

11202



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ISSSTE**

**CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA**

7  
zg

**"PROTOCOLO DE MANEJO ANESTESICO  
EN CIRUGIA LAPAROSCOPICA"**

**TESIS DE POSTGRADO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO EN  
LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA**

**P R E S E N T A:**

**DRA. NORA ALVAREZ ESPINOSA**

**RESIDENTE DE ANESTESIOLOGIA**

**ASESORA DE TESIS: DRA. LAURA MARTINEZ CRUZ**



**ISSSTE**

**México, D.F**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



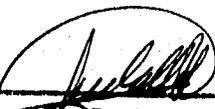
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

ESTA TESIS NO DEBE  
SOLAMENTE DE LA BIBLIOTECA

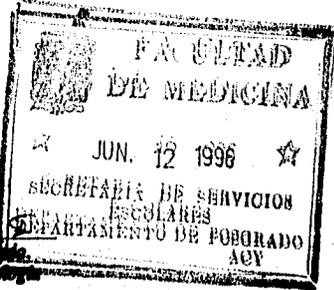


---

D. Carlos Carballar R.  
Subdirección Ens. e Inv.



AUTORIZACIONES



*Yolanda Munguía*  
Dra. Yolanda Munguía Fajardo  
Jefe del Servicio de Anestesiología  
Profesor Titular  
C.M.N. "20 de Noviembre"

*Laura*  
Dra. Laura Martínez Cruz  
Médico Adscrito  
Asesor de Tesis



*Roberto*  
Dr. Roberto Reyes Márquez  
Coordinador de Enseñanza de Cirugía  
C.M.N. "20 de Noviembre"

*Aura*  
Dra. Aura Kruzo Valle Solís  
Jefe de Investigación y Divulgación  
C.M.N. "20 de Noviembre"

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES

*Eduardo*  
CENTRO HOSPITALARIO DEL C.M.N. "20 DE NOVIEMBRE"  
Eduardo Llamas Gutiérrez  
Coordinador de Enseñanza e Investigación  
C.M.N. "20 de Noviembre"  
JEFATURA DE ENSEÑANZA

III

S. S. S. T. E.  
SUBDIRECCION GRAL. MEDICA  
REGISTRADO  
JUN. 12 1996  
JEFATURA DE LOS SERVICIOS DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



## AGRADECIMIENTOS

**A MIS PADRES:**

*Carlos y Rosa María* quienes me brindaron la vida y de quienes he recibido apoyo incondicional para librar los obstáculos que han existido en mi camino. Gracias por su paciencia y por el amor y comprensión que tienen hacia mí.

**A MIS HERMANOS:**

*Norma, Alejandra, Gabriel y Guillermo*, quienes han sabido ser mis mejores y más sinceros amigos y quienes de una u otra forma han sabido contagiarme su esfuerzo para seguir adelante.

**A MI SOBRINA:**

*Norma* quien con su inocencia y frescura me recuerda que la vida es corta y tenemos que disfrutarla.



**A RICARDO:**

*Que desde el primer momento en que te conocí me has brindado apoyo y cariño incondicional. Gracias por ser "transparente". Sabes que formas parte de los pilares más importantes de mi vida.*

**A MIS MAESTROS:**

*Quienes desde que inicié mi formación escolar me brindaron todos sus conocimientos y me ayudaron a alcanzar la meta. Mil gracias.*

**A USTED:**

**Dra. YOLANDA MUNGUÍA FAJARDO**

*Gracias por ayudarme a llegar a la meta establecida, por transmitirme su entereza y la fuerza de lucha día a día.*



## INDICE

1.-	RESUMEN .....	1
2.-	JUSTIFICACION .....	2
3.-	ANTECEDENTES .....	3
4.-	OBJETIVOS .....	5
5.-	INTRODUCCION .....	6
6.-	TECNICAS QUIRURGICAS LAPAROSCOPICAS .....	8
7.-	INDICACIONES .....	9
8.-	CONTRAINDICACIONES .....	10
9.-	CRITERIOS DE ELIMINACION .....	11
10.-	FACTORES QUE INTERFIEREN CON LA ANESTESIA .....	12
11.-	CAMBIOS FISIOLÓGICOS .....	18
12.-	PERIODO PREANESTESICO .....	23
13.-	PERIODO ANESTESICO .....	25
14.-	PERIODO POSANESTESICO .....	35
15.-	COMPLICACIONES .....	37
16.-	BIBLIOGRAFIA .....	44



**CUADROS**

<b>I.-</b>	<b>CLASIFICACION ASA DE ESTADO FISICO .....</b>	<b>39</b>
<b>II.-</b>	<b>CARACTERISTICAS DEL BIOXIDO DE CARBONO .....</b>	<b>39</b>
<b>III.-</b>	<b>COMPLICACIONES DURANTE LA INSUFLACION .....</b>	<b>40</b>
<b>IV.-</b>	<b>CAMBIOS FISIOLÓGICOS .....</b>	<b>40</b>
<b>V.-</b>	<b>FACTORES QUE SE ASOCIAN A HIPOXEMIA .....</b>	<b>41</b>
<b>VI.-</b>	<b>FACTORES QUE PROPICIAN REFLUJO GÁSTRICO .....</b>	<b>41</b>
<b>VII.-</b>	<b>INDICACIONES PREANESTÉSICAS .....</b>	<b>42</b>
<b>VIII.-</b>	<b>CLASIFICACION DE BROMAGE .....</b>	<b>42</b>
<b>IX.-</b>	<b>PUNTUACION DE ALDRETE .....</b>	<b>43</b>



## RESUMEN

*La exploración mediante endoscopia de las cavidades corporales, se estableció a principios de este siglo y se ha popularizado en los últimos años, actualmente se aplica cotidianamente a procedimientos ginecológicos, ortopédicos, torácicos, urológicos y de cavidad abdominal. Tan sólo en Estados Unidos de América se reportan alrededor de 500,000 procedimientos al año<sup>1</sup>. La Cirugía Laparoscópica se utiliza actualmente en procedimientos diagnósticos de infertilidad, esterilidad, salpingoclasia; cirugía mayor como histerectomía, disección de nódulos linfáticos pélvicos, funduplicatura de hiato esofágico, apendicectomía, reparación de hernias, nefrectomía, hemicolectomía y colecistectomía<sup>1,2,3</sup>.*

*La laparoscopia no es un procedimiento benigno y está asociado con complicaciones mayores y menores, quirúrgicas o no quirúrgicas incluyendo la muerte. Las complicaciones se asocian a varios factores (neumoperitoneo, posición del paciente, edad, estado físico y temperatura<sup>1</sup>) siendo del 0.28% en procedimientos ginecológicos con una mortalidad del 0.5% para colecistectomía<sup>1</sup> en pacientes ASA I y ASA II<sup>1</sup>.*



### JUSTIFICACION.

*Con el advenimiento de las Técnicas Laparoscópicas, se han acortado los tiempos de estancia hospitalaria, con el consecuente retorno a las actividades normales en menor tiempo, esto obliga al anestesiólogo a emplear técnicas que permitan óptimas condiciones quirúrgicas, así como la máxima seguridad para el paciente con mínimos riesgos y nulos efectos secundarios de los fármacos empleados. El conocer las técnicas anestésicas que nos proporcionan estas ventajas permitirán un manejo integral del paciente sometido a cirugía laparoscópica, una recuperación mas rápida y menor tiempo de estancia hospitalaria.*

### ANTECEDENTES.

*En 1805 BOZANNI exploró por primera vez la uretra con un tubo sencillo y la luz de una vela, GEORGE KELLING en 1901 realizó neumoperitoneo en perros y un año más tarde observó las vísceras mediante un cistoscopio<sup>6</sup>, en 1910 JACOBUS (Estocolmo) propuso la aplicación de endoscopia y neumoperitoneo para inspeccionar peritoneo, pleura y pericardio<sup>5</sup>,*



en 1923 KELLING utilizó el neumoperitoneo por primera vez en humanos, RUDDOCK (1934) inició la laparoscopia en América<sup>4</sup>, PALMER en 1962 introduce la técnica en procedimientos ginecológicos (fulguración de trompas de Fallopio). A partir de 1970 surge la "Laparoscopia Moderna" con HURTZEN (Alemán), en 1987 se realiza la primer colecistectomía laparoscópica en Francia<sup>5</sup>.

En la actualidad la cirugía endoscópica representa una parte muy importante en la formación del cirujano general, especialmente en el campo de las enfermedades del aparato gastrointestinal<sup>6</sup>, los procedimientos laparoscópicos son cotidianos y se realizan en diferentes especialidades como la Ginecología, Ortopedia y Urología.

Los resultados son alentadores y lo hacen atractivo tanto para el cirujano como para el paciente considerando las siguientes ventajas<sup>4,7</sup>:

- a).- Minimiza el tamaño de la incisión.
- b).- Evolución posoperatoria más rápida y con menos molestias.



- c).- Preserva la función diafragmática y pulmonar.*
- d).- Deambulación temprana.*
- e).- Disminuye el costo y la estancia hospitalaria.*
- f).- Reduce la incidencia de ileo-posoperatorio*
- g).- Reduce la posibilidad de infecciones nosocomiales*
- h).- Mejores resultados estéticos.*
- i).- Mantiene al médico a la vanguardia en los avances técnicos.*

*Sin embargo la insuflación peritoneal (en los procedimientos abdominales) con bióxido de carbono para crear neumoperitoneo así como la posición del paciente inducen cambios ventilatorios transoperatorios y hemodinámicos que complican el manejo anestésico; por lo tanto el anestesiólogo debe ofrecer un manejo anestésico idóneo con monitoreo Invasivo y no invasivo, con vigilancia clínica que conduzca a un desarrollo quirúrgico óptimo y a una amplia protección para el paciente<sup>6</sup>; es de suma importancia la inminente*



*reglamentación del procedimiento y es responsabilidad del anestesiólogo conocer la técnica, las complicaciones potenciales y el manejo de éstas<sup>1</sup>.*

### **OBJETIVOS**

- 1.- Conocer los procedimientos quirúrgicos en los cuales se usa la laparoscopia.*
- 2.- Conocer las características que debe reunir el paciente candidato a cirugía laparoscópica.*
- 3.- Conocer los factores que interfieren con el acto anestésico en cirugía laparoscópica (neumoperitoneo, posición del paciente, edad y estado físico, temperatura etc.) y la repercusión de estos en la ventilación, en el aparato cardiovascular, en la función renal y gástrica.*
- 4.- Analizar y describir las técnicas anestésicas para cirugía laparoscópica (Gastrointestinal, Ginecológica, Toracoscopia y Artroscopia).*



- 5.- *Conocer las complicaciones que pueden derivarse del uso de cirugía laparoscópica y el manejo de estas.*

### **INTRODUCCION.**

*La aparición y perfeccionamiento de la instrumentación en cirugía laparoscópica, es sin duda, el acontecimiento tecnológico de los últimos años y su repercusión en anestesiología es cada vez más evidente. Para el manejo anestésico de estos pacientes es necesario el conocimiento de las alteraciones hemodinámicas y cardio-respiratorias que el procedimiento conlleva. Ya que se trata de procedimientos de reciente introducción la experiencia tiene que adquirirse con un proceder anestesiológico razonado: observación atenta, monitorización clínica e instrumental y elección de la técnica y fármacos adecuados.*

*Las presiones de insuflación utilizadas determinan cambios en la compliance pulmonar, presión arterial de CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> alveolar, capacidad vital y capacidad residual funcional. Es determinante la conducción de una técnica de anestesia general con ventilación controlada y la prevención de hipercapnia que*



resulta de la absorción sistémica de  $CO_2$ , a través del peritoneo<sup>2,4,9</sup>.

La posición durante el trans-operatorio y las presiones de insuflación producen cambios en el retorno venoso, gasto cardíaco y presión sanguínea, pueden existir arritmias en presencia de acidosis respiratoria o metabólica e hipoxia sub-clínica<sup>1,2,3,4</sup>.

El ingreso del  $CO_2$  en el sistema cardiovascular y su eliminación son rápidas pero en presencia de presiones intra-abdominales excesivas se ve disminuída pudiendo ocasionar embolia de bióxido de carbono.

La técnica anestésica general, es prioritaria en forma absoluta para la colecistectomía laparoscópica; El monitoreo del  $CO_2$ , al final de la espiración orienta para ajustar la ventilación minuto y evitar patrones de hipercapnia. Es necesaria la administración de fármacos de acción breve o susceptibles de reversión, ya que la recuperación debe ser rápida.

Todos estos aspectos de la cirugía laparoscópica, hacen necesario el entrenamiento adecuado del anestesiólogo; en virtud de que en el Centro Médico Nacional " 20 de Noviembre " no existen criterios bien establecidos en cuanto



*al manejo pre,trans y pos operatorio de los pacientes que se someten a este tipo de procedimientos y en respuesta al número cada vez mayor de intervenciones laparoscópicas se requiere crear un Protocolo de Manejo Anestésico que cubra todos los aspectos peri-operatorios que aseguren una adecuada elección de los pacientes candidatos, una completa valoración preanestésica con un buen monitoreo y manejo trans-anestésico que conlleven a una recuperación rápida con menores o nulas complicaciones.*

### **TECNICAS QUIRURGICAS LAPAROSCOPICAS.**

*Dentro del campo de la cirugía, las técnicas de invasión mínima o laparoscópicas, disminuyen el trauma al tejido que se requiere para exponer el sitio operatorio y su acceso; así cobra popularidad en varias especialidades quirúrgicas como en:*

- 1.- Cirugía general: Colectomías, Hernioplastias, Funduplicaturas, Apendicectomías, Esplenectomías, Hemicolecotomías.*
- 2.- Cirugía de tórax: Torucoscopías, Pericardioscopías, Pleuroscopías.*



- 3.- *Cirugía ortopédica: Artroscopías, Cirugía de columna.*
- 4.- *Cirugía urológica: Resección transuretral de próstata.*
- 5.- *Cirugía ginecológica: Diagnóstico de infertilidad, Diagnóstico de esterilidad, Salpingoclasia, Histerectomía, Disección de nódulos linfáticos pélvicos, Anexectomía, Miomectomía, Ooforectomía.*

#### **INDICACIONES.**

- 1.- *Cirugía electiva.*
- 2.- *Pacientes ASA I o ASA II (Cuadro I)*
- 3.- *Edad entre 17 y 87 años.*
- 4.- *Peso en límites ideales o con sobrepeso menor al 20%*
- 5.- *Biometría hemática, Química sanguínea, y Electrolitos séricos en límites normales*
- 6.- *Tiempos de coagulación en límites normales*



- 7.- *Gasometría arterial y espirometría en límites normales.*
- 8.- *E.C.G y Tele de tórax normales.*
- 9.- *Paciente mayor de 40 años con valoración por Medicina interna o Cardiología que no contraindique la cirugía ( si lo requiere, también valoración por otro servicio ).*
- 10.- *Ausencia de enfermedad cardiovascular, neumológica o neurológica.*

### **CONTRAINDICACIONES.**

- 1.- *Cirugía de urgencia*
- 2.- *Pacientes con ASA III, IV, V.*
- 3.- *Pacientes con sobrepeso mayor al 20 %*
- 4.- *Pacientes menores a 17 años y mayores de 87 años.*
- 5.- *Patología pulmonar, Cardiovascular, Renal, Hepática y/o*



*Neurológica descompensada.*

- 6.- *Pacientes anticoagulados o embarazadas.*
- 7.- *Pacientes con disfunción sistémico orgánica mayor.*
- 8.- *Pacientes con arritmias, anemia, alteraciones hidro-electrolíticas y del estado ácido base.*
- 9.- *Pacientes con anomalías anatómicas.*

**CRITERIOS DE ELIMINACION.**

- 1.- *Hallazgo de patología aguda.*
- 2.- *Cambio de técnica quirúrgica laparoscópica a técnica quirúrgica abierta.*
- 3.- *Hallazgo de enfermedad hepática o renal.*
- 4.- *Hallazgo de enfermedad cardiovascular o neumológica.*



## **FACTORES QUE INTERFIEREN CON LA ANESTESIA**

*Es de vital importancia que el anestesiólogo tenga en cuenta los factores que interfieren con el acto anestésico en la cirugía laparoscópica ya que del adecuado conocimiento de éstos, depende en gran parte el mantenimiento de un transanestésico hemodinámicamente estable y con mínimos riesgos, así como un despertar agradable y temprano. A continuación se hace referencia a los principales factores que interfieren con el acto anestésico:*

### **NEUMOPERITONEO:**

*Se llama peritoneo a la capa de tejido conectivo que cubre a la parte anterior de la pared abdominal cuya área es igual a la superficie externa del cuerpo ( varía de 1 a 2 metros cuadrados ) y recibe una circulación de aproximadamente 10% del gasto cardíaco.*

*Neumoperitoneo: es la presencia de cualquier tipo de gas en la cavidad abdominal. Las técnicas laparoscópicas en cirugía general requieren la presencia de neumoperitoneo, para lo que se han utilizado varios tipos de gases como el aire y el oxígeno que fueron desechados por su alta inflamabilidad, potencial*



embolígeno y toxicidad asociada con la solubilidad <sup>5,14</sup>. El óxido nitroso se ha utilizado en procedimientos cortos ( diagnósticos bajo anestesia local ) ya que permite una adecuada distensión abdominal sin causar incomodidad al paciente despierto por causar menor irritación peritoneal que el CO<sub>2</sub>, sin embargo se ha limitado su uso por la posibilidad de producir combustión que pueda causar explosión cuando se usa diatermia o laser y el hidrógeno o el metano están presentes. El bióxido de carbono es el agente preferido para la insuflación del neunoperitoneo por tener algunas características ( Cuadro II ) aunque presenta la desventaja de provocar irritación peritoneal e hipercarbia por la absorción sistémica del gas.<sup>3,4,5,7,8,13,16</sup>

Hay algunas complicaciones que se pueden presentar durante la insuflación con el bióxido de carbono ( Cuadro III ).

La presión que se alcanza al insuflar la cavidad con el CO<sub>2</sub> es variable de acuerdo al sitio quirúrgico, así: para laparoscopia ginecológica se recomienda una presión de 20 a 40 mmHg y para cavidad abdominal varía de 12 a 15 mmHg<sup>5,8</sup> aunque existen reportes que varían de 11 a 25 mmHg<sup>2 a 13</sup>.



*La presencia de neumoperitoneo produce alteraciones y complicaciones importantes en la fisiología cardiovascular, pulmonar, renal, gástrica y metabólica (Cuadro IV) <sup>11,12</sup>*

#### **POSICION DEL PACIENTE.**

*Existen cambios en diferentes sistemas asociados con la posición del paciente y dependen de la edad, peso, función pulmonar preoperatoria, grado de posición, agente anestésico y técnica ventilatoria intraoperatoria.*

*A) Cambios pulmonares: En el DECUBITO SUPINO los lóbulos pulmonares dorsales están bien perfundidos, pero no bien ventilados y los lóbulos ventrales están bien ventilados pero mal perfundidos. Esta alteración en la relación ventilación-perfusión, tiende a incrementar los cortocircuitos pulmonares en los lóbulos posteriores y a incrementar el espacio muerto en los lóbulos anteriores. La posición de Trendelenburg exacerba aún más estos cambios.*

*En cirugía de ABDOMEN BAJO ( apendicectomía y hernioplastía inguinal ) el paciente se coloca en Trendelenburg, esta posición reduce la*



*capacidad vital por el peso de las vísceras abdominales sobre el diafragma, estos cambios son más marcados en el paciente obeso, el anciano o pacientes debilitados, a la vez que agrava los efectos pulmonares de la tensión del neumoperitoneo, produciendo elevación de la presión intratorácica.<sup>3, 8, 17</sup>*

*Para cirugía de ABDOMEN SUPERIOR ( colecistectomía ) el paciente se coloca en posición de Fowler o Trendelenburg invertido cuando se realiza la disección de la vesícula para evitar lesiones de la cavidad y proporcionar adecuada exposición del sitio operatorio; el adoptar esta posición mejora la función pulmonar a expensas de cambios cardiovasculares favorables. En el paciente obeso con gran cantidad de omentum y grasa intestinal, se requieren posiciones extremas para exponer el sitio quirúrgico.<sup>4, 18</sup>*

***B) Cambios cardiovasculares:** La gravedad tiene profundos efectos en los sistemas cardiovascular y pulmonar. La posición de Fowler mejora la función ventilatoria y diafragmática, mientras que el Trendelenburg favorece el retorno venoso y el gasto cardíaco, aunque existe el inconveniente de presencia de congestión venosa de cabeza y cuello que pueden comprometer la perfusión cerebral y producir hipertensión endocraneana e intraocular.<sup>7, 10, 19, 20, 21</sup>*



**EDAD Y ESTADO FISICO:**

*En pacientes sanos, los cambios en el gasto cardíaco asociados a los cambios de posición son insignificantes; sin embargo no lo son en el paciente con enfermedad cardiopulmonar preexistente quienes deben ser cuidadosamente valorados y sus condiciones deben ser óptimas antes de la cirugía.*

*Los pacientes sin enfermedad cardiopulmonar muestran un insignificante incremento en el CO, al final de la espiración y la PaCO<sub>2</sub>, y disminución en los valores del pH arterial después de la insuflación del neumoperitoneo con bióxido de carbono. En contraste hay una marcada acidosis respiratoria, hipercarbia e hipoxemia en pacientes con enfermedad pulmonar preexistente.*

*La edad es un factor determinante en la recuperación de la función pulmonar, después de la cirugía laparoscópica; ya que tardan más en recuperar la capacidad vital funcional y los volúmenes pulmonares los pacientes mayores de 50 años, aunque se reporta baja mortalidad asociada con cirugía laparoscópica en pacientes mayores de 80 años, por lo que algunos autores han*



sugerido la técnica en pacientes ancianos.<sup>2,4,22</sup>

#### **TEMPERATURA:**

*Es importante tener en cuenta la temperatura corporal durante el evento quirúrgico, ya que interfiere con el metabolismo de los fármacos utilizados. La temperatura del paciente sometido a cirugía laparoscópica disminuye en forma a veces importante por varios factores:*

- a) *Inhabilidad muscular para producir calor.*
- b) *Vasoconstricción periférica como reacción a la exposición al frío de la sala quirúrgica.*
- c) *Abolición del mecanismo termorregulador de la piel producido por el agente anestésico.*
- d) *Hipotermia causada por la insuflación del neumoperitoneo con bióxido de carbono, ya que la temperatura a la cual ingresa en la cavidad peritoneal es de 21°C y la temperatura corporal disminuye 0.3°C por cada 50 litros de bióxido de carbono insuflado.<sup>5,23</sup>*



*La hipotermia prolonga el tiempo de acción de algunos fármacos, lo que en ocasiones se traduce en despertar tardío del paciente anestesiado.*

## **CAMBIOS FISIOLÓGICOS PRODUCIDOS**

### **POR EL NEUMOPERITONEO**

#### **VENTILATORIOS:**

*a) Desplazamiento cefálico del diafragma: Produce reducción en los volúmenes pulmonares incluyendo la capacidad residual funcional y compliance pulmonar. Las resistencias pulmonares están incrementadas, y como consecuencia hay incremento de la presión pico de la vía aérea en forma directamente proporcional a la presión intraabdominal, sin incremento en el volumen corriente, lo que incrementa el riesgo de barotrauma durante la ventilación con presión positiva intermitente.*

*La restricción en la movilidad diafragmática produce distribución desigual de la ventilación resultando en relación ventilación-perfusión anormal con hipercarbia e hipoxemia. El movimiento cefálico del diafragma puede causar*



desplazamiento de la sonda endotraqueal, con riesgo de ventilación selectiva del pulmón derecho produciendo atelectasia del izquierdo. La sonda endotraqueal debe estar bien proporcionada y fija. Debe monitorizarse con frecuencia la ventilación de ambos campos pulmonares durante los cambios de posición del paciente.<sup>13,20,21,24,25</sup>

b) Reducción de la capacidad residual funcional: Puede estar relacionada con el desarrollo intraoperatorio de atelectasias y cortocircuitos pulmonares durante la anestesia general. Este cambio puede estar incrementado cuando se asocia con decúbito dorsal, pérdida del tono de los músculos inspiratorios, cambio en el volumen sanguíneo intratorácico asociado con la inducción anestésica y el neumoperitoneo e influencia de los relajantes musculares en la movilidad diafragmática.<sup>13,20,21</sup>

c) Incremento en la presión venosa central: Se reportan incrementos de más de 10 cm H<sub>2</sub>O en la PRESION VENOSA CENTRAL, más de 10 mmHg de la PRESION ARTERIAL DE CO, y más de 8 mmHg del CO, ALVEOLAR por el incremento de la presión intraabdominal y la absorción del CO, desde la cavidad peritoneal. Estos cambios son más evidentes durante la cirugía de



cavidad abdominal.<sup>5</sup>

### CARDIOVASCULARES

*Los cambios cardiovasculares asociados a la creación del neumoperitoneo pueden depender de la elevación de la presión intraabdominal, volumen de bióxido de carbono absorbido, volumen intravascular del paciente, técnica ventilatoria, condiciones quirúrgicas y los agentes anestésicos empleados.*

*Se produce un incremento de las resistencias vasculares periféricas proporcional al aumento de la presión intraabdominal. Cuando la presión intraabdominal excede de 20 mmHg la vena cava inferior es comprimida y el retorno venoso de la mitad inferior del cuerpo está disminuida, resultando en estasis venosa y disminución del gasto cardíaco.<sup>7,9,10,11</sup> El grado de cambios hemodinámicos producidos por el neumoperitoneo y los cambios de posición, dependen directamente del volumen intravascular del paciente previo a la insuflación, por lo que es conveniente administrar una carga de cristaloides de 10 a 20 ml por kilogramo de peso para repletar el volumen intravascular y ayudar a minimizar los cambios hemodinámicos. La incidencia de arritmias*



cardíacas están relacionadas con la técnica anestésica empleada y la presencia de neumoperitoneo con bióxido de carbono. Pueden resultar disrritmias cardíacas por la acidosis respiratoria, reflejo simpático, hipoxia y estimulación vagal. Existen varios factores que contribuyen a la producción de hipoxemia (Cuadro V)<sup>5</sup>

#### **RENALES**

La elevación de la presión intraabdominal (PIA) por arriba de 20 mmHg produce efectos adversos en la función renal y el gasto urinario. El **FLUJO SANGUINEO RENAL** y el **FILTRADO GLOMERULAR** declinan por el incremento en la **RESISTENCIA VASCULAR** renal, reducción en el **GRADIENTE** de filtración glomerular y disminución en el **GASTO CARDIACO**. La elevación importante de la presión intraabdominal produce acidosis láctica, probablemente por la severidad del decremento del gasto cardíaco y por la dificultad del aclaramiento hepático del lactato sanguíneo. 9, 11, 26



## **GASTRICOS**

*Durante la cirugía laparoscópica hay varios factores que incrementan la presión intraabdominal y que predisponen al flujo pasivo del contenido gástrico (Cuadro VI).*

*Es importante asegurar la vía aérea, colocando una sonda endotraqueal durante la anestesia general y después colocar una sonda orogástrica o nasogástrica para descomprimir el estómago y de ésta forma también disminuir el riesgo de punción visceral durante el neumoperitoneo. Se pueden tomar varias medidas para prevenir las complicaciones en caso de que ocurra broncoaspiración, estas son:*

- a) Administración de metoclopramida ( 10 mg V.O ó I.V ) en el preoperatorio.*
- b) Administración de antiácidos no particulados*
- c) Administración de bloqueadores H<sub>2</sub>.*



## PERIODO PREANESTESICO

### PREVIO A HOSPITALIZACION:

Las condiciones del paciente deben ser óptimas antes de la cirugía, por lo tanto los pacientes deben contar con un expediente completamente integrado que contenga: **EXAMENES DE LABORATORIO Y GABINETE:** Biometría hemática, Química sanguínea, Electrolitos séricos, Tiempos de coagulación, Grupo y Rh, Cruce sanguíneo y Derivados sanguíneos disponibles; Exámenes radiológicos (Telerradiografía de tórax) y Electrocardiograma. **VALORACION POR LOS SIGUIENTES SERVICIOS:** Neumología (incluyendo espirometría y gasometría arterial), Medicina Interna y/o Cardiología en el caso de pacientes mayores de 40 años y/o con enfermedad Cardiovascular. Endocrinología en caso de que el paciente lo requiera ( sea paciente conocido con endocrinopatía o con sospecha de ésta ). Anestesiología para valoración integral ( sea en la consulta preanestésica o el día previo a la cirugía ya en hospitalización ).

### HOSPITALIZACION:

Esta deberá realizarse por lo menos el día previo al acto quirúrgico; en



caso de que el paciente sea portador de alguna enfermedad concomitante que requiera estabilización, será hospitalizado por más tiempo. El día previo a la cirugía, se verificará por parte del SERVICIO TRATANTE que el expediente se encuentre debidamente integrado ( exámenes, valoraciones, hoja de autorización de cirugía ), y colocará un catéter central para toma de presión venosa el cual corroborará con placa radiográfica. ANESTESIOLOGIA completará o, en su caso, realizará la valoración preanestésica y anotará en el expediente<sup>5</sup> las indicaciones pertinentes y si es necesario solicitará exámenes o estudios de gabinete complementarios ( Cuadro VII ) y administrará, si lo considera pertinente, la premedicación; Usualmente ésta no es necesaria excepto en el paciente ansioso ( Midazolam 0.035-0.04 mg/Kg I.M. 90 minutos antes de la cirugía<sup>6</sup>, Midazolam 0.05 mg/k I.V. en el quirófano o la sala de preanestesia<sup>10</sup>, Lorazepam 2 mg S.L. 30 minutos antes de la cirugía<sup>21</sup>.

El equipo de ENFERMERIA preparará al paciente para la cirugía ( tricotonía, enemas, etc...), lo canalizará ( en un miembro superior ) el día quirúrgico a las 6:00 hrs y tomará los signos vitales; posteriormente se trasladará a la sala de preanestesia.



### **SALA DE PREANESTESIA.**

*Será recibido por una enfermera que tomará los signos vitales y si está indicado, aplicará algún fármaco.*

*El ANESTESIOLOGO tratante conversará con el paciente y verificará que se encuentre en el expediente la valoración preanestésica. Se traslada el paciente a sala de quirófano*

### **PERIODO ANESTESICO.**

#### **MONITORIZACION<sup>3,4,10,11</sup> :**

*Esta deberá realizarse por el médico anestesiólogo, será tipo II:*

- *Presión arterial no invasiva ( sistólica, diastólica y media ).*
- *Electrocardiograma en derivaciones D II y V 5 .*
- *Estetoscopio precordial.*
- *Estetoscopio esofágico\*.*



- *Catéter central para toma de presión venosa central.*
- *Oxímetro de pulso.*
- *Capnógrafo, Curva de presión volumen, presión pico, compliance\*.*
- *Determinación del CO<sub>2</sub> al final de la espiración\*.*
- *Catéter en arteria radial, para toma de presión sanguínea invasiva y de gasometrías arteriales seriadas ( de preferencia se coloca con el paciente despierto, bajo anestesia local).*
- *Monitoreo de relajación muscular\*.*
- *Temperatura esofágica\*.*
- *Colocación de sonda nasogástrica\*.*
- *Colocación de sonda Foley\*.*

*\* Se colocan con el paciente dormido.*



### **ELECCION DE LA TECNICA QUIRURGICA<sup>3,5,8,10,12</sup>.**

Se han utilizado diversas técnicas anestésicas para el paciente que es sometido a cirugía laparoscópica como son: Anestesia General, Regional y Local, a continuación se mencionarán las indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas de cada una de ellas:

#### **ANESTESIA LOCAL**

Se ha utilizado con y sin sedación, para procedimientos cortos como biopsias hepáticas, diagnóstico de enfermedad maligna y diagnóstico ginecológico. Se prefiere la insuflación con óxido nítrico ya que provoca menor irritación peritoneal, sin embargo la absorción es variable y pueden aparecer efectos anestésicos, otros prefieren insuflar con bióxido de carbono a bajas presiones para minimizar el dolor. La anestesia local se realiza con Lidocaina al 1.5 o 2% simple o con epinefrina, se puede combinar con 2 mcg/k de Fentanyl I.V.

a) Indicaciones: \* Procedimientos cortos ( diagnósticos ),



*\* Cirujano experto.*

*\* Miedo a la anestesia general.*

*b) Contraindicaciones:*

*\* Falta de equipo de resucitación listo para usarse.*

*\* Irritación peritoneal o dolor pélvico.*

*\* Paciente ansioso.*

*c) Ventajas:*

*\* Evita el riesgo de anestesia general.*

*\* Recuperación rápida*

*\* Acorta tiempos anestésicos.*

*\* Bajo costo.*

*\* Menor incidencia de complicaciones.*



\* Menor incidencia de náusea y vómito posoperatorio.

d) Desventajas: \* Requiere de técnica quirúrgica gentil y precisa.

\* Puede incrementar la ansiedad del paciente.

\* Incomodidad del paciente.

\* Necesidad de hablar con el paciente durante el procedimiento.

### ANESTESIA REGIONAL

La anestesia epidural torácica alta ( T12 - L1 ) es una técnica alternativa aceptable en el paciente ambulatorio, pero no ha sido aceptada para colecistectomía, ya que esta requiere un alto nivel de denervación simpática, frecuentes cambios de posición y neumoperitoneo. Es necesario considerar que por sí sola la anestesia regional provoca ciertos cambios ventilatorios ( aún en pacientes sanos ). La administración de Lidocaína 5 mg/kg disminuye la respuesta ventilatoria al bióxido de carbono por efecto sistémico del fármaco sobre los



*centros de control de la respiración:*

*a) Indicaciones: \* Miedo a la anestesia general.*

*\* Cirugía laparoscópica en paciente ambulatorio.*

*b) Contraindicaciones:*

*\* Historia de enfermedad neurológica.*

*\* Esclerosis múltiple.*

*\* Infección en el sitio de punción.*

*\* Hipovolemia severa, deshidratación o hemorragia.*

*\* Historia de alergia al anestésico local.*

*c) Ventajas: \* Paciente despierto que conserva los reflejos protectores de la vía aérea.*

*\* Menor tiempo de recuperación.*



- \* Reducido uso de sedantes o analgésicos.
- \* Disminuye la incidencia de náusea y vómito.
- \* Menor uso de medicamentos.

d) *Desventajas:*

- \* Largo tiempo de instalación.
- \* Riesgo de toxicidad.
- \* No hay protección de la vía aérea.
- \* No ofrece relajación muscular adecuada.
- \* Puede ser necesaria relajación muscular o analgesia suplementaria.
- \* Puede presentar depresión respiratoria con hipercarbia.

**ANESTESIA GENERAL**

*Es la técnica anestésica de elección ya que brinda condiciones*



*quirúrgicas óptimas con la utilización de relajantes musculares e intubación de la vía aérea que brinda al paciente alta seguridad.*

**a) Indicaciones:** \* *Colecistectomía laparoscópica.*

\* *Paciente ansioso.*

\* *Equipo quirúrgico poco experto.*

**b) Contraindicaciones:**

\* *Enfermedad cardio pulmonar severa*

\* *Temor a la anestesia general.*

**c) Ventajas:** \* *Excelente relajación muscular.*

\* *Óptima protección de la vía aérea.*

\* *Adecuado control de la ventilación.*

\* *Minimiza el riesgo de complicaciones.*



*\* Facilita el monitoreo del bióxido de carbono al final de la espiración.*

*d) Desventajas: \* Recuperación prolongada.*

*\* Estrés adicional al paciente con enfermedad cardíaca o pulmonar.*

*\* Mayor incidencia de náusea y vómito.*

*\* Alto costo.*

*Debe tenerse especial atención a los monitores de CO<sub>2</sub> al final de la espiración, saturación de oxígeno y electrocardiograma para detección temprana y tratamiento de complicaciones. La presión arterial invasiva deberá tenerse continuamente y la no invasiva se tomará a intervalos cortos.*

*Se debe considerar la posibilidad de convertir el procedimiento laparoscópico en cirugía abierta, por lo que se deberá mantener un acceso venoso de grueso calibre para reemplazo de líquidos y en caso necesario de derivados sanguíneos.*



Las condiciones quirúrgicas deberán ser óptimas, debe proveerse relajación muscular para reducir la presión intraabdominal requerida para el neumoperitoneo, así se mejora la exposición quirúrgica y minimiza los efectos adversos producidos por el neumoperitoneo ( Atracurio, Vecuronio, Mivacurio). Durante la inducción es importante evitar la insuflación del estómago durante la ventilación con mascarilla para reducir el riesgo de broncoaspiración y lesión gástrica durante la inserción del trocar ( la elección del agente inductor se realizará de acuerdo a las condiciones del paciente ). La intubación endotraqueal y la ventilación con presión positiva asegura la vía aérea y controla la ventilación pulmonar manteniendo la normocarbía. El patrón ventilatorio con gran volumen corriente ( 10 - 12 ml/k ) previene la atelectasia pulmonar progresiva y la hipoxemia y hace más efectiva la ventilación pulmonar y la eliminación del bióxido de carbono . El halotano favorece la aparición de arritmias, principalmente en presencia de hipercarbía, actualmente se prefiere el uso de isoflurano ya que es menos arritmogénico y causa menor depresión del miocardio.

Es de especial importancia considerar el uso de colinérgicos y



*analgésicos narcóticos ( Fentanyl, Alfentanyl ) por la posibilidad de realizar colangiografía transoperatoria, ya que el uso de éstos puede ser causa de espasmo del esfínter de Oddi que pueda obligar a realizar una técnica abierta.*

*Generalmente la cirugía laparoscópica requiere de mayor tiempo en la fase inicial, por lo tanto es de especial importancia proveer al paciente una adecuada protección de las salientes óseas, humidificación y protección de la hipotermia.*

### **PERIODO POSANESTESICO ( RECUPERACION )**

*La recuperación debe ser rápida; al finalizar el acto quirúrgico, será necesario valorar la utilización de fármacos antagonistas para revertir el efecto narcótico, relajante muscular y/o de las benzodiazepinas. Una vez que el paciente haya recuperado los reflejos primarios de protección, que ventile adecuadamente sin presentar desaturación con oxígeno al 21% y responda adecuadamente a las órdenes verbales dadas por el anesestesiólogo, se corroborará adecuada aspiración de secreciones y se extubará. Se verificarán y anotarán últimos signos vitales en quirófano así como saturación de oxígeno y coloración*



de tegumentos, se tomará nueva gasometría arterial. En la hoja de conducción anestésica se anotarán valoraciones de Aldrete (Cuadro VIII) y Bromage (Cuadro IX) en caso de técnica anestésica regional.

#### **RECUPERACION DE OPERACIONES.**

Pasará el paciente a la sala de recuperación de operaciones, (acompañado por la enfermera circulante, el anesthesiologo y el cirujano) en donde será recibido por una enfermera y un anesthesiologo asignados a ésta área, al llegar se tomarán signos vitales y se monitorizará con electrocardiograma y oximetría de pulso; se colocarán puntas nasales para administrar oxígeno al 100%. Durante su estancia se tomarán gasometrías arteriales seriadas y se vigilarán estrechamente sistemas cardiovascular, renal y pulmonar; si se presenta alguna complicación o descompensación del equilibrio ácido-base, será tratada por el anesthesiologo. En ésta área deberá permanecer por lo menos durante 60 minutos y será dado de alta cuando la valoración de Aldrete sea de 10 y/o Bromage de IV.

*Ya que la mayoría de los pacientes abandonan el hospital al día*



*siguiente, es de vital importancia prevenir complicaciones como náusea y vómito ( cerca del 50% de los pacientes requieren terapia con antieméticos "Metoclopramida o Droperidol" como profilácticos ).*

#### **REGRESO A HOSPITALIZACION.**

*Regresará el paciente a su cama ( en hospitalización ), donde será recibido por una enfermera y el médico tratante; en las siguientes horas será visitado por el anestesiólogo quien controlará el dolor y prevendrá o tratará, según el caso, las complicaciones que pudieran existir.*

#### **COMPLICACIONES**

*El hecho de procurar un monitoreo adecuado en el trans y posanestésico inmediato del paciente que se somete a cirugía laparoscópica, provee un ambiente seguro para el paciente y el anestesiólogo. Las complicaciones que pueden presentarse son susceptibles de prevención y tratamiento temprano y estas se clasifican en dos grupos:*



Transoperatorias:

**CARDIOVASCULARES**

- *Disritmias*

- *Hipotensión*

- *Hipertensión*

- *Embolia gaseosa*

**PULMONARES**

- *Hipoxemia*

- *Hipercarbia*

- *Broncoaspiración*

- *Neumotórax*

**MISCELANEAS**

- *Enfisema Subcutáneo*

- *Daño vascular*

- *Perforación visceral*

- *Daño a nervios perif.*

- *Neumomediastino*

- *Neumopericardio.*

Posoperatorias:

- *Dolor*      - *Náusea*      - *Vómito*

- *Dolor de cuello*      - *Dolor de hombros.*



Cuadro I <sup>(27)</sup>  
Clasificación ASA de Estado Físico

CLASE I	Un Paciente Sano
CLASE II	Un Paciente con Enfermedad Generalizada Leve que en ninguna forma interfiere con la actividad normal
CLASE III	Un Paciente con Enfermedad Generalizada Intensa que no es incapacitante
CLASE IV	Un Paciente con Enfermedad Generalizada Grave que amenaza constantemente la vida
CLASE V	Un Paciente moribundo que no se espera que sobreviva por 24 horas con o sin cirugía

Cuadro II <sup>(5)</sup>  
Características del Bióxido de Carbono

- 1.- Fácil disposición por su presentación en forma líquida y en cilindro
- 2.- Cambia a gas con punto de ebullición de 21 grados centígrados
- 3.- Bajo costo
- 4.- No es combustible
- 5.- Muy soluble en plasma
- 6.- Diez veces mas soluble en tejidos que el Oxígeno
- 7.- Mínimo riesgo de embolismo gaseoso
- 8.- Efecto vaso-dilatador



**Cuadro III <sup>(5)</sup>**  
**Complicaciones Durante la**  
**Insuflación del CO<sub>2</sub>**

- 1.- Perforación de estructuras de la cavidad peritoneal ( Estomago, Intestino Delgado, Colon, Vasos ).
- 2.- Perforación Hacia Torax o Pelvis, ( Neumotorax, Neumomediastino, Neumopericardio, Enfisema Subcutaneo o Escrotal).

**Cuadro IV <sup>(5)</sup>**  
**Cambios Fisiologicos durante el Neumoperitoneo**

- 1.- Pulmonares: Desplazamiento cefalico del diafragma  
Reducción de la Capacidad Residual Funcional  
Incremento de la Presión Venosa Central
- 2.- Cardiovasculares:  
Incremento de Resistencia Perifericas  
Disminución del Gasto cardiaco  
Arritmias
- 3.- Renales: Disminución del Flujo Sanguineo Renal  
Disminución del Filtrado Glomerular
- 4.- Gastricas: Reflujo Gastrico
- 5.- Metabolicas: Acidosis



**Cuadro V<sup>(6)</sup>**  
Factores que se asocian a hipoxemia

PREEXISTENTES	HIPOVENTILACION
Enfermedades Cardiacas Enfermedad Pulmonar Obesidad Morbida	Posición Neumoperitoneo Obstrucción de sonda Ventilación Espontanea
CORTOCIRCUITOS PULMONARES	REDUCCION DEL GASTO CARDIACO
↓ Capacidad Residual Funcional Intubación Endobronquial Neumotorax Enfisema Broncoaspiración	Hemorragia por Trocar Compresión de Vena Cava Inf. Disrritmias Hipercarbia Agente anestésico volatil
DEPRESION MIOCARDICA	TECNICAS
Farmacos Acidosis Embolia venosa de CO <sub>2</sub>	Fallias del equipo

**Cuadro VI<sup>(6)</sup>**  
Factores que propician Reflujo Gastrico

- 1.- Posición de Trendelenburg
- 2.- Insuflación de gas peritoneal
- 3.- Incremento de la presión abdominal por parte del equipo quirurgico.
- 4.- Enfermedades concomitantes:  
Diabetes Mellitus,  
Gastroparesias, Hernia Nialtal,  
Obesidad.



**Cuadro V<sup>(5)</sup>**  
Factores que se asocian a hipoxemia

PREEXISTENTES	HIPOVENTILACION
Enfermedades Cardiacas Enfermedad Pulmonar Obesidad Morbida	Posición Neumoperitoneo Obstrucción de sonda Ventilación Espontanea
CORTOCIRCUITOS PULMONARES	REDUCCION DEL GASTO CARDIACO
↓ Capacidad Residual Funcional Intubación Endobronquial Neumotorax Enfisema Broncoaspiración	Hemorragia por Trocar Compresión de Vena Cava Inf. Disrritmias Hipercarbia Agente anestésico volatil
DEPRESION MIOCARDICA	TECNICAS
Farmacos Acidosis Embolia venosa de CO <sub>2</sub>	Fallas del equipo

**Cuadro VI<sup>(5)</sup>**  
Factores que propician Reflujo Gastrico

- 1.- Posición de Trendelenburg
- 2.- Insuflación de gas peritoneal
- 3.- Incremento de la presión abdominal por parte del equipo quirurgico.
- 4.- Enfermedades concomitantes:  
Diabetes Mellitus,  
Gastroparesias, Hernia Hialal,  
Obesidad.



**Cuadro VII**  
**Indicaciones Preanestésicas**

- 1.- Ayuno de por lo menos 8 hrs previas a la cirugía
- 2.- Toma de gasometría arterial a las 6:00 AM del día quirúrgico.
- 3.- Canalizar vena en miembro torácico (la solución se determinará de acuerdo a las condiciones de cada paciente) a las 6 AM del día quirúrgico.
- 4.- Metoclopramida 10 mg I.V. a las 6 AM del día quirúrgico.
- 5.- Ranitidina 1 mg/Kg I.V. a las 6 AM del día quirúrgico.
- 6.- Benzodiazepina en caso que se considere necesario, de preferencia via oral la noche previa al día quirúrgico.
- 7.- Anticolinérgico en caso que se juzgue conveniente, intravenoso en sala de preanestesia o quirófano.

**Cuadro VIII**  
**Clasificación de BROMAGE**  
**( Intensidad del Bloqueo Motor )**

- I.- Completo, incapaz de mover rodillas o pies
- II.- Casi completo, mueve solo pies
- III.- Parcial, mueve rodillas
- IV.- Nulo, flexión completa de rodillas y pies



**Cuadro IX**  
**Puntuación de ALDRETE**  
**( Recuperación Posanestésica )**

<b>EXTREMIDADES</b>	Mueve 4 extremidades . . . . .	2
	Mueve 2 extremidades . . . . .	1
	No mueve extremidades . . . . .	0
<b>RESPIRACION</b>	Respira hondo y tose sin dificultad	2
	Respira espontaneamente con esfuerzo limitado ( Disnea ) . . . . .	1
	No respira espontaneamente . . . . .	0
<b>CIRCULACION</b>	Presión sistolica 20% +/- de basal	2
	Presión sistolica 20 a 50% +/- de basal . . . . .	1
	Presión sistolica 50% +/- de basal	0
<b>CONCIENCIA</b>	Completamente despierto, contesta preguntas . . . . .	2
	Despierta cuando se le llama por su nombre . . . . .	1
	El sistema auditorio no responde a estímulos . . . . .	0
<b>COLOR DE PIEL</b>	Normal, rosado . . . . .	2
	Palido, icterico, con manchas o ronchas, oscura pero no cianotica .	1
	Cianotica . . . . .	0



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- *Randolfo Balcázar -Romero. Cirugía Laparoscópica ¿Reto para el anestesiólogo?. Rev. Mex. Anest 1993; 16: 141-142.*
- 2.- *Ma. Mónica Gallegos Allier y Cols. Efectos de la Presión Intraabdominal Sobre la Ventilación Toraco-Pulmonar en Cirugía Abdominal por Laparoscopia. Rev. Mex. Anest 1994; 17: 183-189.*
- 3.- *Chupi P.T., Gin T.E., Anesthesia for Laparoscopic General Surgery. Anesth. Intens. Care 1993; 21: 163-171*
- 4.- *Anthony J. Cunningham, Brull S. J., Laparoscopic Cholecystectomy: Anesthetic Implications: Anesth. Analg. 1993; 76: 1120-1133*
- 5.- *Gemma Margarita Villegas Meza y Cols. Técnicas Anestésicas en Cirugía Laparoscópica Ambulatoria: Rev. Mex. Anest. 1995; 18: 85-94*
- 6.- *Fernando Cano Oliver, Arnulfo Benito Carballar López: Colectomía Laparoscópica y Anestesia. Experiencia en el*



- Hospital Español de México: Rev. Mex. Anest. 1993; 16: 143-150*
- 7.- Enrique A. Lanza Valladares y Cols. *Modificaciones Hemodinámicas durante Colectomía Laparoscópica Obtenida por Bio-impedancia Eléctrica Trans-torácica (BET): Rev. Mex. Anest. 1995; 18: 11-15*
  - 8.- A. J. Cunningham. *Laparoscopic Surgery - Anesthetic Implications. Surg. Endosc.: 1994; 8: 1272-1284*
  - 9.- Y. Ishizaki y Cols. *Changes in splanchnic blood flow and Cardiovascular Effects Following Peritoneal Insufflation of Carbon Dioxide: Surg. Endosc. 1993; 7: 420-423*
  - 10.- Antonio Covarrubias Vela y Cols. *Evaluación Hemodinámica mediante Bio-impedancia Trans-torácica Eléctrica de dos Técnicas Anestésicas Durante Colectomía Laparoscópica: Rev. Mex. Anest. 1995; 18: 57-63*
  - 11.- Y. Hashikura y Cols. *Effects of Peritoneal Insufflation on Hepatic and Renal Blood Flow: Surg. Endosc. 1994; 8: 759-761*



- 12.- S. Odeberg y Cols. *Haemodynamic Effects of Pneumoperitoneum and the Influence of Posture During Anesthesia for Laparoscopic Surgery. Acta. Anaesthesiol. Scand. 1994; 38: 273-283*
- 13.- Jose Luis Carranza Cortes y Cols. *Acidosis Metabólica Como Consecuencia de Colectectomía Laparoscópica Pediátrica. Rev. Mex. Anest. 1993; 16: 244-245*
- 14.- Graft T. K. y Cols. *Gas Embolism: A Comparative Study of Air and Carbon Dioxide as Embolic Agents in the Systemic Venous System. Am. J. Obstet. Gynecol: 1959; 78: 259*
- 15.- Robinson J. S., Thoompson J.M., Wood A. W. *Fire and Explosion Hazards in Operating Theaters: A Reply and New Evidence: Br. J. Anesth. 1979; 51: 908*
- 16.- P. S. Myles. *Anesthetic Management for Laparoscopic Sterilisation and Termination of Pregnancy in a Patient With Severe Primary Pulmonary Hipertension. Anaest. Intens. Care 1994; 22: 465-469*



- 17.- Prentice J. A. *The Trendelenburg Position: Anesthesiologic Considerations.* In Martin J. T., E. D. *POSITIONING IN ANESTHESIA AND SURGERY.* Philadelphia: W.B. Saunders, 1978: 99-115
- 18.- Vaughan R.W., Wisec L. *Post Operative Arterial Blood Gas Measurement in Obese Patients: Effect of Position on Gas Exchange.* *Ann. Surg.* 1975; 182: 705-709
- 19.- Bivins H.G., Knopp R., dos Santos P. A. *Blood Volume Distribution in the Trendelenburg Position: Ann. Emerg. Med.* 1985; 14: 641-643
- 20.- Jaques G. Couture y Cols. *Diaphragmatic and Abdominal Muscle Activity After Endoscopic Cholecystectomy: Anest. Analg.* 1994; 78: 733-739
- 21.- Filippo Erice M. D. y Cols. *Diaphragmatic Function Before and After Laparoscopic Cholecystectomy.* *Anesthesiology* 1993; 79: 966-975



- 22.- Dubois F, Berhelot G., Levard H. *Laparoscopic Cholecystectomy: Historical Perspective and Personal Experience: Sur. Laparoscop. Endos. 1991; 1: 52-57*
- 23.- Duglas E. *Hypotermia in Laparoscopy. J. O. Laparoendoscopic Surgery. 1991; 1-3*
- 24 Pelosi P. y Cols. *Respiratory Mechanics During Laparoscopic Cholecystectomy. Am. Rev. Respir. Dis. 1992; 145-146*
- 25.- Chen P. P., Chupi P. T.. *Endobronchial Intubation During Laparoscopic Cholecystectomy. Anaesth. Intens. Care 1992; 20: 537-538*
- 26.- Caldwell C. V., Ricotta J. J.. *Evaluation of Intraabdominal Pressure and Renal Hemodynamics: Curr. Surg. 1986; 43: 495-498*
- 27.- Phillip Phillips M.B., Elizabeth A.M., Frost M.D.: *Valoración Preanestésica del Paciente Quirúrgico Ambulatorio: Clinicas de Anestesiología 1983; 7/1: 753-761*