



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**  
**DR ERNESTO RAMOS BOURS**

**T E S I S**

**USO DEL NEUMOPERITONEO DE BAJA PRESIÓN EN COLECISTECTOMIA  
LAPAROSCOPICA PARA DISMINUIR DOLOR POSOPERATORIO**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE CIRUGIA GENERAL**

**PRESENTA:**  
**Dr. Ramírez Martínez Isaac Alejandro**

Dr. Fernando Herrera Fernández  
Director médico de tesis

Biol. Nohelia G. Pacheco Hoyos  
Director metodológico de tesis

**Hermosillo, Sonora. Julio 2015**



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.

## FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

---

DR. FRANCISCO RENÉ PESQUEIRA FONTES  
DIRECTOR GENERAL  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel (662) 259-25-00  
[rpesqui@gmail.com](mailto:rpesqui@gmail.com)

---

DR. JORGE ISAAC CARDOZA AMADOR  
DIRECTOR MÉDICO  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 259-25-00  
[jicardozaa@hotmail.com](mailto:jicardozaa@hotmail.com)

---

DRA. CARMEN A. ZAMUDIO REYES  
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 259-25-00  
[ensenanzahge@hotmail.com](mailto:ensenanzahge@hotmail.com)

---

DR. JOAQUIN SANCHEZ GONZALEZ  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
Hospital General del Estado de Sonora  
Cel. (662) 276-47-54  
[j\\_sanchez\\_g@yahoo.com](mailto:j_sanchez_g@yahoo.com)

---

DR. FERNANDO HERRERA FERNANDEZ  
DIRECTOR MÉDICOS DE TESIS  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 268-90-49  
[fernandoherreraf@hotmail.com](mailto:fernandoherreraf@hotmail.com)

---

BIOL. NOHELIA G. PACHECO HOYOS  
DIRECTOR METODOLÓGICO DE TESIS DE LA  
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 259-25-00, Cel. (662) 113-32-49  
[noheliapachecoh@gmail.com](mailto:noheliapachecoh@gmail.com)

---

DR. ISAAC ALEJANDRO RAMÍREZ MARTÍNEZ  
RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE CIRUGIA GENERAL  
Hospital General del Estado de Sonora  
Tel. (662) 167-55-79  
[ramirez\\_isaac@hotmail.com](mailto:ramirez_isaac@hotmail.com)

## AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a la U.N.A.M., “alma mater” a la cual tengo hoy el honor de pertenecer como egresado; ha dejado en su servidor valores y aptitudes que sin duda definirán mi práctica médica y vida futura.

Extiendo mi agradecimiento al Hospital General del Estado de Sonora, institución médica que ha sido mi hogar; a los médicos adscritos, compañeros residentes, médicos internos y personal de enfermería, de quienes sin duda he aprendido tanto y con quienes he crecido como médico y como ser humano; sin duda mi mayor gratitud es hacia mis pacientes, quienes son pilar y motivo de mi ímpetu incansable, para ellos todo.

A quienes siempre han sonreído en mis victorias, y han sabido aliviarme en las derrotas, mi familia es la fuerza con la que hoy culmino mi especialidad médica; mi gratitud infinita, mi devoción y mi respeto hoy y siempre.

## **DEDICATORIA**

Dedicada a mi familia

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b>	
1.1 Generalidades	3
1.2 Anatomía de la vesícula y la vía biliar	3
1.3 Formación y composición de la bilis	6
1.4 Enfermedad por cálculos biliares	
1.4.1 Prevalencia y factores de riesgo	7
1.4.2 Formación de cálculos biliares	8
1.4.3 Cálculos biliares sintomáticos y su evolución	9
1.4.4 Tratamiento: colecistectomía laparoscópica	10
1.5 Neumoperitoneo y sus efectos en la homeostasis	12
1.6 Manejo del dolor posoperatorio en colecistectomía laparoscópica	14
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	18
<b>OBJETIVOS</b>	20
<b>HIPÓTESIS CIENTÍFICA</b>	21
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODO</b>	
2.1 Planteamiento del problema	
2.1.1 Pregunta de investigación	22
2.2 Metodología	
2.2.1 Diseño del estudio	22
2.2.2 Población	23
2.2.3 Periodo de estudio	23
2.2.4 Tamaño de la muestra	23
2.2.5 Criterios de selección	24
2.3 Aspectos éticos	24
2.4 Recursos empleados	25
2.5 Descripción de variables según la metodología	25
2.6 Descripción general del estudio	26
2.7 Análisis estadístico	28
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN</b>	
3.1 Resultados	30
3.2 Discusión	35
3.3 Conclusiones	39
3.4 Consideraciones y recomendaciones	40
<b>LITERATURA CITADA</b>	41

## **RESUMEN**

**Introducción:** La colecistolitiasis es una patología muy frecuente en la actualidad, su manejo mediante la colecistectomía laparoscópica se ha vuelto el procedimiento de elección; aun siendo mínimamente invasiva, puede presentar efectos adversos en el paciente, como lo es el dolor referido a los hombros en las primeras 24 horas.

**Objetivo:** Determinar si el uso de neumoperitoneo de baja presión (9mmHg) en colecistectomía laparoscópica, disminuye el dolor posoperatorio referido a los hombros que presentan los pacientes, comparándolo con el neumoperitoneo a presión estándar (15mmHg); así como valorar si tiene repercusiones en la exposición de tejidos y seguridad del procedimiento.

**Materiales y método:** Estudio prospectivo doble ciego no aleatorizado que incluyó 40 pacientes divididos en dos grupos, uno con el uso de neumoperitoneo de presión estándar y otro con el uso de presión baja. Las variables estudiadas fueron: el tiempo quirúrgico y la evaluación del dolor mediante escala visual análoga a las 24 horas luego del procedimiento.

**Resultados:** Las características demográficas de los pacientes en ambos grupos fueron muy similares; el dolor referido a los hombros se presentó con menor intensidad en la evaluación a las 24 horas de pacientes donde se utilizó neumoperitoneo de baja presión; el tiempo quirúrgico fue similar entre ambos grupos, el uso de neumoperitoneo de baja presión no modifica la exposición de los tejidos.

**Conclusiones:** El uso de neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica disminuye el dolor referido a los hombros en las primeras 24 horas de preoperatorio, sin afectar el tiempo quirúrgico.

## **ABSTRACT**

**Background:** Laparoscopic cholecystectomy is the current "gold standard" for the treatment of gallstone disease. Even as a minimal invasive procedure, the laparoscopic cholecystectomy may cause adverse effects, like shoulder pain, what is common present by the patients on his first 24 hours of posoperative period.

**Aim:** To determine whether the use of low pressure pneumoperitoneum (9mmHg) in laparoscopic cholecystectomy decreases posoperative shoulder pain, compared with standard pressure pneumoperitoneum (15mmHg); and to assess whether it use has implications for tissue exposure and safety of the procedure.

**Material and methods:** Double blind nonrandomized trial that included 40 patients divided into two groups, low-pressure and standard pressure pneumoperitoneum. Main variables assessed were: shoulder pain 24 hours after procedure, by visual analogue scale, and the surgical time.

**Results:** The demographic characteristics of patients were similar in both groups; shoulder pain was significantly less at 24 hours in the group with low-pressure pneumoperitoneum; surgical time was similar in both groups. The use of low pressure neumoperitoneum does not affect tissue exposure.

**Conclusions:** The use of low pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy reduces postoperative shoulder pain presented on the first 24 hours, whitout increasing surgical time.

## INTRODUCCIÓN

La colecistolitiasis es una entidad clínica muy común que se ha descrito desde hace más de dos mil años en textos médicos. En la actualidad, continúa siendo una de las causas más frecuentes de consulta médica; su manejo ha variado a lo largo de los años, en un inicio puramente conservador. Actualmente éste problema representa uno de los diagnósticos más comunes que requiere una intervención quirúrgica, en ocasiones de manera urgente (Guzmán, 2008).

Al menos 25 % de las mujeres y 20% de los hombres presentara litos en la vesícula biliar (Guzmán, 2008). Considerando lo anterior, es fácil dilucidar por qué la colecistectomía se ha vuelto un procedimiento sumamente común en la práctica quirúrgica diaria, tanto en el medio institucional como en el medio privado del ejercicio médico. Desde sus inicios en 1985, la colecistectomía laparoscópica ha sido adoptada a nivel mundial con rapidez y se ha convertido actualmente en el estándar de oro para el manejo de la litiasis vesicular sintomática (Soper, 1992). Como cirugía de mínima invasión, su impacto radica en las bondades que ofrece al paciente, permitiéndole reincorporarse con mayor rapidez a su vida diaria.

Parte importante del manejo posquirúrgico ideal del paciente, compete al control adecuado del dolor posoperatorio. El cual, puede tener varios orígenes o causas, y por otro lado, ser también el motivo de un periodo posoperatorio incómodo para el paciente. Lo anterior suele reflejarse en el aumento de los días de estancia intrahospitalaria, retardo en la reintegración a su vida cotidiana y un aumento de costos hospitalarios, neutralizando con ello los beneficios que permite obtener un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo como lo es la colecistectomía laparoscópica.

La cirugía laparoscópica busca mejorar resultados en el paciente ofreciendo además el éxito del procedimiento quirúrgico sin aumentar los riesgos o complicaciones posoperatorias. A lo largo de su evolución, se ha conseguido implementar numerosos procedimientos quirúrgicos con beneficios en el paciente que incluyen mejores resultados estéticos, disminución en el dolor posoperatorio, menor periodo de convalecencia con integración a las actividades cotidianas con mayor rapidez, y por ende menores costos hospitalarios y menor repercusión en la vida diaria de los pacientes (Shea, 1998; Calland, 2001). Sin embargo, el dolor posoperatorio continúa siendo una manifestación frecuente de los pacientes a quienes se realiza este procedimiento (Calland, 2001).

Por tal motivo, surge el interés por incrementar las investigaciones con el objetivo de disminución del dolor posoperatorio luego de una colecistectomía laparoscópica.

## **CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Generalidades**

Conociendo la importancia en orden de frecuencia que representa la litiasis vesicular, es necesario hacer referencia a los fundamentos anatómicos y fisiológicos de la vía biliar, incluyendo en ella a la vesícula biliar y su función de reservorio como centro de la patología biliar, haciendo énfasis también a la formación de bilis y su intervención en la generación de litos. Lo anterior permite generar un marco para la comprensión de la colecistectomía como procedimiento, y de esta forma profundizar en el estudio del dolor posoperatorio, sus posibles causas y la manera en que podemos intervenir para modificarlo y lograr un periodo posquirúrgico satisfactorio en el paciente, lo cual es motivo de interés y objeto de estudio en esta investigación.

### **1.2 Anatomía de la vesícula y la vía biliar**

Desde el punto de vista embriológico, el sistema biliar proviene del intestino primitivo al igual que el hígado, con el cual genera un sistema de conductos que transportan a la bilis, formada en dicho órgano, hasta llevarla al duodeno donde comenzara su función (Martínez, 2008). La vesícula biliar es un saco en forma de pera de alrededor de 7 a 10cm de largo, con capacidad promedio de 30 a 50ml, pudiendo distenderse por causas obstructivas hasta contener 300ml aproximadamente (Clemente, 1985). Se encuentra localizada en la cara posterior del lóbulo hepático derecho, en una excavación denominada fosa vesicular, que delimita el lóbulo derecho del lóbulo cuadrado (Martínez, 2008).

Se divide en cuatro áreas anatómicas: fondo, cuerpo, infundíbulo y cuello. El fondo es el extremo ciego y redondeado que se extiende, en condiciones normales, 1 a 2cm más allá del borde del hígado. Contiene la mayor parte del musculo liso del órgano, a diferencia

del cuerpo, que es el área principal de almacenamiento e incluye casi todo el tejido elástico. El cuerpo se proyecta desde el fondo y se ahúsa hacia el cuello, un área en forma de embudo que se conecta con el conducto cístico. El cuello tiene una curvatura discreta, cuya convexidad puede estar crecida para formar el infundíbulo o bolsa de Hartmann; se encuentra en la parte más profunda de la fosa vesicular y se extiende hacia la porción libre del ligamento hepatoduodenal (Oddsdottir et al., 2010).

La vesícula biliar está recubierta por epitelio cilíndrico alto y único, plegado en forma excesiva y con contenido de colesterol y globulillos de grasa. El moco secretado hacia la vesícula biliar se elabora en las glándulas tubuloalveolares de la mucosa que recubre el infundíbulo y el cuello de este órgano. La capa muscular tiene fibras longitudinales circulares y oblicuas; la subserosa peri muscular contiene tejido conjuntivo, nervios, vasos, linfáticos y adipocitos y está recubierta por la serosa. A nivel histológico la vesícula biliar difiere del resto del tubo digestivo porque carece de muscular de la mucosa y submucosa (Oddsdottir et al., 2010).

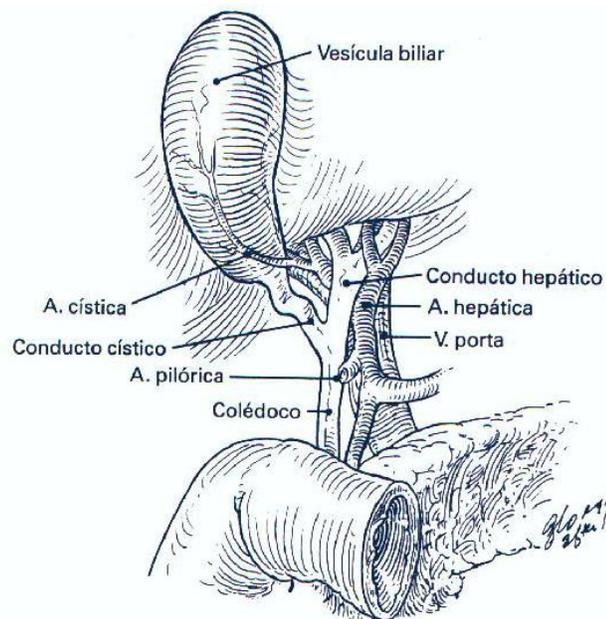
La arteria cística que irriga la vesícula biliar, el conducto cístico y los conductos hepáticos, es una rama de la arteria hepática (90% de las veces). Su trayecto puede variar, pero generalmente se localiza en el triángulo hepatocístico, o también llamado triángulo de Calot, área limitada por los conductos cístico y hepático común, y el borde del hígado. El retorno venoso se lleva a cabo a través de venas pequeñas que penetran de manera directa en el hígado, o rara vez, en una vena cística que lleva la sangre de regreso a la vena porta. Los linfáticos drenan al ganglio del cuello vesicular, el cual suele recubrir la penetración de la arteria cística en la pared de la vesícula biliar (Oddsdottir et al., 2010) (Figura 1).

La inervación de la vesícula biliar se origina en el nervio Vago, junto con fibras del plexo celiaco. La inervación simpática se origina en núcleos medulares localizados en segmentos de T8 y T9; al unirse las fibras simpáticas provenientes de la arteria hepática con las que proceden de la diafragmática inferior se anastomosan con fibras del nervio frénico, que es somático, lo que explica el dolor referido al hombro derecho (Martínez, 2008).

El conducto cístico mide hasta 3 cm de longitud y entre 2 y 4mm de diámetro, inicia en el cuello vesicular, se dirige oblicuamente hacia abajo y a la izquierda siguiendo al conducto hepático común, hasta que converge con él y se le une. En su interior, el conducto cístico presenta una serie de válvulas semilunares dispuestas en forma alterna llamadas válvulas en espiral o de Heister (Martínez, 2008). Los conductos hepáticos derecho e izquierdo convergen en el exterior del hígado para formar un conducto hepático común por fuera del hilio hepático. Este conducto mide de 3 a 4cm antes de unirse con el conducto cístico; presenta un calibre aproximado de 5mm de diámetro.

Al unirse el conducto hepático común y el conducto cístico de forma el conducto colédoco, el cual posee una longitud entre 7 a 11cm, con diámetro de 5 a 9mm; para su estudio y según sus relaciones anatómicas, se puede dividir en cuatro porciones: supraduodenal, retroduodenal, pancreática e intraduodenal. Llega a la pared interna en la parte posterior de la segunda porción del duodeno para introducirse en el mismo; la unión del colédoco y el conducto pancreático principal puede seguir una de tres configuraciones. En 70% se une fuera de la pared duodenal formando un solo conducto que la atraviesa; en 20% se unen dentro de la pared del duodeno y se abren en el duodeno a través de la misma abertura; en casi 10% desembocan en el duodeno por aberturas separadas (Oddsdottir et al., 2010).

El esfínter de Oddi, una capa gruesa de músculo liso circular, rodea el colédoco en la ampolla de Vater, controla el flujo de bilis y en algunos casos la liberación del jugo pancreático al duodeno.



**Figura 1: Anatomía de la vesícula y vía biliar.**

### 1.3 Formación y composición de la bilis

El hígado produce de manera continua bilis, en promedio para un adulto normal entre 500 a 1000ml, y la excreta a los canalículos biliares; la secreción de la bilis depende de estímulos neurógenos, humorales y químicos. La bilis se compone sobre de agua, electrólitos en la misma concentración que en el plasma, sales biliares, proteínas, lípidos y pigmentos biliares. La bilis tiene dos funciones principales: eliminar productos de desecho como la bilirrubina, medicamentos y toxinas, su contenido de ácidos biliares es esencial para emulsificar y resorber las grasas de la dieta.

Los ácidos biliares se forman en el hepatocito a partir de colesterol por medio de la 7-hidroxilasa, estos son secretados a los canalículos biliares generando un gradiente osmótico; los ácidos biliares se absorben por el íleon terminal y son llevados al hígado por la circulación portal, generando el ciclo que se conoce como circulación enterohepática.

Además de ácidos biliares, se secreta bilirrubina, colesterol y fosfolípidos, principalmente lecitina; lo anterior en respuesta al estímulo de la secretina producida en el duodeno ante la presencia de proteínas digeridas, ácido clorhídrico y ácidos grasos. Se producen en promedio 200 a 300mg/día de bilirrubina, la cual se conjuga en el hepatocito con el ácido glucurónico en 80% por medio de la enzima glucuroniltransferasa (Oddsdottir et al., 2010).

En la etapa digestiva, la vesícula biliar recibe estímulo de la hormona colecistocinina, liberada por la mucosa duodenal al entrar en contacto con contenido graso, provocando contracción vesicular unos minutos después, mediante contracciones fásicas que alcanzan presiones de 25 a 30mmHg y logran el vaciamiento completo de la vesícula entre 15 a 90 minutos después. El nervio vago estimula la contracción de la vesícula biliar y la estimulación simpática esplácnica inhibe su actividad motora. La distensión antral del estómago provoca contracción de la vesícula biliar y relajación del esfínter de Oddi.

#### **1.4 Enfermedad por cálculos biliares**

##### **1.4.1 Prevalencia y factores de riesgo**

Se calcula que al menos 25% de las mujeres y 20% de los hombres tendrán cálculos biliares en algún momento de su vida (Guzmán, 2008), en el Hospital General del Estado, Dr. Ernesto Ramos Bours solo en el 2014 se realizaron 459 colecistectomías, de las cuales

77.2% se efectuaron por vía laparoscópica, encontrando al sexo femenino en mayor proporción.

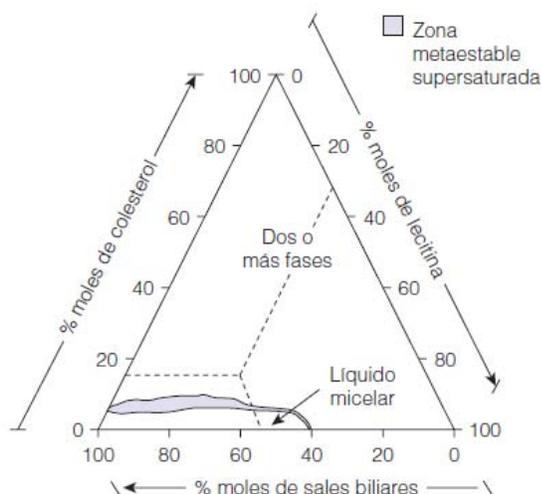
Ciertos factores predisponen al desarrollo de cálculos biliares:

- Obesidad.
- Embarazo.
- Dieta alta en grasas.
- Enfermedad de Crohn.
- Resección ileal terminal.
- Operación gástrica.
- Esferocitosis hereditaria.
- Enfermedad de células falciformes.

#### **1.4.2 Formación de cálculos biliares**

Los cálculos biliares se forman por insolubilidad de elementos sólidos; los principales solutos orgánicos en la bilis son bilirrubina, sales biliares, fosfolípidos y colesterol; al sobrepasar los límites de solubilidad debido al exceso en alguno de ellos, se da origen a la sobresaturación y consiguiente formación de algún tipo de cálculo biliar, esto puede representarse gráficamente con el Triángulo de Admiral-Small (Figura 2).

Los cálculos biliares se clasifican en cálculos de colesterol (80%) y cálculos de pigmento, los cuales a su vez pueden dividirse en negros y pardos que son los más comunes de los pigmentados.



**Figura 2: Triángulo de Admiral-Small que representa la relación de los elementos de la bilis involucrados en la formación de cálculos biliares.**

Los cálculos de colesterol puro son raros, 10%, generalmente contienen 70% de colesterol con cantidades variables de pigmentos biliares y de calcio; suelen ser múltiples, duros, irregulares. La hiper saturación se debe a hipersecreción de colesterol.

Los cálculos de pigmento contienen menos de 20% de colesterol, son oscuros por la presencia de bilirrubinato de calcio. Los cálculos de pigmento negro se generan por sobresaturación de bilirrubinato de calcio, con frecuencia secundarios a trastornos hemolíticos; son más comunes en países orientales (Guzmán, 2008). Los cálculos pardos pueden formarse en la vesícula biliar o en los conductos biliares, por lo general después de una infección bacteriana por estasis de bilis; se componen principalmente de bilirrubinato de calcio precipitado y cuerpos de células bacterianas.

### 1.4.3 Cálculos biliares sintomáticos y su evolución

Los cálculos biliares pueden generar obstrucción del conducto cístico originando un cólico biliar, pudiendo progresar a complicaciones relacionadas, como pueden ser: colecistitis aguda, coledocolitiasis, colangitis, pancreatitis biliar, fístulas colecistocoledociana,

colecistoduodenal, colecistoenterica, íleo biliar y carcinoma de la vesícula biliar (Brasca et al., 2002).

El principal síntoma relacionado con cálculos biliares es el dolor, localizado en epigastrio o hipocondrio derecho, con incremento de intensidad asociado a comidas grasosas, suele acompañarse de náusea y vómito. Los cuadros de dolor originan cambios anatomopatológicos en las paredes de la vesícula biliar distorsionan su anatomía, transformándola en una vesícula biliar encogida, con fibrosis y adherencias a otros órganos.

Aproximadamente 3% de las personas asintomáticas con colecistolitiasis, tienen síntomas anuales, una vez que aparecen, tienden a sufrir brotes recurrentes de cólico biliar (Oddsdottir et al., 2010).

#### **1.4.4 Tratamiento: Colecistectomía laparoscópica**

En personas con cálculos biliares sintomáticos se recomienda realizar una colecistectomía de forma electiva, sin embargo la agudización del cuadro o la ocurrencia de complicaciones pueden requerir resolución de urgencia. Mientras se espera al manejo quirúrgico definitivo, el paciente debe recibir orientación nutricional y de factores de riesgo. En pacientes con patología crónicodegenerativa concomitante, se recomienda realizar la colecistectomía a la brevedad por el riesgo mayor de complicaciones. En las mujeres embarazadas que no puede resolverse de forma conservadora, se opta por realizar el procedimiento quirúrgico en el segundo trimestre de embarazo.

En 1882 se llevó a cabo la primer colecistectomía, por Carl Langenbuch y durante 100 años fue de elección para el tratamiento de la litiasis vesicular. Cien años después se introduce la colecistectomía por vía laparoscópica como cirugía mínimamente invasiva,

siendo en la actualidad el estándar de oro para el manejo quirúrgico de la litiasis vesicular sintomática (Soper, 1992).

El abordaje laparoscópico para la colecistectomía requiere la generación de neumoperitoneo con dióxido de carbono, se colocan de tres a cuatro puertos para la introducción de los instrumentos laparoscópicos y realizar la disección.

La generación de un neumoperitoneo permite separar las vísceras intraabdominales de la pared abdominal, con lo cual se posibilita el procedimiento quirúrgico. Se utiliza dióxido de carbono generalmente, pero puede utilizarse también helio, argón, óxido nitroso. La forma de introducir gas a la cavidad abdominal puede ser mediante una aguja de Veress o con técnica de visualización abierta, conocida como técnica de Hasson.

El siguiente paso es la introducción de los puertos de abordaje, empezando por el umbilical de 10mm, por el cual se introducirá el lente óptico, y posteriormente bajo visión directa se colocan el epigástrico de 10mm y dos puertos laterales derechos de 5mm. Se realiza tracción sobre el fondo de la vesícula biliar para exponer los elementos del triángulo de Calot, retirando la capa de peritoneo que cubre la vesícula y disecando cuidadosamente el conducto cístico y la arteria cística lo más cercano posible al cuello vesicular.

Esta disección requiere realizar una visión crítica de los elementos y el cuerpo de la vesícula biliar a fin de tener la certeza de que se manipula correctamente las estructuras; una vez identificadas se colocan grapas metalizas sobre conducto y arteria císticos y se cortan. Si se decide realizar una colangiografía en el transoperatorio, esta se efectúa previo al grapado sobre el conducto cístico. Una vez divididos la arteria y conducto císticos, se procede a la disección de la vesícula biliar de su lecho en el hígado, utilizando generalmente el gancho de electrocauterio. Se extrae la vesícula por uno de los puertos de

trabajo, ya sea el subxifoideo o el umbilical, previamente puede vaciar su contenido aspirando el mismo o extrayendo por separado los litos, de ser necesario puede ampliarse la incisión para facilitar su extracción.

Los cambios anatomopatológicos pueden dificultar la disección por vía laparoscópica, por lo que siempre es necesario valorar la necesidad de convertir el procedimiento al abordaje abierto de no poder concretar la resección por vía laparoscópica. Generalmente es esperable una tasa de conversión de 5%, en manos de un cirujano laparoscopista entrenado. Algunos factores de riesgo para la conversión del procedimiento son: obesidad, género masculino, más de 72 horas de inicio del cuadro y edad mayor.

### **1.5 Neumoperitoneo y sus efectos en la homeostasis**

La cavidad peritoneal es un espacio privilegiado, cuenta con una superficie de  $1.5\text{m}^2$ , mantiene una temperatura de  $37^\circ\text{C}$ , se cubre por una capa de células mesoteliales con una producción escasa de líquido peritoneal (Albanese et al., 2009).

Existe, de forma fisiológica, una presión intraabdominal con la cual se conserva la homeostasis, esta va de 0 a 3 mmHg (Sammour, 2008). Se puede entonces definir al neumoperitoneo como la introducción de cualquier gas en la cavidad peritoneal causando incremento en la presión intraabdominal. La creación y mantenimiento de un neumoperitoneo altera estas circunstancias, ocasionando efectos físicos, químicos y biológicos, los cuales son independientes del procedimiento quirúrgico por el cual fue creado.

Por cuestiones de costo, seguridad y conveniencia se utiliza generalmente dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) para crear y mantener un neumoperitoneo en laparoscopia. Los efectos

de un neumoperitoneo engloban la interacción de la presión intraabdominal, la distensión mecánica de tejidos, la composición química del gas y sus efectos en los tejidos, así como los efectos biológicos en el peritoneo y estructuras relacionadas. El neumoperitoneo tiene efectos inmediatos, transitorios, prolongados, con consecuencias locales y globales; reconocer estos cambios y condiciones permite el manejo adecuado del paciente y reducir efectos indeseados.

El gas se introduce mediante un sistema insuflador que genera su entrada a velocidades de 20m/s (Lackey, 2002), ocasionando que entre con temperatura menor a la del cuerpo (20°C comparado con 36°C); lo anterior ocasiona una cascada de eventos, resultando con cambios en la viscosidad de los líquidos peritoneales, daño al epitelio por efecto de la evaporación y disección; se altera la respuesta inflamatoria y fibrinolítica normal, además de que disminuye la motilidad intestinal, aumentando el riesgo a generar íleo (Gray, 1993).

El estrés ocasionado en las células peritoneales es repetitivo y acumulativo, genera la liberación de proteínas de la fase aguda de la inflamación, Proteína C reactiva e IL-6 principalmente; con la inflamación se inicia la percepción del dolor así como el proceso de adhesión en los tejidos. La liberación de estos mediadores es mayor al usar gas seco (Ott, 2003). Los efectos desecantes del uso de gas seco y con menor temperatura puede explicar los hallazgos intraoperatorios de hipotermia, daño al tejido peritoneal y su inflamación, así como el dolor referido a la espalda y hombros en el periodo posoperatorio (Mouton, 1999; Benavidez, 2009).

Estudios clínicos comparando el uso de gas seco y frío contra gas húmedo y a temperatura fisiológica durante una laparoscopia con anestesia local y pacientes despiertos,

han demostrado que el uso de gases húmedos ocasiona menos dolor (Demco, 2001; Almeida, 2002). El uso de CO<sub>2</sub> causa hipercapnia y acidosis respiratoria de forma transitoria, pero estos cambios pueden contrarrestarse utilizando hiperventilación e incrementando la concentración de oxígeno respirada, en pacientes sanos. Los cambios cardiovasculares se asocian al aumento de la presión intraabdominal (Laureano, 1998).

Independientemente de la composición química del gas utilizado, el neumoperitoneo causa aumento de la presión intraabdominal, lo que repercute en la frecuencia cardíaca, las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, y disminuye el retorno venoso y gasto cardíaco (Lacy, 1998).

La oliguria es el principal efecto de la disminución del flujo renal debido al incremento en la presión intraabdominal, mediante la activación del eje renina-angiotensina-aldosterona (Chiu, 1994; Nguyen, 2002). Algunos estudios han reportado que el uso de neumoperitoneo de al menos 15mmHg puede causar cambios en la circulación esplácnica, disminuyendo el flujo sanguíneo al estómago en 40%, al yeyuno en 32%, al colon en 39% y al hígado en 39% (Schilling, 1997).

Todo lo anterior demuestra la importancia que debe tomar para el cirujano, realizar el procedimiento laparoscópico utilizando la menor presión intraabdominal posible.

### **1.6 Manejo del dolor posoperatorio en colecistectomía laparoscópica**

El dolor y otras complicaciones posoperatorias, como náusea y vómito, se presentan con menor frecuencia luego de la colecistectomía laparoscópica comparando con la técnica abierta habitual, sin embargo aún pueden ser suficiente para afectar la recuperación del paciente y postergar su egreso (Chung, 1999). El dolor representa el principal predictor

independiente de recuperación luego de un procedimiento quirúrgico mayor, y puede ser causa de una recuperación posquirúrgica prolongada (Bisgard, 2011), por lo que, es necesario conseguir la analgesia en el paciente con la intención de conseguir un periodo posoperatorio satisfactorio. Acerca del dolor en los hombros posterior a la colecistectomía laparoscópica, puede ser de poca intensidad pero con una duración cercana o mayor a las 24 horas (Grupta, 2002).

Respecto al origen del dolor posoperatorio, las causas pueden ser varias, en los procedimientos laparoscópicos, puede atribuirse un 70% a las heridas en piel y áreas de colocación de los puertos de trabajo, mientras que el 30% se adjudica al neumoperitoneo y sus efectos en los tejidos de la cavidad abdominal (Bisgard, 2011). Lo relacionado a las heridas en piel y tejidos blandos involucra la estimulación de diversos receptores en dichos tejidos, receptores que envían información a través de las fibras dolorosas o sensitivas para su procesamiento en el sistema nervioso central; por otro lado, el dolor abdominal puede atribuirse a la distensión originada por el aumento de presión intraabdominal, a la liberación de mediadores inflamatorios en los tejidos blandos como respuesta a la presión del neumoperitoneo y a la liberación de mediadores en el hígado secundario a la disección de la vesícula biliar (Moiniche, 2000).

Para el manejo del dolor posoperatorio luego de una colecistectomía laparoscópica suele recurrirse al uso de analgésicos parenterales y orales, de los cuales los opioides han tenido buenos resultados en analgesia, pero dados sus efectos secundarios pueden lograr afectar el periodo posoperatorio entorpeciendo la evolución del paciente (Wheeler, 2002), por lo que se ha recurrido a otras opciones. Se ha utilizado con éxito la combinación de anestésico local antes de iniciar la cirugía y analgésicos orales, AINES, en el periodo

posquirúrgico, obteniendo resultados favorables en el control de la analgesia, con mínimos efectos secundarios (Jabbour-Khoury, 2005).

Otra técnica estudiada ha sido el uso de anestésicos locales, además de infiltrar el sitio de inserción de los puertos de trabajo, mediante la irrigación intraperitoneal antes o después del procedimiento quirúrgico laparoscópico; algunos resultados han sido favorables en el control de la analgesia, sin embargo esta ha sido sólo durante las primeras horas, no influyendo determinadamente en la analgesia del periodo posoperatorio completo del paciente (Boddy, 2006). La irrigación intraperitoneal no logra cubrir la superficie total de la cavidad peritoneal, lo cual podría ser la causa de su limitación en el control analgésico posquirúrgico; basados en esto, otros autores han realizado estudios de la utilización de anestésicos locales mediante nebulización intraperitoneal empleando dispositivos especiales, obteniendo mayor analgesia en el paciente (Ingelmo et al., 2013)

Se han realizado metaanálisis comparando factores de la técnica quirúrgica, en específico, el abordaje laparoscópico por puerto único contra el convencional de cuatro puertos para la colecistectomía, determinando la mayoría que la técnica que utiliza puerto único no ofrece ventaja significativa en cuanto a un disminuir el dolor posquirúrgico (Garg, 2012; Markar, 2012; Trastulli, 2013). Se ha relacionado al neumoperitoneo residual con el dolor posoperatorio, obteniendo menos requerimiento de analgésicos cuando se trata de aspirar el mismo de la cavidad peritoneal (Willis, 2000).

Partiendo de la relación entre la distensión por la presión intraabdominal y el dolor posoperatorio, se ha recurrido a modificar la técnica habitual para realizar la colecistectomía laparoscópica con una presión de neumoperitoneo menor a la habitual,

10mmHg, obteniendo disminución del dolor posquirúrgico (Wallace, 1997; Sarli et al., 2000; Sandhu et al., 2009).

## JUSTIFICACIÓN

Debido a su frecuencia, la colecistolitiasis se ha convertido en uno de los principales motivos de consulta médica en nuestro país. A nivel mundial, la colecistectomía también es la cirugía que se realiza con mayor frecuencia en muchos centros hospitalarios. En México no se tienen estadísticas precisas en relación a este procedimiento, en el Hospital General del Estado, Hermosillo, Sonora; se realizan cerca de 500 colecistectomías por año. De las cuales, se estima que al menos 75% son efectuadas por vía laparoscópica. Lo anterior confirma la frecuencia de esta patología en la región, representando un porcentaje importante de pacientes que requieren consulta por el servicio de cirugía.

El manejo óptimo para estos pacientes involucra el diagnóstico oportuno, manejo quirúrgico efectivo y el adecuado cuidado posoperatorio, con la intención de obtener el máximo beneficio en los pacientes; parte fundamental del manejo adecuado del paciente en el periodo posquirúrgico compete al adecuado control del dolor, ya que se ha demostrado que con ello se logra disminuir los días de estancia intrahospitalaria y agilizar la reintegración del paciente a sus actividades regulares.

Debido a la importancia mencionada, surge el interés por estudiar el control adecuado del dolor posoperatorio, no sólo en relación a la administración de analgésicos de diversas familias, si no también dando interés a la técnica quirúrgica y al instrumental o equipo médico empleado para realizar el procedimiento quirúrgico con eficacia. De entre las varias causas atribuibles al dolor en el periodo posoperatorio luego de una colecistectomía laparoscópica, encontramos al neumoperitoneo requerido y sus efectos adversos, los cuales pueden ser debido a la estimulación de fibras nerviosas por la

sobredistensión de los tejidos, por lo cual se cree que generando neumoperitoneo con menor presión durante el procedimiento quirúrgico permite disminuir estos efectos y con ello disminuir la manifestación de dolor en los pacientes, principalmente el dolor difuso y referido a la región escapular.

Se realizó estudio prospectivo experimental para valorar la eficacia del uso de neumoperitoneo a baja presión, comparado con el habitual, para disminuir el dolor posoperatorio en el paciente a quien se realizó colecistectomía laparoscópica, en relación al dolor subescapular que es una manifestación frecuente en los pacientes a quienes se realiza dicho procedimiento, valorando a su vez si causó alguna repercusión o aumento en el tiempo quirúrgico, valorando a su vez, si esto afectó o no la culminación exitosa del procedimiento.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar el uso de neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica en relación a la disminución del dolor postoperatorio referido a los hombros.

### **Objetivos Particulares:**

1. Comparar el uso de neumoperitoneo de baja presión contra el uso de neuroperitoneo estándar en relación al dolor posoperatorio referido por el paciente.
2. Comparar el tiempo de técnica quirúrgica para los dos grupos de estudio (neumoperitoneo de baja presión y de presión estándar).
3. Valorar si el uso de nuemoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica permite una visualización adecuada de los tejidos y por lo tanto realizar el procedimiento con seguridad.

## **HIPÓTESIS CIENTÍFICA**

El uso de neumoperitoneo con una presión de insuflación baja (9mmHg) permite realizar la colecistectomía laparoscópica con seguridad, disminuyendo los efectos adversos que el neumoperitoneo puede ocasionar en el paciente, permitiendo así disminuir la estimulación de fibras nerviosas por la sobre distensión de tejidos, disminuir la respuesta inflamatoria en el organismo, lo cual puede reflejarse en la disminución en el dolor referido a la región torácica que puede manifestarse en el periodo posoperatorio.

## CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODO

### 2.1 Planteamiento del problema

#### 2.1.1 Pregunta de investigación

¿Existe una disminución significativa del dolor posoperatorio cuando se utiliza neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica?

### 2.2 Metodología

#### 2.2.1 Diseño del estudio

- *Estudio prospectivo:* Estudio longitudinal en el tiempo que se realiza en el presente. Además, el investigador crea el diseño del estudio y en ocasiones manipula las variables.
- *Estudio analítico:* análisis donde se pueden establecer relaciones entre variables.
- *Ensayo clínico:* es un estudio donde el investigador controla y manipulación del factor de estudio. Este tipo de diseño se utiliza cuando se tiene que probar la efectividad y los efectos adversos de un nuevo medicamento o técnica.

Las especificaciones finales del estudio se enlistan a continuación:

<i>Método de observación</i>	Longitudinal
<i>Diseño de estudio:</i>	Asignación no probabilística, no aleatoria de dos grupos muestrales.
<i>Clasificación de punto final</i>	Estudio de eficacia
<i>Modelo de intervención</i>	Asignación de dos grupos.
<i>Enmascaramiento</i>	No requiere

---

Uso del neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica para disminuir dolor posoperatorio

---

<i>Objetivo principal</i>	Tratamiento quirúrgico
<i>Nivel del alcance</i>	Exploratorio, descriptivo, correlacional.

---

### **2.2.2 Población**

La población estuvo constituida por pacientes del Hospital General del Estado de Sonora, Dr. Ernesto Ramos Bours; de entre 18 y 60 años, con diagnóstico de colecistolitiasis, a quienes se realizó colecistectomía laparoscópica y cumplieron con los criterios de inclusión.

### **2.2.3 Periodo de estudio**

El periodo de estudio de la investigación comprendió de enero a julio de 2015. La parte experimental del protocolo se llevó a cabo entre los meses de marzo y julio de 2015 con posterior sustentación de tesis en el mes de agosto.

### **2.2.4 Tamaño de la muestra**

Para seleccionar la muestra se consideró un grupo experimental y un grupo control que en total incluyen 40 pacientes (20 pacientes por grupo). El criterio para elección de muestra ha sido evaluado a través de un muestreo sistemático que resulta de la fórmula:

$$K = \frac{N}{n}$$

Donde N es el total de pacientes que se conocen que ingresarán a cirugía laparoscópica por la patología de estudio y n es el número de pacientes que se quieren evaluar; siendo K el número censal de cada elemento que se considerará para la toma de

muestra. En los muestreos sistemáticos, el investigador propone el tamaño de su muestra dependiendo de las condiciones del universo de estudio. La desviación estadística y las pruebas de hipótesis, han demostrado variación a partir de números muestrales mayores a 20. Por lo tanto, este factor se ha cuidado para la confiabilidad de los resultados en el estudio.

### 2.2.5 Criterios de selección

<b>Criterios de inclusión</b>	Diagnóstico de colecistolitiasis sintomática.  Sexo indistinto.  Edad entre los 18 y 60 años.
<b>Criterios de exclusión</b>	Sospecha en US de complicación (enfisematosa, perforación, escleroatrófica).  Pacientes en estado de embarazo.  Pacientes que presenten dilatación de la vía biliar.  Hiperbilirrubinemia.
<b>Criterios de eliminación</b>	Necesidad de conversión del procedimiento.  Requerimiento de exploración de vía biliar.  Lesiones advertidas a la vía biliar.

### 2.3 Aspectos éticos de la investigación

El presente trabajo fue realizado con fines médicos y de diagnóstico, siempre cuidando la identidad e integridad de las pacientes que participaron en la investigación. Durante el análisis de datos no se hizo referencia de la identidad de ninguno de los pacientes participantes y todos los datos personales de los participantes fueron manejados de forma confidencial. En conjunto con lo anterior, la presente investigación se realizó tomando en

cuenta la declaración de Helsinki y todos los aspectos éticos que demanda la investigación médica con seres humanos.

El protocolo se realizó con base a lo establecido por la ley general de salud, basado en el artículo 17. Por lo tanto, debido a la naturaleza de la investigación, se requirió de consentimiento informado firmado por las pacientes. Los pacientes fueron informados de las características del medicamento utilizado y las reacciones adversas, así como de las atenciones y cuidados a los que serán sometidos en caso de presentar complicaciones (Anexo 1).

## 2.4 Recursos empleados

Recursos humanos	Recursos físicos	Recursos financieros
- Personal médico especialista en cirugía.	- Equipo de laparoscopia	No se requirió gasto económico
- Médico residente de cirugía.	- Insumos quirúrgicos	por parte del médico investigador.
- Médico residente de tercer y segundo año de cirugía.	- Expediente electrónico	
- Personal médico interno.	- Expediente físico	
- Personal de enfermería.	- Medicamento analgésico	
- Técnico laparoscopista		

## 2.5 Definición de las variables según la metodología

Variables dependientes: grado de dolor postoperatorio, tiempo quirúrgico.

Variables independientes: Edad, sexo, peso, ASA.

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Independiente Sociodemográfica	Edad actual del paciente	Cuantitativa continua	<i>Años</i>
Sexo	Independiente Sociodemográfica	Sexo femenino masculino	Cualitativa nominal	<i>Genero</i>
ASA	Independiente	Escala de riesgo quirúrgico	Cuantitativa	Escala del 1 al 6 1- Paciente sano 2- Paciente con enfermedad sistémica moderada a leve 3- Paciente con enfermedad sistémica moderada a grave 4- Paciente con enfermedad sistémica grave incapacitante 5- Paciente moribundo 6- Muerte cerebral
EVA	Dependiente	Dolor postoperatorio	Escala visual análoga	Escala del cero al 10 0 Sin dolor 2 poco dolor 4 dolor moderado 6 Dolor fuerte 8 Dolor muy fuerte 10 Dolor insoportable
Tiempo	Dependiente	Tiempo de intervención entre grupos	Cuantitativa Continua	horas
Uso de analgésico	Independiente	Uso de analgésico	Cualitativa Dicotómica	Presencia y ausencia

## 2.6 Descripción general del estudio

El presente estudio es del tipo ensayo clínico aleatorio y se realizó en el Hospital General del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours. En un primer tiempo, y después de la aprobación del protocolo de investigación, se seleccionó según los criterios a 20 pacientes para grupo de estudio y 20 para grupo control. A todos los pacientes se les realizó colecistectomía laparoscópica, utilizando en el grupo experimental una insuflación de

---

Uso del neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica para disminuir dolor posoperatorio

neumoperitoneo con presión de 9 mmHg, y en el grupo control 15mmHg para realizar el procedimiento, aplicando posteriormente y en ambos grupos el mismo analgésico (ketorolaco 30 mg IV) a las seis horas, y valorando si el paciente requiere administración de otro analgésico.

El protocolo de experimentación siguió los siguientes pasos:

1. Los pacientes que presentaron cuadro de cólico biliar, valorados en consulta externa de especialidades, o en el servicio de urgencias, se les realizó ultrasonido de hígado y vías biliares diagnóstico de colecistolitiasis. Una vez confirmado, se enviaron a valoración por servicio de anestesiología y medicina interna para riesgo quirúrgico, se enviaron a banco de sangre para realizar donación de paquete globular (exceptuando pacientes que por cuestiones de índole personal rehúsen aceptar transfusión de hemoderivados en caso de ser necesarios durante el procedimiento quirúrgico). Una vez completado su expediente, se enviaron a programación quirúrgica.
2. A ambos grupos se les solicitó firmar y llenar consentimiento informado de procedimiento quirúrgico para realizar colecistectomía laparoscópica, previa explicación de los riesgos y beneficios. Se les solicitó también autorizar transfusión de hemoderivados en caso de ser necesario.
3. Una vez en su internamiento, a su ingreso a quirófano fueron manejados con la misma técnica anestésica.
4. Procedimiento quirúrgico por vía laparoscópica, con variaciones en la presión de insuflación de neumoperitoneo, 9mmHg para el grupo experimental y 15mmHg

para el grupo control. Se realizó técnica habitual, disecando elementos de triángulo de Calot con seguridad para considerar concretado el mismo, se utilizaron grapas metálicas para la ligadura de los elementos, electrocauterio para la disección de la vesícula, se realizó aseo con solución tibia, laparoscopia y revisión de puertos y afrontamiento de pared abdominal con misma técnica en ambos grupos.

5. Se administró una dosis de ketorolaco 30mg IV como analgésico posterior al procedimiento.
6. Se evaluó el dolor postoperatorio a las 24 horas posteriores a concluir la cirugía, utilizando escala visual análoga del dolor (parámetro de 1 al 10, donde 10 es el dolor de máxima intensidad).

Por último, los datos obtenidos de los pacientes fueron depositados en una matriz en formato de hoja de cálculo para su posterior análisis matemático, descriptivo y estadístico.

Grupo	Procedimiento	Tipo de gas	Presión	Analgesia	Revisión
<b>Experimental</b>	Colecistectomía laparoscópica	CO <sub>2</sub>	9mmHg	Ketorolaco 30mg IV	24 horas
<b>Control</b>	Colecistectomía laparoscópica	CO <sub>2</sub>	15mmHg	Ketorolaco 30mg IV	24 horas

## 2.7 Análisis estadístico

Las variables categóricas fueron analizadas por medio del paquete estadístico IBM SPSS V.22 para Windows. Todas las variables se depositaron en una hoja de cálculo de Excel donde se establecieron valores de código a las variables cualitativas y se ordenaron los datos. Posteriormente, se procesó la información en la hoja de cálculo del programa SPSS V.22 para Windows.

---

Uso del neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica para disminuir dolor posoperatorio

Se obtuvieron las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Posteriormente, se elaboró tablas de distribución de frecuencias entre las variables y se expresaron de manera gráfica. El objetivo general del proyecto fue evaluado por medio de una prueba de hipótesis F de Fisher.

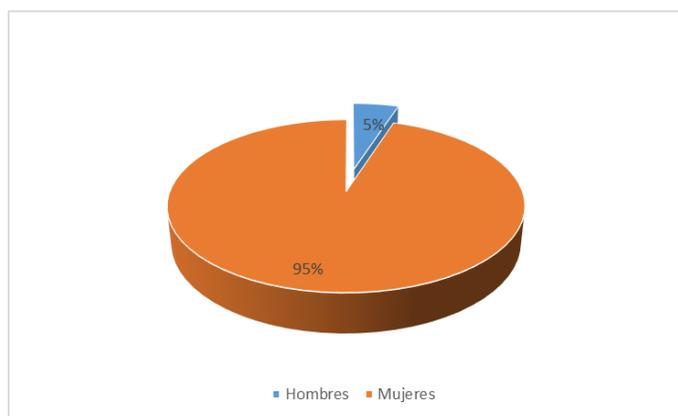
A continuación se presenta un resumen general de análisis matemático para cada objetivo y sus especificaciones de diseño.

Objetivo	Definición	Prueba estadística
<b>General</b>	Evaluar el uso de neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica en relación a la disminución del dolor posoperatorio.	Análisis de estadística descriptiva. Prueba exacta de Fisher. Regresión logística. Programa IBM SPSS V.22 para Windows, P=0.05, burning de 50,000.
<b>Particular 1</b>	Comparar el uso de neumoperitoneo de baja presión contra el uso de neuroperitoneo estándar en relación al dolor posoperatorio referido por el paciente.	Prueba de normalidad para la distribución de medias. Prueba de Mann Whitney. Programa IBM SPSS V.22 para Windows, P=0.05, burning de 50,000.
<b>Particular 2</b>	Valorar la seguridad del neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica.	Análisis de estadística descriptiva y proporción. Programa IBM SPSS V.22 para Windows, P=0.05, burning de 50,000.
<b>Particular 3</b>	Comparar el tiempo de técnica quirúrgica para los dos grupos de estudio (neumoperitoneo de baja presión y de presión estándar).	Prueba de normalidad para la distribución de medias. Prueba de Mann Whitney Programa IBM SPSS V.22 para Windows, P=0.05, burning de 50,000.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

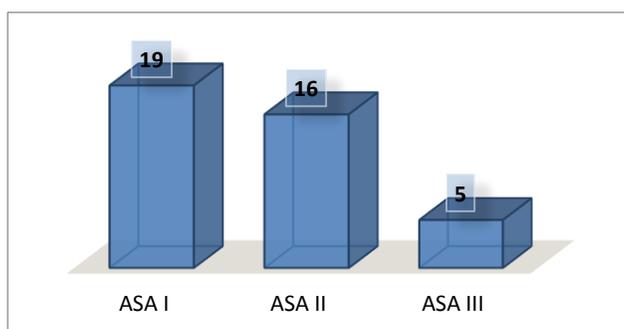
### RESULTADOS

Las características sociodemográficas de los pacientes analizados fueron similares en ambos grupos. En cuanto a la proporción sexual, no se encontró diferencia entre ambos grupos, siendo el sexo femenino el que presento mayor frecuencia en el total de los pacientes valorados (Figura 3).



**Figura 3: Proporción sexual de pacientes incluidos en el protocolo de estudio.**

La valoración de riesgo anestésico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) tampoco mostró un valor significativo en algún grupo, dentro del protocolo se incluyeron pacientes con clasificación ASA I, II y III; donde la mayoría de los pacientes seleccionados se encontraban con una clasificación de riesgo anestésico ASA I (figura 4).



**Figura 4: Valoración ASA de riesgo anestésico de los pacientes incluidos en el estudio y su proporción.**

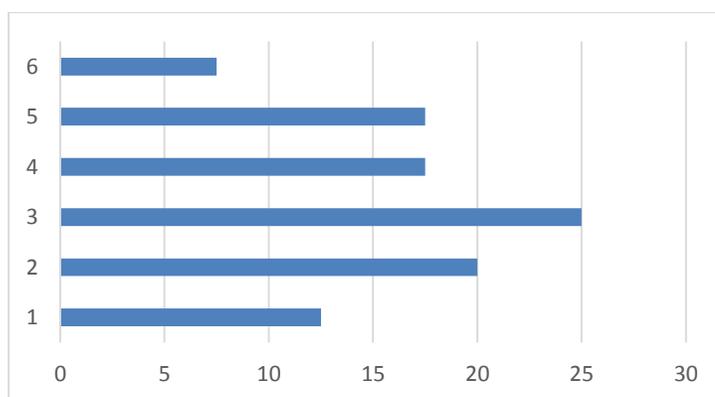
---

Uso del neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica para disminuir dolor posoperatorio

Se encontró que el valor más frecuente de la escala visual análoga para el dolor fue de 3, con una frecuencia de 10 pacientes. Para cada grupo en particular, en los pacientes incluidos en el grupo A la media en la valoración EVA fue de 4.05, con un valor mínimo de 2 y máximo de 6, mientras que en el grupo B la media fue de 2.55 con valor mínimo de 1 y máximo de 6 (Cuadro 1 y Figura 5).

**Cuadro 1: Análisis de resultados para la valoración del dolor 24 horas posterior al procedimiento, mediante Escala Visual Análoga para ambos grupos.**

<b>A</b>	<b>Media</b>	<b>4.05</b>
<b>Presión estándar</b>	Desviación estándar	1.099
	Valor mínimo	2
	Valor máximo	6
<b>B</b>	<b>Media</b>	<b>2.55</b>
<b>Presión baja</b>	Desviación estándar	1.468
	Valor mínimo	1
	Valor máximo	6



**Figura 5: Valores de intensidad del dolor utilizando Escala Visual Análoga y el porcentaje de pacientes que los presentaron.**

En el análisis del tiempo quirúrgico entre ambos grupos no mostró una diferencia significativa, encontrando en el grupo A una media de 72 minutos, mientras que en el grupo B 69.3 minutos (Cuadro 2).

**Cuadro 2: Comparación del tiempo quirúrgico en minutos entre ambos grupos.**

Valor	Grupo A	Grupo B (Presión baja)
Media	72	69.3
Valor mínimo	30	40
Valor máximo	120	160
Desviación estándar	27.261	28.085

No se presentaron complicaciones graves durante la realización del estudio. Sin embargo, ocurrió una laceración hepática leve en la colocación de trocar epigástrico en un paciente del grupo B, lo cual no se relacionó a la disminución de la presión de neumoperitoneo (Figura 6).

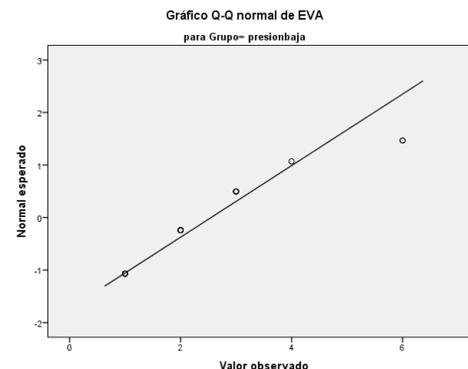
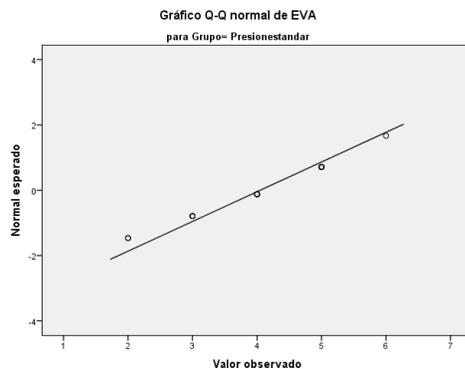


**Figura 6: Presentación de complicaciones durante el estudio.**

Debido a que nuestra muestra fue menor a 50 pacientes, para la prueba de normalidad se realizó análisis de las variables mediante el método de Shapiro-Wilk, obteniendo valores de P menores a 0.05 para la valoración del dolor mediante Escala Visual Análoga, y para el tiempo quirúrgico, obteniendo como resultado una distribución anormal de los datos (Cuadro 3; figuras 7 y 8).

**Cuadro 3: Prueba de normalidad mediante el método Shapiro-Wilk para la valoración del dolor posoperatorio y el tiempo quirúrgico.**

Prueba de normalidad				
Variable	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
EVA	Grupo A (presión estándar)	0.908	20	0.570
	Grupo B (presión baja)	0.834	20	0.003
Tiempo	Grupo A (presión estándar)	0.891	20	0.029
	Grupo B (presión baja)	0.740	20	0.000



**Figura 7 y 8: Distribución anormal de datos en la valoración del dolor posoperatorio en ambos grupos mediante el método de Shapiro-Wilk; Figura 3 para el grupo A y Figura 4 para el grupo B.**

Las variables presentaron una distribución anormal para los datos. Por lo tanto, se aplicó un análisis de las mismas con el método de Mann Whitney. (Cuadro 3). Con lo que se encontró, en relación al tiempo quirúrgico, que no había diferencia significativa en los

tiempos encontrados para cada uno de los grupos. Por lo tanto, los resultados consideran que el uso de presión baja para el neumoperitoneo no afecta el tiempo quirúrgico para realizar la colecistectomía laparoscópica ( $p$ : 0.678). Al realizar la comparativa de los valores encontrados para la evaluación de la intensidad del dolor posoperatorio mediante EVA, el resultado es que hay diferencia entre ambos grupos, posicionando al grupo B con un valor menor, por lo que se afirma que hay una disminución del dolor posoperatorio al aplicar la presión baja para el neumoperitoneo ( $p$ : 0.001).

**Cuadro 3: Contraste de hipótesis mediante método U de Mann Whitney**

Hipótesis nula	Prueba	Significancia	Decisión
La distribución de tiempo es la misma entre las categorías de grupo	U de Mann-Whitney para variables Independientes	0.678	<b>Conserve la hipótesis nula</b>
La distribución de EVA es la misma entre las categorías de grupo	U de Mann-Whitney para variables Independientes	0.001	<b>Rechace la hipótesis nula</b>

## DISCUSIÓN

La cirugía laparoscópica, como procedimiento de mínima invasión, ha ganado popularidad debido a los beneficios que ofrece, entre ellos, disminución del dolor posoperatorio al requerir menos incisiones quirúrgicas, una recuperación más temprana del paciente, reincorporándose a su vida diaria con mayor rapidez (Soper, 1992).

Varias causas han sido atribuidas al dolor, entre ellas la distensión peritoneal, la irritación diafragmática causada por el aumento de la presión intraabdominal que origina el neumoperitoneo y las características del gas insuflado tanto temperatura como falta de humedad (Benavidez, 2009; Wallace, 1997).

Con el objetivo de disminuir el dolor posoperatorio luego de una colecistectomía laparoscópica, y en especial el dolor referido a los hombros, se ha recurrido a diversas técnicas, entre ellas el disminuir la presión intraabdominal con la que se genera el neumoperitoneo. En el 2009 Gurusamy y colaboradores realizaron una revisión de las bases de datos de Cochrane comparando la presión estándar contra presión baja del neumoperitoneo en colecistectomía laparoscópica, concluyendo que los pacientes en quienes se utilizaba la presión baja presentaban con menor frecuencia dolor posoperatorio y la intensidad de este también disminuía.

Además de la disminución del dolor posquirúrgico, la reducción de la presión intraabdominal para realizar la colecistectomía laparoscópica, conlleva también una disminución de los cambios hemodinámicos. Como es bien sabido, el aumento de la presión intraabdominal genera cambios cardiovasculares y puede afectar el equilibrio ácido base en el organismo. La disminución de la presión intraabdominal podría beneficiar a los

pacientes con comorbilidades, aquellos con clasificación por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) III o mayor, otorgando a la colecistectomía laparoscópica otra ventaja.

Las características demográficas de los pacientes que se incluyeron en el estudio no tuvieron relevancia comparando ambos grupos entre sí; en cuanto al sexo, se encontró que 95% de los pacientes fueron mujeres y sólo 5% hombres, lo cual concuerda con la literatura mundial en relación a la prevalencia mayor de colecistolitiasis y patología biliar en el sexo femenino con una relación 2:1 (Strasberg, 2008)

El dolor es una sensación subjetiva, su medición y análisis resultan difíciles; la escala visual análoga del dolor refleja el grado de intensidad del dolor en el momento de su evaluación, lo que la convierte en una herramienta útil para describir el dolor y comparada con otras escalas se ha establecido la más sensible (Bodian et al.; 2001). En nuestro estudio prospectivo se utilizó la escala visual análoga para evaluar el dolor en los hombros 24 horas posterior a la colecistectomía laparoscópica, encontrando que fue menor en el grupo donde se utilizó una presión baja (grupo B); ambos grupos presentaron valores mínimos y máximos similares, 2 y 6 para el grupo A, 1 y 6 para el grupo B. Sin embargo la media para el grupo A fue de 4.05 con una desviación estándar de 1.099, mientras que en el grupo B se encontró una media de 2.55 con una desviación estándar de 1.468; representado una disminución de 1.5 puntos, lo cual concuerda con otros estudios presentados a nivel mundial por Yasir y colaboradores (2012), Sandhu y Gurusamy (2009), por Sarli (2000) y Wallace (1997). En nuestro país, Sandoval y Jiménez (2009) presentaron resultados

similares en su ensayo clínico; sin embargo nuestro estudio puede carecer de significancia estadística en dicho resultado ya que la muestra empleada fue pequeña.

Se considera que la disminución del dolor encontrada en nuestros resultados en el grupo B, puede deberse a la menor distensión peritoneal en el tras quirúrgico, y por ende, la menor irritación de terminaciones diafragmáticas nerviosas por el ácido carbónico formado a partir del CO<sub>2</sub> insuflado, ambas teorías expresadas para la génesis del dolor posoperatorio luego de una intervención laparoscópica (Nyerges, 1994; Ho, 1995). Por otro lado, en nuestro estudio los resultados no mostraron relación significativa entre el dolor posoperatorio y el tiempo quirúrgico, ya que la media para ambos grupos fue muy similar, 72 minutos para el grupo A y 69.3 para el grupo B; lo cual además documenta que la modificación en la técnica quirúrgica al emplear menor presión intraabdominal para general neumoperitoneo, no modifica la exposición a los tejidos ni dificulta la realización del procedimiento con seguridad. Una recomendación emergida del panel de expertos que publicaron las guías de la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica es precisamente realizar el procedimiento quirúrgico con la mínima presión intraabdominal que permita una adecuada exposición del campo operatorio (recomendación grado B) (Neudecker, 2001), lo cual apoya el uso de neumoperitoneo de baja presión.

Durante el estudio no se presentaron complicaciones de importancia, en el grupo B ocurrió una laceración hepática secundaria a la colocación del puerto epigástrico. Sin embargo, no ocasionó significancia estadística al comparar ambos grupos entre sí, por otro lado si tuvo efecto en el dolor posoperatorio expresado por la paciente aumentando su nivel

al momento de la evaluación, lo cual no tiene relación con el uso de neumoperitoneo de baja presión ni se atribuye a este.

Limitantes a este estudio pueden ser, además de una muestra poblacional baja, la medición del dolor en una ocasión; realizar mediciones seriadas del mismo arrojaría mayor información para el análisis estadístico, con lo que los resultados tendrían mayor precisión.

Con los resultados obtenidos se puede afirmar la hipótesis principal en relación a que el uso de neumoperitoneo de baja presión en colecistectomía laparoscópica si disminuye el dolor posoperatorio expresado en los pacientes, un estudio con una muestra de pacientes mayor y con una frecuencia mayor de evaluaciones del nivel del dolor posoperatorio podría arrojar resultados concordantes y con mayor significancia estadística para corroborar esta hipótesis. Acorde a la hipótesis secundaria, el uso de neumoperitoneo de baja presión permite una disección segura, pudiendo ser una opción de utilidad para el manejo de la colecistolitiasis en pacientes con comorbilidades agregadas, debido a la disminución de los efectos hemodinámicos que la elevación de la presión intraabdominal conlleva.

## CONCLUSIONES

Los colecistolitiasis es más frecuente en pacientes de sexo femenino, acorde a lo ilustrado en la literatura mundial para esta patología.

Los factores sociodemográficos no tuvieron peso en la realización del procedimiento ni modifican el dolor posoperatorio en los pacientes.

El uso de neumoperitoneo de baja presión comparado con el uso de presión estándar, disminuye el dolor posquirúrgico expresado en los pacientes las primeras 24 horas, en particular el referido a la región escapular o de los hombros; la causa de este dolor continúa sin una explicación comprobada y no ha sido motivo de este estudio.

Con el uso de neumoperitoneo de baja presión no se modifica el tiempo quirúrgico, siendo en promedio muy semejante al encontrado con el uso de presión normal, por otro lado, por lo que se considera que no tiene repercusión en la intensidad del dolor posoperatorio en los pacientes.

La colecistectomía laparoscópica puede realizarse con seguridad utilizando neumoperitoneo de presión baja, ya que su uso no modifica la visualización de los tejidos ni afecta el desarrollo del procedimiento.

## **CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES**

El empleo de una muestra mayor de población puede mejorar la significancia estadística de los resultados, se espera que la medición seriada de la magnitud del dolor con el uso de la Escala Visual Análoga otorgue mayor información y permita un análisis con resultados más precisos que apoyen la hipótesis principal.

Las causas del dolor posoperatorio en la colecistectomía laparoscópica continúan sin ser descritas con precisión, por lo que nuevos estudios deberán diseñarse para profundizar en este tema.

## LITERATURA CITADA

- Bisgaard T, Kehlet H, Rosenberg J. Pain and convalescence after laparoscopic cholecystectomy. *Eur J Surg.* 2001;167:84–96
- Boddy AP, Mehta S, Rhodes M. The effect of intraperitoneal local anesthesia in laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Anal.* 2006;103:682–688
- Bodian CA, Freedman G, Hossain S, Eisenkraft J, Beilin Y. The visual analog scale for pain. Clinical significance in postoperative patients. *Anesthesiology* 2001;95:1356-1361.
- Brasca A, Berli D, Pezzotto SM, et al; Morphological and demographic associations of biliary symptoms in subjects with gallstones: Findings from a population-based survey in Rosario, Argentina. *Dig Liver Dis* 34:577, 2002
- Calland JF, Tanaka K, Foley E, Bovbjerg VE, Markey DW, Blome S, et al. Outpatient laparoscopic cholecystectomy: patient outcomes after implementation of a clinical pathway. *Ann Surg.* May 2001; 233(5):704-15.
- Chung F, Mezei G. Factors contributing to a prolonged stay after ambulatory surgery. *Anesth Analg.* 1999;89:1352– 1359.
- Elhakim M, Amine S, Kamel S, Saad F. Effects of intraperitoneal lidocaine combined with intravenous or intraperitoneal tenoxicam on pain relief and bowel recovery after laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2000;44:929–933
- Garg P, Thakur JD, Garg M, Menon GR. Single-incision laparoscopic cholecystectomy vs. Conventional laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gastrointest Surg* 2012;16:1618-28
- Gupta A, Thorn SE, Axelsson K, et al. Postoperative pain relief using intermittent injections of 0.5% ropivacaine through a catheter after laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg.* 2002;95:450–456.

- Ho HS, Saunders CJ, Gunther RA, Wolfe B. Effector of hemodynamics during laparoscopy: CO<sub>2</sub> absorption or intraabdominal pressure. *J Surg Res* 1995;59:497-503.
- Ingelmo PM, Bucciero M, Somaini M, Sahillioglu E, Garbagnati A, et al. Intraperitoneal nebulization of ropivacaine for pain control after laparoscopic cholecystectomy: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Br J Anaesth*. 2013;110(5):800-6
- Jabbour-Khoury SI, Dabbous AS, Gerges FJ, Azar MS, Ayoub CM, Khoury GS. Intraperitoneal and intravenous routes for pain relief in laparoscopic cholecystectomy. *JSLs*. 2005;9:316–321
- Jabbour-Khoury SI, Dabbous AS, Gerges FJ, Azar MS, Ayoub CM, Khoury GS. Intraperitoneal and intravenous routes for pain relief in laparoscopic cholecystectomy. *JSLs*. 2005;9:316–321.
- Markar SR, Karthikesalingam A, Thrumurthy S, Muirhead L, Kinross J, Paraskeva P. Single-incision laparoscopic surgery (SILS) vs. conventional multiport cholecystectomy: systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2012;26:1205-13.
- Moiniche S, Jorgensen H, Wetterdlev J, Dahl JB. Local anesthetic infiltration for postoperative pain relief and laparoscopic surgery: a qualitative and quantitative systematic review of intraperitoneal, port-site infiltration and mesosplinx block. *Anesth Analg*. 2000;90:899–912.
- Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E, et al. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery *Surg Endosc* 2001;16:1121-1143.
- Nyerges A. Pain mechanisms in laparoscopic surgery. *Semin Laparosc Surg* 1994;1:215-218.
- Sandhu T, Yamada S, Ariyakachon V, Chakrabandhu T, Chongruksut W, Ko-iam W. Low pressure pneumoperitoneum versus standard pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy, a prospective randomized clinical trial. *Surg Endosc*. 2009; 23: 1044-7.

- Sarli L, Costi R, Sansebastiano CG, Trivelli M, Roncoroni L. Prospective randomized trial of low-pressure pneumoperitoneum for reduction of shoulder tip pain following laparoscopy. *Br J Surg.* 2000; 87: 1161-5.
- Shea JA, Berlin JA, Bachwich DR, Staroscik RN, Malet PF, McGuckin M. Indications for and outcomes of cholecystectomy: a comparison of the pre and post laparoscopic eras. *Ann Surg.* Mar 1998; 227(3):343-50.
- Strasberg MS. Acute Calculous Cholecystitis. *Clinical Practice. The New England Journal of Medicine.* 2008; 358;26 :2804-2811.
- Trastulli S, Cirocchi R, Desiderio J, Guarino S, Santoro A, Parisi A, et al. Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2013;100:191-208.
- Wallace DH, Serpell MG, Basxter JN, O'Dwyer PJ. Randomized trial of different insufflation pressures for laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 1997; 84: 455-8.
- Wheeler M, Odera G, Ashburn M, Lipman A. Adverse events associated with postoperative opioid analgesia: a systematic review. *J Pain.* 2002;3:159–180.
- Wills VL, Hunt DR. Pain after laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2000;87(3):273-84