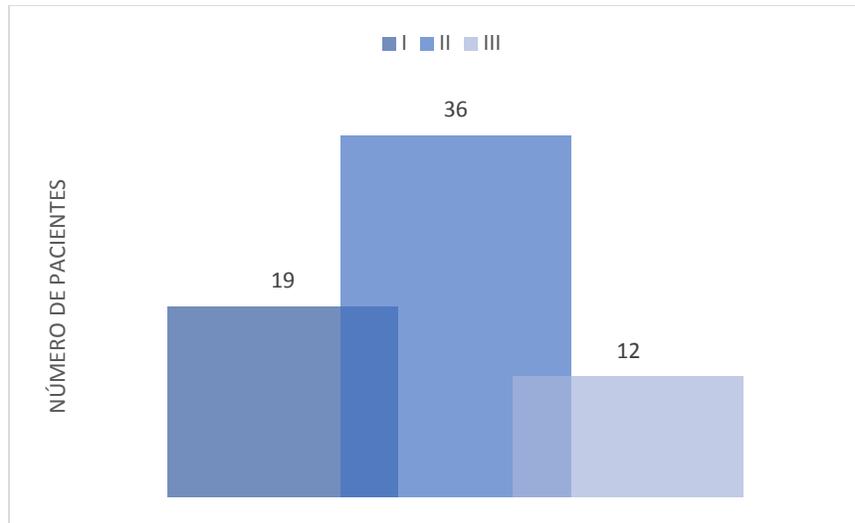
Fuente: base de datos n=67

Gráfica no. 2 Sexo de pacientes



Fuente: base de datos n=67

Gráfica no. 3 Clasificación ASA



Fuente: base de datos n=67

Tabla no. 2 Peso de pacientes

PESO				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
67	72.34328	12.20228	50	101

Fuente: base de datos n=67

Tabla no. 3 Talla de pacientes

TALLA				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
67	158	7.342281	140	172

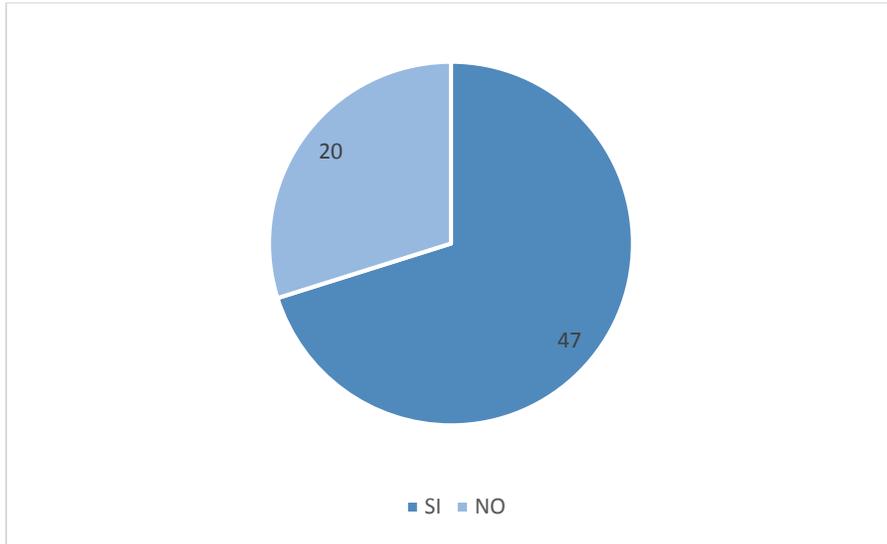
Fuente: base de datos n=67

Tabla no. 4 Índice de masa corporal de pacientes

ÍNDICE DE MASA CORPORAL				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
67	28.44776	4.31447	20	38

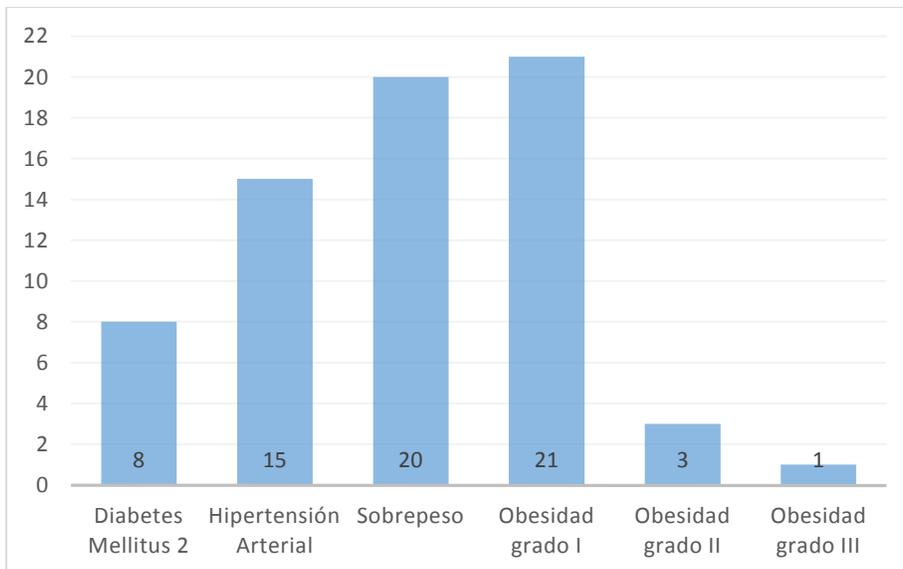
Fuente: base de datos n=67

Gráfica no. 4 Pacientes que presentan comorbilidades



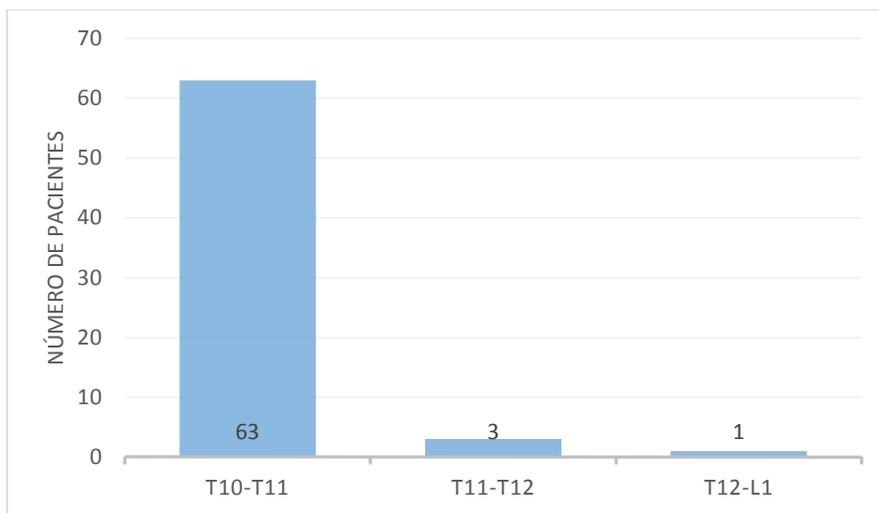
Fuente: base de datos n=67

Gráfica no. 5 Tipo de comorbilidades



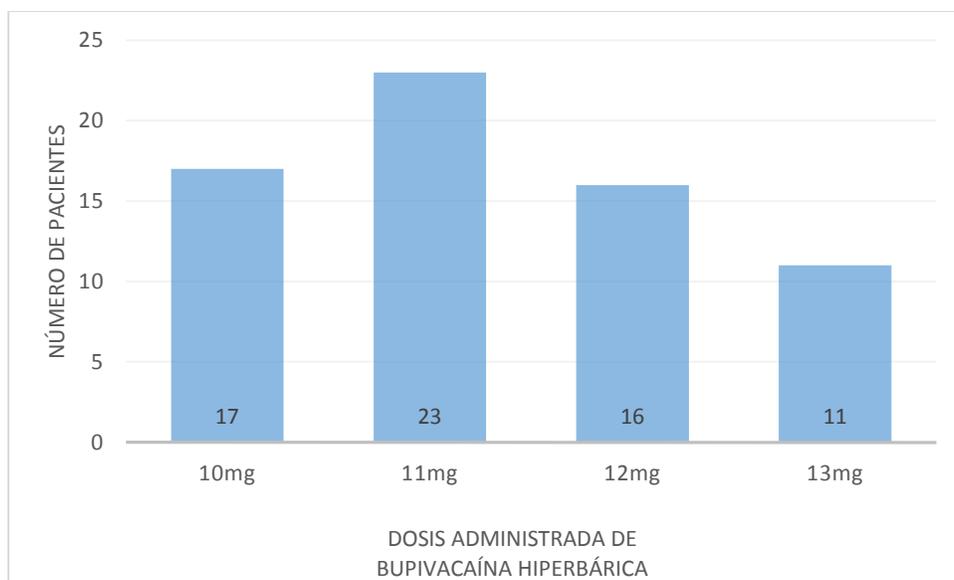
Fuente: base de datos n=67

Gráfica no. 6 Nivel intervertebral de bloqueo subaracnoideo



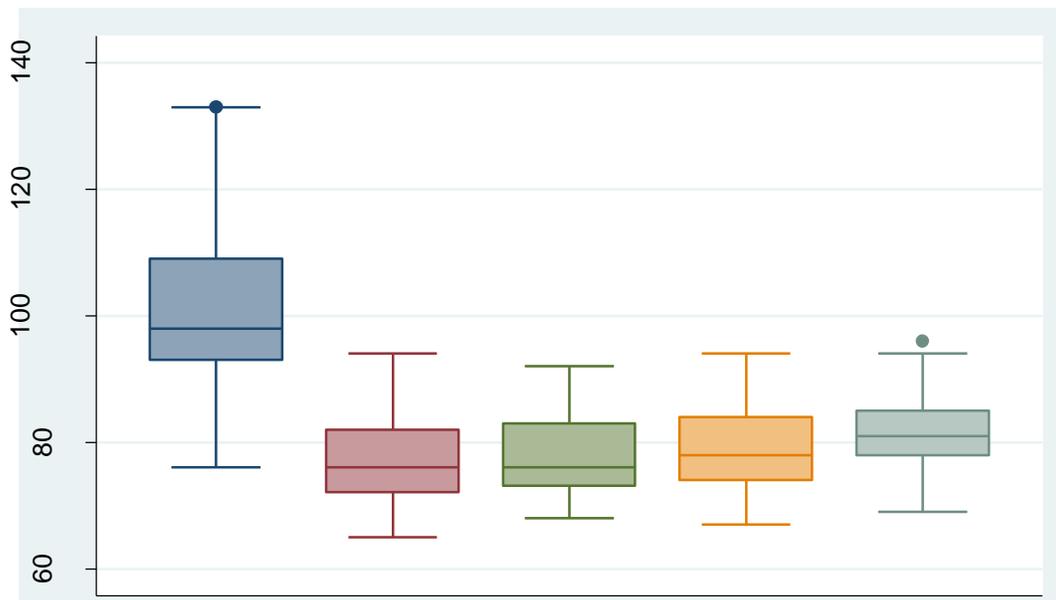
Fuente: base de datos n=67

Gráfica no. 7 Dosis de bupivacaína hiperbárica



Fuente: base de datos n=67

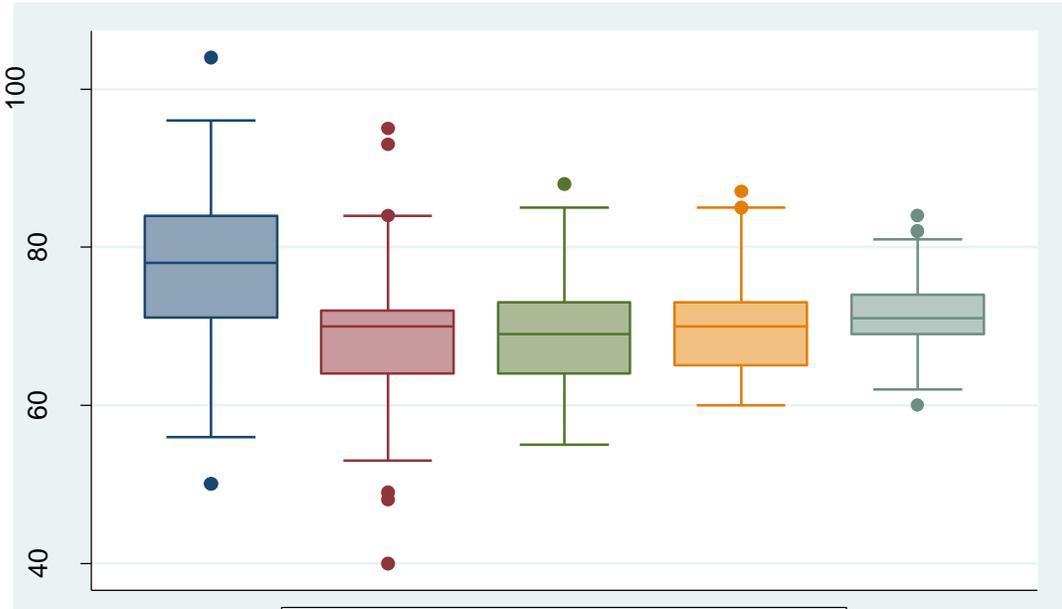
Gráfica no. 8 Valores de tensión arterial media (TAM) en mm Hg. Media y desviación estándar.



	Ingreso	5 min. de bloqueo	15 min. de cirugía	30 min. de cirugía	Egreso de sala
MEDIA	100.47	77.10	77.61	78.67	81.80
DESV. ESTÁND	12.35	6.98	6.52	6.52	5.89

Fuente: base de datos n=67

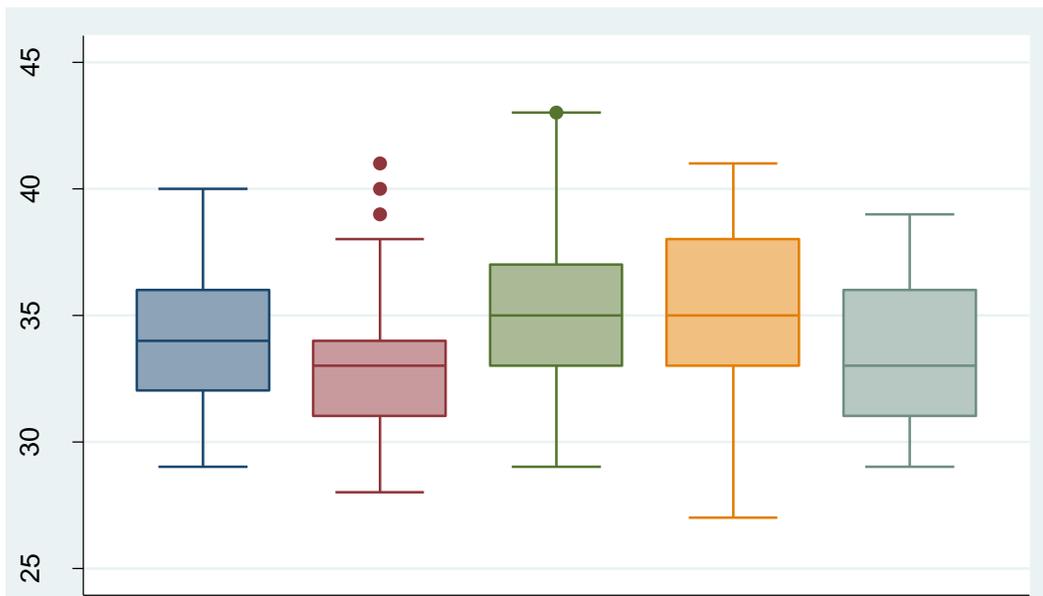
Gráfica no. 9 Valores de frecuencia cardiaca (latidos por minuto). Media y desviación estándar.



	Ingreso	5 min. De bloqueo	15 min. De cirugía	30 min. De cirugía	Egreso de sala
MEDIA	76.89	68.70	69.40	69.86	71.04
DESV. ESTÁND	13.61	8.97	6.81	5.76	5.48

Fuente: base de datos n=67

Gráfica no. 10 Valores de CO₂ espirado (en mm Hg). Media y desviación estándar.



	Ingreso	5 min. De bloqueo	15 min. De cirugía	30 min. De cirugía	Egreso de sala
MEDIA	34.13	32.97	35.31	35.52	33.32
DES. ESTÁND	2.63	2.67	2.81	3.16	2.57

Fuente: base de datos n=67

XV. ANEXOS

Anexo 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE PACIENTE

HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
 ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
 SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

Fecha: _____ Hora: _____ folio: _____
 Nombre del paciente: _____
 No. De expediente: _____

P1	Cirugía 1. Programada 2. Urgencia	
P2	Tipo de anestesia 1. Regional 2. General	
P3	Edad	
P4	Sexo 1. Femenino 2. Masuclino	
P5	ASA 1. I 2. II 3. III	
P6	Peso (kg)	
P7	Talla (m)	
P8	IMC	
P9	Peso ideal (kg)	
P10	Comorbilidades 1. si Cuales 2. no	

P11	Alergias 1. si cuales 2. no	
P12	Toxicomaías 1. si cuales 2. no	
P13	SEDACIÓN Midazolam (mg) Fentanil (mcg)	
P14	OXIGENACIÓN 1. puntas nasales 2. mascarilla facial litros/min	
P15	BLOQUEO SUBARACNOIDEO 1. T10-T11 2. otro Cual	
P16	BUPIVACAÍNA HIPERBARICA mg	
P17	FENTANIL mcg	

REGISTRO DE DATOS

Folio: _____

Nombre del paciente: _____

No. Expediente: _____

	HORA	Ingreso a sala	Sedación 5 min	BLOQUEO ()					
				0 min	5 min	10 min	15 min	20 min	
i1	TAS		s1	b1					
i2	TAD		s2	b2					
i3	TAM		s3	b3					
i4	FC		s4	b4					
i5	FR		s5	b5					
i6	SAT O2		s6	b6					
i7	ETCO2		s7	b7					

	HORA	CIRUGÍA ()																		
		0 min	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	35 min	40 min	45 min	50 min	60 min	65 min	70 min	75 min	80 min	85 min	90 min	
c1	TAS																			
c2	TAD																			
c3	TAM																			
c4	FC																			
c5	FR																			
c6	SAT O2																			
c7	ETCO2																			

	HORA	CIERRE DE PARED, final ()							SALIDA
		0 min	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	
f1	TAS								L1
f2	TAD								L2
f3	TAM								L3
f4	FC								L4
f5	FR								L5
f6	SAT O2								L6
f7	ETCO2								L7

Anexo 2

Título de proyecto: Colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional (Bloqueo subaracnoideo)

Fecha: _____

Nombre del paciente:

El propósito de este documento es invitarle y entregarle toda la información necesaria para que Ud. pueda decidir libremente si desea participar en la investigación que se le ha explicado verbalmente, y que a continuación se describe en forma resumida: Este estudio busca observar los cambios hemodinámicos que se presentan en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica y los efectos del procedimiento anestésico elegido para la realización, en éste caso bloqueo subaracnoideo.

Sitio de investigación: Hospital General de Pachuca.

Los investigadores a cargo del estudio son:

Investigador Clínico Principal:

Dra. Reyna Guadalupe Machuca Huerta MRA

Co-Investigadores del Estudio:

Dr. Leoncio Valdez Monroy. Médico Jefe de servicio de Anestesiología.

OBJETIVO DEL ESTUDIO:

Observar los cambios hemodinámicos y ventilatorios a través de variables (presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, registro de capnografía a través de puntas nasales) que realizará su organismo cuando se realice su cirugía, colecistectomía laparoscópica bajo anestesia regional tipo bloqueo subaracnoideo

JUSTIFICACIÓN:

La anestesia regional ha sido utilizada con seguridad en muchos procedimientos tanto de abdomen inferior como superior, considerando a la anestesia regional como la técnica anestésica que genera menores alteraciones hemodinámicas en los pacientes durante el transoperatorio, proporcionando además buena calidad de analgesia en postoperatorio inmediato.

PROCEDIMIENTOS:

Se ha solicitado tiempo anestésico en éste quirófano para realizar la cirugía denominada Colecistectomía laparoscópica, se le ha informado a la llegada a esta área de quirófano que la técnica anestésica a emplear será bloqueo subaracnoideo. Se le realizará sedación con Midazolam 30mcg/kg y Fentanil 1mcg/kg y se colocarán puntas nasales con oxígeno complementario 3 litros por minuto se realizará asepsia y antisepsia de región dorso lumbar con solución de yodopovidona, se infiltrará piel y tejido celular subcutáneo con lidocaína simple al 1% 30mg a nivel de espacio intervertebral T10-T11, se puncionará con aguja Quincke No. 27 espacio subaracnoideo, se administrará bupivacaína hiperbárica a dosis de 200 mcg/kg de peso con 20mcg Fentanil. Se monitorizarán las constantes vitales cada 5 minutos (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial y saturación arterial de oxígeno, capnografía y se anotarán en la hoja de registro anestésico, desde su entrada a la sala de quirófano, durante la aplicación de anestesia, durante la cirugía y hasta finalizar ésta.

BENEFICIOS PARA EL VOLUNTARIO

- Tener la oportunidad de colaborar en el desarrollo y realización del estudio.
- Mantener integridad de reflejos de vía aérea y conciencia.
- Otorgar confianza y seguridad a través de una interacción directa si así lo decide y solicita el voluntario, entre Anestesiólogo y paciente.
- Otorgar adecuada calidad analgesia en el postoperatorio inmediato, la cual no se evaluará para fines del estudio de investigación.

RIESGOS PARA EL VOLUNTARIO

- Presentar reacción alérgica a los fármacos que se utilizarán
- Presentar alteraciones hemodinámicas que le creen disconfort incluso que sea necesario cambiar de técnica anestésica

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Al respecto, expongo que he sido informado/a sobre el estudio a desarrollar y las eventuales molestias, incomodidades y ocasionales riesgos que la realización del procedimiento implica, previamente a su aplicación y con la descripción necesaria para conocerlas en un nivel suficiente. He sido también informado/a que mi participación en la investigación no involucra un costo económico extra que yo deba solventar. Junto a ello he recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la actividad, así como de los beneficios sociales o comunitarios que se espera éstos produzcan. Estoy en pleno conocimiento que la información obtenida con la actividad en la cual participaré, será absolutamente confidencial, y que no aparecerá mi nombre ni mis datos personales en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita.

Es importante señalar que todos los datos personales obtenidos son confidenciales y la muestra obtenida será utilizada exclusivamente para fines científicos. A su vez destacar que su participación es completamente voluntaria, si no desea participar del presente proyecto de investigación, su negativa no traerá ninguna consecuencia para usted. Si usted acepta participar en este estudio se le aplicarán los procedimientos que se describieron para la obtención de las variables ya mencionadas.

Yo,

en pleno uso de mis facultades mentales y en mi calidad de paciente o representante legal de éste, he sido informado (a) y acepto la participación en el estudio de investigación mencionado

Nombre y firma del paciente o representante legal

Nombre y firma de testigo no. 1:

Nombre y firma de testigo no. 2:

Nombre y firma de investigador:

MEDICO INVESTIGADOR

Reyna Guadalupe Machuca Huerta, correo electrónico: reynamachuca@gmail.com, teléfono 771 7092888, dirección Carretera Pachuca - Tulancingo No.101, Cd de Los Niños, 42070 Pachuca, Hidalgo.

ASESOR CLÍNICO

Dr. Leoncio Valdez Monroy. Teléfono 771 713 4649, dirección Carretera Pachuca - Tulancingo No.101, Cd de Los Niños, 42070 Pachuca, Hidalgo.

PRESIDENTE DEL COMITE DE INVESTIGACION Y DE ETICA EN INVESTIGACION.

Dr. Raúl Camacho Gómez. Teléfono 771 713 4649, dirección Carretera Pachuca - Tulancingo No.101, Cd de Los Niños, 42070 Pachuca, Hidalgo.

XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. López-Herranz P. Complicaciones asociadas al capnoperitoneo en cirugía laparoscópica. *Revista Médica del Hospital General de México* 2002; 65 (3): 149-158.
2. Margrét Oddsdóttir y John G. Hunter. Vesícula biliar y sistema biliar extrahepático. *Manual de cirugía Schwartz*. Octava edición. Editorial Mc Graw Hill. 2007; 829-852.
3. Cunningham AJ, Brull SJ. Laparoscopic cholecystectomy: anesthetic implications. *Anesth Analg* 1993; 76: 1120-1133.
4. García-Pérez ML, Belda FJ, Llau JV, Aguilar G, Soro M, Martí F y Guillén A. Cambios de la compliancia torácica y pulmonar durante la colecistectomía laparoscópica. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2001; 48: 171-175.
5. Imbelloni LE, Fornasari M, Fialho JC, Sant'Anna R, Cordeiro JA. General Anesthesia versus Spinal Anesthesia for Laparoscopic Cholecystectomy. *Revista Brasileña de Anestesiología* 2010; 60: 3: 217-227.
6. Sharma KC, Kabinokk G, Ducheine Y, Tierney J, Brandstetter RD. Laparoscopic surgery and its potential for medical complications. *Heart and Lung* 1997; 26: 52-67.
7. Enciso Nano J. Anestesia en cirugía laparoscópica: implicancias. *Revista Horizonte Medico* 2012; 12(3): 45-51.
8. Scott DB, Julian DG. Observations on cardiac arrhythmias during laparoscopy. *Br Med J* 1972; 1: 411-413.
9. Wittgen CM, Andrus CH, Fitzgerald SD, Baudendistel LJ, Dasm TE, Kaminski DL. Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* 1991; 126: 997-1001.
10. Wittgen CM, Andrus CH, Fitzgerald SD, Baudendistel LJ, Dasm TE, Kaminski DL. Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* 1991; 126: 997-1001.

11. Wittgen CM, Andrus CH, Fitzgerald SD, Baudendistel LJ, Dasm TE, Kaminski DL. Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* 1991; 126: 997-1001.
12. Crist DW, Gadacz TR. Complications of laparoscopic surgery. *Surg Clin North Am* 1993; 73: 265-289.
13. Pauscal JB, Baranda MM, Tarrero MT, Gutiérrez MFM, Garrido IM, Errasti CA. Subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, bilateral pneumothorax and pneumopericardium after laparoscopy. *Endoscopy* 1990; 22: 59.
14. Lindberg F, Bergavist D, Rasmussen I. Incidence of thromboembolic complications after laparoscopic cholecystectomy: Review of the literature. *Surg Laparosc Endosc* 1997; 17: 324-325.
15. Puri GD, Singh H. Ventilatory effects of laparoscopy under general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1992; 68: 211-213.
16. Gabbott DA, Dunkley AB, Roberts FL. Carbon dioxide pneumothorax occurring during laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesia* 1993; 47: 587-588.
17. McConnell MS, Finn JC, Feeley TW. Tension hydrothorax during laparoscopy. *Anesthesiology* 1994; 80: 1390-1393.
18. Hulka JF, Peterson HB, Phillips JM, Surrey MW. Operative hysteroscopy: American Association of Gynecologists and Laparoscopists 1991 membership survey. *J Reprod Med* 1993; 38: 572-573.
19. Tay HS, Chiu HH. Acid aspiration during laparoscopy. *Anesth Intensive Care* 1989; 6: 134.
20. Huntington TYR, LeMaster CB. Laparoscopic hypothermia: heat loss from insufflation gas flow. *Surg Laparosc Endosc* 1997; 7: 153-155.
21. Johnston RV, Lawson NW, Neelson WH. Lower extremity neuropathy after laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology* 1992; 77: 835.
22. Chien GL, Soefer BE. Pharyngeal emphysema with airway obstruction as a consequence of laparoscopic inguinal herniorrhaphy. *Anesth Anaig* 1995; 80: 201-203.
23. Narchi P, Benhamous D, Fernández H. Intraperitoneal local anaesthetic for shoulder pain after day-case laparoscopy. *Lancet* 1991; 338: 1569-1570.

24. Claros N, Fuentes I, Cari A, Laguna R. Omalgia asociada a neumoperitoneo a baja presión vs presión estándar durante la colecistectomía laparoscópica. *Rev Med La Paz*, 2010;16(2): 5-11.
25. Pianim NA, Dubecz S, Bongard FS, Klein S. Bowel hypoxia during neumoperitoneum: effect of gas and pressure. *Surg Forum* 1992; 5: 17-119.
26. Stow PJ. Retinal Hemorrhage following laparoscopy. *Anaesthesia* 1986; 965-966.
27. O'Malley C, Cunningham A. Cambios Fisiologicos durante la Laparoscopia. *Clinicas Anestesiologicas de Norteamerica* 2011; 1:1-18.
28. Kar M, Kar JK, Debnath B, et al. Experience of laparoscopic cholecystectomy under espinal anesthesia with low-pressure pneumoperitoneum. Prospective study of 300 cases. *Saudi J Gastroenterol.* 2011; May-Jun;17(3):203-7 .
29. Jiménez JC, Chica J, Vargas D. Anestesia espinal para colecistectomía laparoscópica. *Rev. Col. Anest.* Mayo-Julio 2009. Vol. 37- No. 2: 111-118
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195116310003>.
30. Rivera-Flores J. Controversias en anestesia para cirugía laparoscópica. *Controversias en anestesia para cirugía laparoscópica. Rev. Mex. Antes.* Vol. 30:1, Abril-Junio 2007:39-S141.
31. Miller RD MD. *Miller's Anesthesia*. 8th ed. Elsevier 2010; p.2296-99.
32. Savas JF. Regional anesthesia as an alternative to general anesthesia for abdominal surgery in patients with severe pulmonary impairment. *Am J Surg.* 2004;188:603-5.
33. Gramatica L. Laparoscopic cholecystectomy performed under regional anesthesia in patients with chronic pulmonary obstructive disease. *Surg Endosc.* 2002; 16:472-5.
34. Kuramochi K. Usefulness of epidural anesthesia in gynecologic laparoscopic surgery for infertility in comparison to general anesthesia. *Surg Endosc.* 2004;18:847-51.
35. Gónima E, Martínez JC, Perilla C. Anestesia General vs peridural en colecistectomía laparoscópica. *Rev. Col. Antes.* 2007; 35:203-213
36. Collins LM, Vaghadia H. Regional anesthesia for laparoscopy. *Anesthesiol Clin North America.* 2001 Mar;19(1):43-55.

37. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomized trials. *BMJ*. 2000 Dec 16;321(7275):1493.
38. Vaghadia H, Collins L, Sun H, Mitchell GW. Selective spinal anesthesia for outpatient laparoscopy. IV: population pharmacodynamic modelling. *Can J Anaesth*. 2001 Mar;48(3):273-8.
39. Tzovaras G, Fafoulakis F, Pratsas K, Georgopoulou S, et al. Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia. *Surg Endosc*. 2006 Apr;20(4):580-2.
40. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, Stephenson C, et al. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 1992 Jun;76(6):906-16.
41. Moen V, Dahlgren N, Irestedt L. Severe neurological complications after central neuraxial blockades in Sweden 1990-1999. *Anesthesiology*. 2004 Oct;101(4): 950-9.
42. Van Zundert AAJ, Stultiens G, Jakimowicz JJ, Van den Borne BEEN, Van der Ham WGJ, Wildsmith JAW. Segmental spinal anaesthesia for cholecystectomy in a patient with severe lung disease. *British Journal of Anaesthesia* 2006; 96 (4): 464-6.
43. Schuster M, Gottschalk A, Berger J, Standl T. A Retrospective Comparison of Costs for Regional and General Anesthesia Techniques. *Anesth Analg* 2005;100:786 –94.
44. Sinha R, Gurwara AK, Gupta SC. Laparoscopic Surgery Using Spinal Anesthesia. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2008 12:133–138.
45. Gautam B. Spinal anaesthesia for laparoscopic cholecystectomy: A feasibility and safety study. *Kathmandu Univ Med J*. 2009;7:360–8.
46. Gurusamy KS, Samraj K, Davidson BR. Low pressure versus standard pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;15:CD006930.
47. Tiwari S, Chauhan A, Chatterjee P, Alam MT. Laparoscopic cholecystectomy under spinal anaesthesia: A prospective, randomised study. *J Min Access Surg*. 2013;9:65-71.

48. Bisgaard T, Klarskov B, Rosenberg J, Kehlet H. Factors determining convalescence after uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg.* 2001;136:917-21.
49. Bisgaard T, Klarskov B, Rosenberg J, Kehlet H. Characteristics and prediction of early pain after laparoscopic cholecystectomy. *Pain.* 2001;90:261-9.
50. Sinha S, Munikrishnan V, Montgomery J, Mitchell SJ. The impact of patient-controlled analgesia on laparoscopic cholecystectomy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2007;89:374-8.
51. Bromage PR. Mechanism of action of extradural analgesia. 2012: *Br. J. Anesth.* 47:199-211.
52. Aldrete JA, et Al. *Texto de Anestesiología Teórico – Práctica.* Editorial Manual Moderno. 2ª. Edición. México 2004: 789-791.
53. Morgan EG, et Al. *Anestesiología Clínica.* Editorial Manual Moderno. 4ª Edición. México 2007: 303-307.
54. Aguilar JL, et Al. Bloqueo subaracnoideo y técnica combinada subaracnoidea-epidural. Barcelona Doyma 2009: 215-236.
55. Burton JH, Harrah JD, Germann CA, et al. Does end tidal carbon dioxide monitoring detect respiratory events prior to current sedation monitoring practice? *Acad Emerg Med* 2006;13:500-4.
56. Krauss B, Hess DR. Capnography for procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Emerg Med* 2007;50:172-181.
57. Martínez H. Avances en el uso de la capnografía en pacientes no intubados durante anestesia. 2012 ;351:19-21.
58. Cruz González E, López Herranz P. Monitoreo transanestésico en la anestesia regional. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2001; 64 (2): 70-75.
59. González Ruiz V, López López J, Higuera Hidalgo F, López Loredó A, Rodríguez Martínez J. Colecistectomía laparoscópica en un hospital público. *Cir Gen* 2007;29:131-135.

60. Romo Hernández G, Rodríguez Rodríguez NH, Palacios Ríos D, López Cabrera NG, Iglesias Benavides JL, Cárdenas Estrada E. Estabilidad hemodinámica en anestesia espinal para cesárea: ropivacaína vs bupivacaína. *Medicina Universitaria* 2013;15(59):81-84.
61. Whizar Lugo V, Martínez Gallegos N, Torres Chávez J. Polémicas en Anestesia Subaracnoidea. *Anestesia en México*, Vol 16, No. 2, abril-junio 2004.