

11202  
26  
24.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL REGIONAL NO. 25  
IMSS

## ANESTESIA PARA CIRUGIA LAPAROSCOPICA.

TESIS DE POSTGRADO  
Que para obtener el título en la especialidad en  
ANESTESIOLOGIA  
p r e s e n t a  
DR. JOSE MANUEL ESTRADA VILLANUEVA

ASESOR DE TESIS: DRA. LAURA ROMAY M.



IMSS

México, D. F.

1998

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.

# I N D I C E

	PAG.
1.- INTRODUCCION	1
2.- ANTECEDENTES HISTORICOS	2
3.- GENERALIDADES	2-6
4.- CAMBIOS RESPIRATORIOS EN C.L.	6-8
5.- CAMBIOS CARDIOVASCULARES EN C.L.	9-11
6.- CAMBIOS RENALES EN C.L.	11-12
7.- CAMBIOS DIGESTIVOS EN C.L.	12-13
8.- EDAD Y ESTADO FISICO	13-14
9.- MONITOREO EN C.L.	14-17
10.- COMPLICACIONES EN C.L.	18-20
11.- ANESTESIA EMPLEADA	21-22
12.- MANEJO PREOPERATORIO	22-23
13.- TECNICAS ANESTESICAS	23-26
14.- BIBLIOGRAFIA	27-35

**A MI MADRE:**

**Por su apoyo, amor y sobre todo  
Comprensión .**

**A MI PADRE:**

**A ti mi agradecimiento especial por todo lo que  
Forjaste en mi . La responsabilidad, respeto y el  
Amor por todo lo que hacemos.  
Gracias por todo el cariño que nos diste a mi  
Madre y a mi.**

**A MI ESPOSA E HIJOS:**

**Por su comprensión, paciencia,  
Colaboración, unión y sobre todo  
Amor que tienen para mí.**

**AGRADECIMIENTO ESPECIAL:**

**A todas aquellas personas que de alguna  
manera participaron en la elaboración de  
la presente tesis.**

## ANESTESIA PARA CIRUGIA LAPAROSCOPICA.

### INTRODUCCIÓN:

Con el advenimiento de los procedimientos de invasión mínima, como las técnicas quirúrgicas laparoscópicas han tenido un cambio radical e iniciado una época sin precedente .

La cirugía por laparoscopia a proporcionado nuevas técnicas quirúrgicas que han desarrollado gran popularidad , las ventajas de presentar días de estancia más cortos, una rápida recuperación y retorno rápido a las actividades laborales, así como menor dolor en el postoperatorio y menor agresión quirúrgica y complicación a la misma, a proporcionado una gran demanda de este tipo de cirugía .

Anteriormente este tipo de procedimientos eran utilizados en el área de Gineco-Obstetría , y actualmente se utilizan en cirugía general, ( colecistectomías, apendicectomías, hemicolectomía , plastia inguinal y funduplicatura), en Urología (Endourología) , Ortopedia (Artroscopías) y en Gineco-Obstetría (histerectmías, oclusión tubaria, y laparoscopia diagnóstica ), etc.

Así mismo estas técnicas quirúrgicas no están exentas de complicaciones las cuales pueden ser desde efisema subcutaneo , neumotorax , neumomediastino, embolismo aéreo , arritmias, hipercapnia, etc, lo cual a generado que el anestesiólogo tenga que prepararse para administrar la técnica anestésica adecuada y estar preparado para reconocer y manejar complicaciones que se lleguen a presentar.

## **ANTECEDENTES HISTORICOS:**

Desde 1910 Jacobeus en Estocolmo propone la creación de Neumoperitoneo para aplicación de endoscopia para inspeccionar abdomen y tórax.

En 1962 Pálmer utiliza por primera vez la técnica Laparoscopica en Ginecología y obstetricia.

En 1970 Hurtzen se le considera como el iniciador de la cirugía Laparoscópica moderna .

En 1987 en Lión Francia se realiza la primera cirugía Laparoscopica, practicando una Colectectomía.

## **GENERALIDADES:**

En Cirugía Laparoscópica las alteraciones fisiológicas que se presentan adquieren gran relevancia, y su conocimiento de las mismas es importante para el manejo del paciente.

Por otra parte la posición quirúrgica, que tiene la finalidad de mejorar el campo quirúrgico, también influye sobre la fisiología del paciente en este tipo de intervención

Y finalmente el gas utilizado para la creación del Neumoperitoneo, indispensable en Cirugía Laparoscopica para la creación del campo quirúrgico, provocara cambios farmacológicos en su absorción, que también deben de conocerse, prevenirse y controlarse durante el procedimiento quirúrgico.

Con lo anterior concluimos que existen factores que afectan e influyen sobre el paciente, quién es sometido a un procedimiento anestésico.

1.-Neumoperitoneo, (PIA = presión intraabdominal alta, efecto mecánico).

2.- Posición quirúrgica.

3.- Absorción del gas utilizado.

Es importante analizar brevemente la absorción del gas utilizado:

Desde el inicio de la Cirugía Laparoscópica se ha utilizado diferentes gases con la finalidad de provocar Neumoperitoneo para crear un campo quirúrgico. Se han utilizado una gran variedad de gases, incluyendo al aire, Oxido Nitroso, Bióxido de Carbono y recientemente Helio y Argón .

El Co<sub>2</sub> es el gas mas utilizado para este fin , ya que presenta varias características que lo hace ser mas útil.

El Co<sub>2</sub> es :

- 1.- Líquido claro e incoloro.
- 2.- Bajo costo.
- 3.- Fácil de obtener por su presentación líquida en cilindros.
- 4.- Cambia a fase líquida a gas a los 21 grados C.
- 5.- No es combustible.
- 6.- Alta solubilidad plasmática.
- 7.- 20 veces mas soluble que el Oxígeno.
- 8.- Riesgo de embolismo aéreo menor.

Sin embargo presenta las desventajas de:

A.- Provocar irritación peritoneal.

B.- Hipercarbía.

Así mismo su absorción a nivel de la cavidad abdominal dependerá de dos factores

1.- Difusión neta.

2.- Perfusión del peritoneo.

De tal manera que se ha desarrollado la siguiente fórmula matemática, que trata de explicar lo anterior.

$$D = \frac{P \times A \times S}{d \times MW}$$

En donde D es la tasa de difusión.

P es la diferencia parcial de presión entre la cavidad abdominal y la corriente sanguínea.

A es el área de cruce entre la cavidad abdominal y corriente sanguínea.

S es la solubilidad del gas.

d es la distancia por la cual la difusión se realiza.

MW es el peso molecular del gas.

Hay que recordar que los gases presentan dos propiedades que son el peso molecular MW y la solubilidad S, lo anterior No indicaría su coeficiente de difusión  $\frac{S}{MW}$ .

Con lo anterior se determina que la absorción de un gas en una cavidad corporal dependerá de la diferencia parcial de un gas específico, entre los compartimentos,( peritoneo y corriente sanguínea), así como del coeficiente de difusión de dicho gas.

Debido a que el  $\text{Co}_2$  tiene una alta solubilidad, establece en rápido equilibrio con la circulación y la cavidad peritoneal. Existe otro factor importante en la absorción del  $\text{Co}_2$ , como es la tasa de flujo sanguíneo peritoneal, la cual dependerá de un gasto cardíaco apropiado, o elevado, que mantendrá un flujo sanguíneo aceptable. Es importante recordar que el peritoneo es una capa de tejido conectivo que nos proporciona un área de superficie de 1 a 2 metros cuadrados y que recibe el 10% del gasto cardíaco.

El  $\text{Co}_2$  absorbido es transportado al pulmón ,de donde es eliminado, con la ventilación el paciente. Sin embargo cuando se produce  $\text{Co}_2$  de mas, este es almacenado en los tejidos corporales, de tal manera que la capacidad de almacenamiento corporal del  $\text{Co}_2$  es de 120 litros.

Los lugares de almacenamiento dependerán del tiempo de exposición del gas a los tejidos, así tenemos que tiempos cortos, minutos, son manejados por el organismo a base de la ventilación pulmonar, cuando este tiempo aumenta, aproximadamente de 20 a 60 minutos, se inicia el almacenamiento corporal a nivel de vísceras y músculo esquelético, y si hay periodos mayores, inclusive hasta semanas, el almacenamiento es a nivel de huesos, por lo que se dice que es el mayor órgano de almacenamiento . La finalidad de almacenar el  $\text{Co}_2$  corporal , es manejar en forma interna la hipercarbia que se presenta.

Lo anterior se debe tener muy en cuenta, ya que durante es tipo de intervenciones se espera que se presente la hipercarbia, debido a la absorción del  $\text{Co}_2$ . Independientemente, de sí los pacientes presentes patología respiratoria , la cual de existir aumentara el riesgo de complicaciones inherentes a la absorción del  $\text{Co}_2$ , de tal manera que el anestesiólogo debe de estar preparado para reconocerla y darle manejo medico adecuado.

El Neumoperitoneo es definido como la presencia de gas dentro de la cavidad peritoneal.

La insuflación de Co<sub>2</sub> en cavidad abdominal origina un efecto mecánico conocido como presión intra-abdominal (PIA) lo cual se puede presentar sin necesidad de insuflar ,cualquier tipo de gas, esto es , existen patologías que pueden provocar este aumento de la PIA, como es la ascitis, sangrado s intra-abdominales y retroperitoneales etc. En la C, Laparoscopica, la PIA que es utilizada para Gineco-Obstetricia, maneja un rango de 20 a 40 mmHg, la genera cambios fisiológicos importantes en los diferentes aparatos y sistemas corporales.

En Cirugía General. La PIA utilizada es entre 12 a 14 mmHg , con menor repercusión sistémica, mas sin embargo no quiere decir que no se presentaran complicaciones importantes.

Posición Quirúrgica: En este tipo de intervenciones se practican diferentes posiciones quirúrgicas, con la finalidad de provocar mejor campo quirúrgico, ya que se logran desplazar vísceras abdominales fuera de la zona quirúrgica. Ejemplo de ello , es que para determinada especialidad, como puede ser Gineco-Obstetricia, el paciente es colocado en posición de Trendelenburg pronunciado,( mayor de 45 grados), para colecistectomía laparoscopica se maneja el Trendelenburg invertido entre 10 a 20 grados, con lateralidad izquierda, para la funduplicatura por esta misma técnica quirúrgica, la posición es de trendelenburg a 20 grados o más, con la extremidades pélvicas en abducción.

Como se observa, se practican diferentes posiciones quirúrgicas, las cuales por sí mismas provocan cambios fisiológicos , los cuales se verán aumentados debido a la suma de efectos tanto de la PIA, como de la absorción del Co<sub>2</sub>.

## CAMBIOS RESPIRATORIOS EN CIRUGIA LAPAROSCOPICA.

Cambios por la posición: existen varios factores que participan en las alteraciones respiratorias, debido a la posición, estos pueden ser la edad, patología respiratoria existente, peso, tipo de posición quirúrgica utilizada, severidad de la misma, técnica anestésica y anestésicos utilizados y técnica ventilatoria practicada.

La posición de decúbito supino se presentan cambios en la relación ventilación perfusión  $(V/Q)$ , debido a que la regiones dorsales del pulmón se encuentra mejor perfundidas y la áreas anteriores mejor ventiladas, esto cambios se encuentra aumentados cuando se cambia la posición del paciente, especialmente en Trendelenburg a 20 grados y 40 grados respectivamente, en Trendelenburg invertido, las alteraciones en la  $V/Q$  se ven menos comprometidas, ya que las vísceras abdominales se desplazan hacia el área pélvica. La movilidad diafragmática se ve comprometida mas en la posición de Trendelenburg, ya que el contenido abdominal se desplaza en forma cefalica, comprometiendo su función normal, así mismo la misma se ve mejorada en Trendelenburg invertido.

Así mismo el volumen corriente, volumen minuto y capacidades pulmonares se encuentra disminuidas, en especial la capacidad residual funcional, lo cual es mas manifiesto en la posición de Trendelenburg.

### Cambios por el Neumoperitoneo (PIA):

La creación del PIA provoca desplazamiento cefálico del diafragma, ocasionando disminución de las capacidades y volúmenes pulmonares, en particular la capacidad residual funcional, así como la complianza pulmonar, el desplazamiento diafragmático puede provocar intubación endobronquial derecho, en paciente con anestesia gral., las resistencias pulmonares se encuentran aumentadas, debido al aumento de la presión pico de la vía aérea, la cual es proporcional a la presión intra-abdominal. Con los datos anteriores se esperaría cambios

importante en la relación V/Q, atelectasias pulmonar izquierda, presentándose hipoxemia e hipercarbia importante.

La reducción del volumen de cierre provocaría el desarrollo de atelectasias y shunts pulmonares durante el procedimiento anestésico.

### Cambios respiratorios por Co<sub>2</sub>:

La absorción del Co<sub>2</sub> dentro de la cavidad peritoneal provoca un aumento del mismo a nivel arterial, en cual se conoce con el nombre de hipercarbia, y esta origina una acidosis de tipo respiratorio. Una de las formas en que el organismo compensa lo anterior es aumentando la frecuencia respiratoria, con la finalidad de eliminar el mayor Co<sub>2</sub> posible, y de esta manera compensar la acidosis respiratoria.

Durante la cirugía laparoscópica la absorción del Co<sub>2</sub> se manifiesta con hipercarbia, la cual es controlada manteniendo un volumen corriente ( VC ) de 10ml / Kg de peso, con un volumen minuto ( VM ) adecuado para mantener un Co<sub>2</sub> espirado entre 32 y 36 mmHg . Si lo anterior no se logra durante la intervención quirúrgica, la hipercarbia se acentúa. Se recomienda aumentar VC de inicio y posteriormente la frecuencia respiratoria, hasta lograr mantener un Co<sub>2</sub> espirado ( Co<sub>2</sub> ET ) , entre 32 y 36 mmHg . Es importante recordar que la presión arterial de Co<sub>2</sub> ( PaCo<sub>2</sub> ) y el Co<sub>2</sub>ET , establecen un gradiente de Co<sub>2</sub> , el cual aumenta 1.5 mmHg durante la C. Laparoscópica, lo cual provocara una acidosis respiratoria.

### Función Pulmonar después de la Colectomía Laparoscópica:

La disfunción pulmonar después de una cirugía abdominal es multifactorial y ha sido caracterizada como un patrón restrictivo , con

una disminución de la capacidad vital (CV ) y en la capacidad residual ( CRF ) . El común denominador es la división de la musculatura abdominal, lo cual produce dolor en la incisión , disfunción diafragmática y alteración de la mecánica ventilatoria.

Estos efectos pueden durar hasta 10 días y pueden contribuir a condiciones patológicas tales como atelectacias, hipoxemia y neumonías.

Un estudio realizado por Schauer y cols. mostró una franca disminución en la incidencia y severidad de atelectacias postoperatorias en pacientes sometidos a colecistectomías laparoscópicas en comparación con aquellos sometidos a la técnica abierta. En resumen , la colecistectomía laparoscópica es superior a la forma abierta ya que existe menor disfunción pulmonar postoperatoria, minimizando la lesión de la piel y la musculatura de la pared abdominal.

#### **CAMBIOS CARDIOVASCULARES EN C. LAPAROSCOPICA:**

**Cambios por Neumoperitoneo:**

La presión intraabdominal de 14 mmHg creada para colecistectomía laparoscópica , induce cambios hemodinámicos importantes en pacientes sin patología cardiovascular.

Estos cambios se manifiestan por incremento en la presión arterial media ( PAM ) , resistencias vasculares sistémicas (RVS) , resistencias vasculares pulmonares (RVP), así como la disminución del índice cardíaco (IC) hasta en un 50%, de los valores previos a la insuflación del Co<sub>2</sub>. El gasto cardíaco (GC) depende del retorno venoso, de la contractilidad miocárdica y la postcarga. Se ha observado que una presión intraabdominal de 10 mmHg o más , disminuyen el flujo sanguíneo de la vena cava inferior, incrementan la presión de las venas femorales, provocando un encharcamiento o secuestro

sanguíneo periférico. Los fenómenos anteriores dan lugar a una disminución del retorno venoso con la caída del gasto cardíaco. El incremento en las resistencias venosas y la compresión de la aorta, contribuirá a incrementar la postcarga; lo anterior se confirma con la medición del gradiente de presión entre la arteria radial y la arteria femoral, antes y durante la creación de la PIA.

#### Cambios por Posición Quirúrgica:

La gravedad afecta en forma importante al sistema cardiovascular. El paciente colocado en Trendelenburg , mejora los cambios cardiovasculares resultantes de la PIA , ya que el retorno venoso se ve mejorado y con esto el gasto cardíaco y volumen latido. La posición de Trendelenburg invertido ( cabeza arriba ) empeora el retorno venoso y el gasto cardíaco, alterando también presión de la aurícula derecha y la presión capilar pulmonar disminuyendo e I IC .

#### Cambios por absorción del Co<sub>2</sub>:

La hipercarbía y la acidosis resultante tiene efectos directos sobre el miocardio y vasos sanguíneos . Los efectos son depresores sobre la fibra cardíaca y vasodilatadores sobre el músculo del vasosanguíneo .

El aumento del Co<sub>2</sub> ejerce su efecto sobre la capacitancia de vasos sanguíneos, abarcando capilares y venas . Por otra parte, los receptores para el Co<sub>2</sub>, como los quimiorreceptores localizados a nivel del seno carotídeo y aorta, envían impulsos aferentes a nivel del sistema nervioso central ( hipotálamo superior, sustancia reticular mesencefálica y al centro cardiorespiratorio ) con la finalidad de provocar hiperventilación, actividad simpática, actividad cortical y un aumento de la actividad musculoesquelética. Las acciones anteriores incrementaran la función adrenomedular, originando taquicardia,

contractilidad cardiaca suficiente vasoconstricción e hipertensión arterial.

Como se puede ver, los efectos del Co<sub>2</sub> sobre el miocardio se compensan entre ellos por lo que el control de la hipercarbia evitará la depresión cardiaca.

### Cambios humorales durante la Cirugía Laparoscópica:

Existen mediadores químicos que participan en los cambios hemodinámicos durante la cirugía laparoscópica, debido al aumento de las catecolaminas, prostaglandinas, sistema renina-angiotensina y vasopresina. Existen trabajos que indican que los cambios en las catecolaminas, específicamente en la noradrenalina y el sistema renina-angiotensina no presentan cambios relevantes durante este tipo de cirugías, sin embargo la vasopresina presenta un incremento en el 60% posterior a establecer la PIA, aproximadamente en 10mmHg. Estos incrementos en la vasopresina se relacionan con un aumento en la presión intratorácica, abdominal y la presión transmural de la aurícula derecha, así como aumentos en las RSP y RVS.

Sin embargo Joris y Lamy, indican que se presentan incrementos importantes en adrenalina, renina y prolactina posterior al neumoperitoneo y cambio de posición. También estos autores, reportan relación entre los incrementos de la PAM y liberación de renina-aldosterona en relación con los cambios por neumoperitoneo, disminución del gasto cardiaco, compresión de la capacitancia abdominal y flujo renal.

Los incrementos en la prolactina se deben al estrés quirúrgico, asociado con bajas dosis de narcótico utilizado. Finalmente se ha observado que al momento de la deflación del neumoperitoneo se incrementará la adrenalina y cortisol, lo cual se atribuye a la conjunción de diferentes factores, como son, la utilización de antagonistas de medicamentos, (relajantes musculares o narcóticos) recobro de la consciencia del paciente y la percepción dolorosa.

Como se puede observar los cambios cardiovasculares son debidos a multiples factores , que se encuentran entrelazados, durante el procedimiento anestésico quirúrgico, de tal manera que hay que conocerlos y estar preparados , para resolver las complicaciones que puedan presentarse.

#### **CAMBIOS RENALES DURANTE LA C.LAPAROSCOPICA:**

La PIA de aproximadamente 20 mmHg provocan daño de la función renal, debido a disminución de la filtración glomerular y al flujo sanguíneo renal, entre el 21 y 23 % respectivamente .

Aumentos de la PIA de 40 mmHg pueden causar anuria con daño renal severo. Existen autores que reportan que el flujo plasmático renal y la filtración glomerular disminuyen con PIA altas y prolongadas. El flujo plasmático efectivo se ve afectado, por la diferencia que se establece, entre la presión arterial y venosa. Se ha propuesto que factores humorales también participan en la alteración de la función renal, proponiendo entre ellos a las prostaglandinas, factor activador de plaquetas, bradicininas, como un medio para disminuir el flujo sanguíneo renal . Finalmente se puede concluir que la PIA alta provocará disminución del gasto cardiaco, compresión de las venas cava y renales, con las consecuencias ya antes señaladas, provocando disminución de la función renal .

## **CAMBIOS DIGESTIVOS EN C. LAPAROSCOPICA:**

### **Reflujo Gástrico:**

Existen patologías digestivas que predisponen al reflujo gástrico, como hernia hiatal, gastroparesia y patologías no digestivas que facilitan la producción del ácido gástrico, como en la obesidad, en donde también existe incompetencia del esfínter gastro-esofágico. Estas patologías pueden presentar reflujo de material gástrico de forma silente, durante los procedimientos anestésicos. En cirugía laparoscópica, la creación de la PIA aumentará las posibilidades de que se presente este fenómeno, lo cual se verá aumentado con la posición de Trendelenburg, utilizada en diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas, con riesgo de presentar broncoaspiración. Por todo esto es importante la colocación de una sonda nasogástrica u orogástrica, con la finalidad de descomprimir el estómago y aspirar material gástrico. El manejo anestésico indicado es la anestesia general con la colocación de tubo endotraqueal. Es recomendable la administración de medicamentos antiácidos, bloqueadores H<sub>2</sub>, fármacos que ayuden al vaciamiento gástrico previos a la cirugía como durante la misma.

## EDAD Y ESTADO FISICO DEL PACIENTE.

Las contraindicaciones médicas para la realización de cirugía laparoscópica son relativas, ya que en la actualidad se realizan en pacientes con patologías diversas, pacientes embarazadas y pacientes con obesidad mórbida etc.

Los pacientes con enfermedad cardiaca o pulmonar deben de ser cuidadosamente valorados e ingresar a cirugía en las mejores condiciones posibles. Este tipo de pacientes se encuentran mas vulnerables a los cambios provocados por el neomoperitoneo, absorción de Co<sub>2</sub> y posición de paciente. Los pacientes con patología previa, presentan mas riesgo de presentar hipercarbía, acidosis respiratoria e hipoxemia. Los pacientes que ingresan de urgencias deben de estabilizarse antes de su ingreso al quirófano, si su patología lo permite.

Los pacientes de edad avanzada, con mayor frecuencia son sometidos a este tipo de cirugía, ya que se ha observado el beneficio en el postoperatorio al presentar menos complicaciones inherentes a la técnica quirúrgica, con una mejor recuperación de sus funciones vitales. Esto no significa que la técnica anestésica y la creación del neomoperitoneo sean inocuos, por lo tanto debemos conocer perfectamente los cambios y procedimientos ya establecidos

previamente, para poder decidir, si nuestro paciente es candidato a este procedimiento anestésico quirúrgico, y sí lo es, estar preparado para el manejo de las complicaciones que puedan suscitarse, y en caso necesario cambio a técnica abierta.

## **MONITOREO EN CIRUGIA LAPORASCOPICA**

Se puede definir como el medio por el cual se logra tener información y control del paciente en forma permanente, en cualquier tipo de procedimiento anestésico quirúrgico.

Existen dos tipos de monitoreo que se utilizan para estos fines:

1. **No invasivo:** Es aquel que nos da la información y control del pacientes sin necesidad equipo y/o material médico que le provoque una agresión física. Y debe consistir en cardioscopio, esfingomanometro (idealmente electrónico), capnografo, oximetro de pulso y estetoscopio esofagico que nos permita la vigilancia continua de ruidos cardiacos y respiratorios.
2. **Invasivo:** Catéter Intraarterial, catéter para presión venosa central y catéter de Swan-Ganz.

En este tipo de procedimiento anestésico quirúrgico, es de vital importancia la vigilancia estrecha del paciente, ya que los cambios provocados por la PIA, absorción del Co<sub>2</sub>, posición quirúrgica y anestésicos empleados, alterarán la fisiología del paciente.

Un dato importante en la cirugía laparoscópica es la temperatura. La hipotermia provocada en este tipo de cirugía es debida a la insuflación del Co<sub>2</sub>, ya que la temperatura con que ingresa a la cavidad abdominal es de 21 grados y se ha demostrado que la temperatura corporal disminuye en 0.3 grados centígrados por cada 50 litros de Co<sub>2</sub> insuflado. Además es importante recordar la abolición del centro termoregulador, debido al efecto anestésico inabibilidad muscular para producir calor y vasoconstricción periférica, ocasionada por la temperatura ambiental de la sala quirúrgica.

En C. Laparoscópica, los parámetros de saturación de O<sub>2</sub> y el control de Co<sub>2</sub> espirado (ETCo<sub>2</sub>), son base importante del monitoreo. Hay que recordar que presentara hipercamía e hipoxia sino se mantiene una suficiente ventilación de paciente, sometido a este procedimiento.

La saturación de oxígeno es registrado por medio de la oximetría de pulso, recordar que la medición se da por oxímetros, que son espectrofotómetros de longitud de onda doble con capacidades plestismográficas, que funcionan al colocar el hecho vascular arterial pulsatil entre la fuente de luz y un detector de luz. El grado de cambio de la luz transmitida es directamente proporcional al tamaño de la luz arterial, de las longitudes de onda de la luz utilizada y de las saturaciones de la oxihemoglobina.

Se debe recalcar que la oximetría de pulso puede no cuantificar con precisión el estado de la oxigenación arterial. Existen factores que nos pueden afectar el registro de la misma, como por ejemplo la vasoconstricción importante a nivel de la zona de registro, ictericia etc. En condiciones clínicas en donde existe duda de registro de saturación de oxígeno, se encuentra indicado la toma y análisis de gases en sangre arterial. En cirugía laparoscópica las alteraciones en la oximetría de pulso, se pueden presentar cuando se encuentra comprometida la ventilación pulmonar, ejemplo de ello es cuando se utilizan PIA altas, (arriba de 20 mmHg) o cuando se presenta desplazamiento diafragmático en forma cefálica originando intubación endobronquial, con la consecuente hipoventilación pulmonar y la formación de atelectasias, la saturación de oxígeno también puede disminuir por neumotorax como complicación del procedimiento quirúrgico.

#### CAPNOGRAFIA:

El registro del  $\text{Co}_2$  espirado se le conoce como Capnografía, la cual es una expresión confiable y continua de la eliminación del  $\text{Co}_2$  cuando se obtienen muestras de gas exhalado de los paciente intubados. La presión arterial de  $\text{Co}_2$  es una abstracción matemática basada en el promedio del registro continuo de la relación ventilación perfusión ( $V/Q$ ), en todo el pulmón, y el valor de la  $\text{PCo}_2$  arterial es aceptado como la expresión fisiológica de la  $\text{PCo}_2$  alveolar. Se refiere que la diferencia entre la  $\text{PaCo}_2$  y  $\text{PACO}_2$  es de aproximadamente de 1 a 2

mmHg. Se ha sugerido que la medición del  $\text{Co}_2$  al final de volumen corriente es un medio clínico para reflejar la  $\text{PaCo}_2$ , y nos ayuda como valor de suficiencia en la reanimación pulmonar. En la cirugía laparoscópica el registro de la  $\text{PCo}_2$  al final de la espiración es sumamente importante, ya que es de esperarse que se presente hipercarbía, de tal manera que su registro continuo nos permitirá los cambios adecuados de la ventilación mecánica, para lograr mantener una  $\text{PCo}_2$  ET entre 32 a 36 mmHg.

Como ya se mencionó anteriormente la ventilación pulmonar la manejamos entre 7 a 10 ml / kg, para tener un volumen corriente aproximadamente de 490 cc (paciente de 70 Kg) con frecuencia respiratoria inicial de 10 por minuto, para lograr una ventilación minuto de 4.9 lts, con lo cual lograremos mantener una  $\text{PCo}_2$  ET entre 32 a 36 mmHg. Las variaciones en este tipo de ventilación se harán dependiente de la evolución del paciente, se recomienda iniciar estos cambios con aumentos de volumen y posteriormente de la frecuencia respiratoria. Este tipo de monitorización es de suma importancia, sobre todo en pacientes con patología respiratoria previa. Hay que recordar que el gradiente entre el  $\text{Co}_2$  ET y  $\text{PaCo}_2$  varía entre 5 a 9 mmHg lo cual es indispensable conocer para interpretar correctamente los valores obtenidos mediante la capnografía.

Esta legislado que no se debe administrar ningún procedimiento anestésico, si no se cuenta con el monitoreo del Co2 ET y la oximetría de pulso

## **COMPLICACIONES DURANTE LA CIRUGIA LAPAROSCOPICA.**

### **PULMONARES:**

Las complicaciones mas frecuentes son la hipercarbía, acidosis respiratoria, hipoxia, neumotorax, neumomediastino, desplazamiento diafragmático, intubación endobronquial y atelectasias.

### **CARDIOVASULARES:**

Arritmias, siendo las mas frecuentes taquicardia y posteriormente bradicardia, desviación del eje eléctrico, inversión de la onda T, vigeminismo y colapso cardiovascular.

Este último es una de las complicaciones mas temidas por todo el equipo quirúrgico ya que puede ser debido a embolismo aéreo, ocasionado por el ingreso brusco y súbito a la circulación del gas que se esta utilizando. Si esto llegara a suceder, generalmente se presentara al momento de la insuflación del Co2, debido a la canalización de un vaso sanguíneo. En 1959 Graff y Cols compararon el embolismo venoso utilizando aire y Co2 en perros, encontrando que la dosis letal media para el Co2 es de 25 ml/kg de peso corporal, y de

aire solamente de 5 ml/kg de peso corporal. Estos datos fueron extrapolados a seres humanos y el Co2 equivaldría aproximadamente a 1 lt.

La sintomatología que se presenta en ambos casos son arritmias, bloqueo cardiaco e hipotensión arterial. El ingreso súbito de aire o Co2 en cavidades cardiacas, origina un murmullo o sonido fuerte, al cual se la ha comparado con una rueda de molino, esto provoca una brusca de las cavidades cardiacas derechas, especialmente el ventrículo. El aumento de la presión ventricular derecha, disminuye el flujo sanguíneo venoso cardiaco dando lugar a izquémia miocárdica. Si se presenta esta complicación se recomienda colocar al paciente en Trendelemburg pronunciado con lateralidad izquierda así como aspirar el aire por medio de un catéter central (maniobra de Durant). Es recomendable la utilización del estetoscopio esofagico, ya que nos ayudaría a detectar esta complicación lo mas rápidamente posible.

Otras causas de colapso cardiovascular, son el aumento súbito de la PIA con compresión de la vena cava, disminución del retorno venoso y alteraciones importantes del gasto cardiaco.

Este tipo de complicación se ha reportado mas frecuentemente, durante las intervenciones gineco-obstetricas , probablemente porque utilizan PIA muy altas, con posiciones quirúrgicas pronunciadas.

Existen otro tipo de complicaciones mas frecuentes como es el enfisema subcutaneo, el cual se presenta a nivel de torax, cuello, cara y a nivel genital. Generalmente se presenta en cirugías prolongadas que manejan presiones intraabdominales altas, tipo funduplicaturas, hernioplastias e hysterectomias.

## EL SUEÑO DESPUES DE LA CIRUGIA LAPAROSCOPICA.

Los trastornos del sueño han sido descritos después de la cirugía abdominal mayor y hernioplastía; estos incluyen disminución en el tiempo total de sueño, en la proporción del sueño con movimientos oculares rápidos (MOR) y sueño de onda lenta (SOL). Estos cambios son mas pronunciados en la primera y segunda noche del postoperatorio. La magnitud de la cirugía, en ambiente (ruido, procedimientos de enfermería, etc.), el dolor y la administración de opioides son los factores que pueden influenciar el sueño postoperatorio. El estudio realizado por Rosenberg y Cols es el primero en describir el patrón de sueño en cirugía laparoscopica. Estos autores encontraron una disminución significativa en el SOL sin cambios significativos en el producción del MOR después de cirugía laparoscópica. Las consecuencias clínicas de los cambios, en el sueño postoperatorio son desconocidas, aunque puede haber algunas implicaciones importantes. La de privación experimentación del SOL produce una sensación de malestar caracterizado por una reacción depresiva e hipocondriaca. Esto puede contribuir a la sensación de

fatiga en los pacientes postoperados. La técnica anestésica por si sola, padecen no ser un factor importante en la producción de los trastornos del sueño.

### **ANESTESIA EMPLEADA.**

En la cirugía laparoscópica , se han empleado la anestesia local, regional y general , tanto para cirugía de abdomen , tórax y extremidades . Las ventajas y desventajas en cada una de las técnicas , nos permitirá tomar una decisión adecuada para seleccionarla. Sin embargo es importante recalcar que en cirugía para abdomen tanto alto como bajo , donde se emplee PIA , de 12 mmHg en adelante debe administrarse anestesia general , con intubación endotraqueal , ya que la misma nos permite tener condiciones optimas quirúrgicas , y la utilización de relajantes musculares; el hecho de tener al paciente con intubación endotraqueal nos da gran seguridad y control del mismo , ya que como hemos visto este tipo de técnica quirúrgica y anestésica nos provoca grandes cambios fisiológicos .

Las ventajas de la anestesia general serán:

- 1.- Protección de la vía aérea .
- 2.- Control de la ventilación.
- 3.- Optima relajación muscular.
- 4.- Permite monitoreo del Co2 ET por medio del capnógrafo .
- 5.- Disminuye riesgos de complicaciones .

### **Desventajas:**

- 1.- Presentación de náuseas y vómitos en el postoperatorio.**
- 2.- Recuperación del paciente más prolongada .**
- 3.- Aumento en los riesgos de los pacientes con enfermedad cardiopulmonar .**
- 4.- Aumenta los costos para el paciente .**

### **Contraindicaciones:**

Como ya había mencionado anteriormente las contraindicaciones no son absolutas , sin embargo los pacientes con patología cardiopulmonar importante, deben de ser valorados previamente en forma adecuada para poder ser sometidos a este tipo de procedimientos .

### **MANEJO ANESTESICO.**

La anestesia empleada debe tener la finalidad de brindar protección neurovegetativa ,estabilidad hemodinámica y respiratoria , apropiada relajación muscular y un buen control con monitoreo no invasivo . Se debe considerar la posibilidad de que la técnica quirúrgica laparoscópica se convierta en técnica quirúrgica abierta ; la comunicación y respeto entre el equipo quirúrgico, en especial entre el cirujano y el anestesiólogo es importante para la toma de decisión en cualquier eventualidad que se presente .

### **MANEJO PREOPERATORIO.**

Los pacientes sin patología cardiopulmonar deben de ser valorados previos al acto anestésico quirúrgico y los pacientes con patología cardiopulmonar independientemente de la valoración anestésica deben de tener valoración por el cardiólogo y el neumólogo , dependiendo de la patología que presenten.

La medicación utilizada previos a la cirugía , no difieren en mucho de la que habitualmente se manejan en pacientes no sometidos a cirugía laparoscópica ( ansiolíticos y anticolinérgicos) .

La utilización de agentes anestésicos inhalatorios , en especial el halotano se encuentra contraindicado en forma relativa ya que precipita la aparición de arritmias transoperatorias , con la asociación del Co2 utilizado . El anestésico inhalatorio mayormente utilizado y recomendado es el isoflurano ya que es menos arritmogénico y depresor del miocárdio .

La utilización de medicamentos endovenosos narcóticos , como el fentanil , nos brinda una excelente analgesia y por consiguiente una protección neurovegetativa , sin embargo tiene la desventaja de provocar espasmos del esfínter coledocoduodenal o de Odi , precipitando en ocasiones a convertir la técnica quirúrgica cerrada en abierta .

La utilización de relajantes musculares es para facilitar tanto la intubación endotraqueal como para reducir la PIA utilizada en este tipo de cirugía . Por otra parte como también ya se mencionó anteriormente la utilidad de administrar medicamentos antiácidos , bloqueadores H2 y fármacos que nos ayuden al vaciamiento gástrico , permite tener la seguridad de mejorar las condiciones gástricas del paciente .

El manejo de la ventilación mecánica en este tipo de cirugías nos permite mantener valores de PCO2 normales , y así mismo realizar los cambios adecuados que se necesiten durante la cirugía . Una de las complicaciones que con mayor frecuencia en este tipo de cirugías es la náusea y el vómito la cual es referida en un 50% , de tal manera que la utilidad de manejar antieméticos durante y en el postoperatorio , es recomendable , la selección de los mismos dependerá del anestesiólogo.

## **ANESTESIA LOCAL.**

Ha sido utilizada con mucha frecuencia para diferentes procedimientos quirúrgicos tanto diagnósticos como en tratamiento . Este tipo de anestésia también presenta sus ventajas como pueden ser:

- 1.- Rápida recuperación del medicamento empleado .
- 2.- Menor riesgo en comparación con la anestesia general.
- 3.- Menor costo para el paciente .
- 4.- Cooperación del paciente .

### **Desventajas:**

- 1.- Requiere de sedación , en especial en los pacientes ansiosos .
- 2.- Incomodidad moderada a severa del paciente .
- 3.- Requiere de una técnica quirúrgica gentil y precisa .
- 4.- Mayor riesgo de quemadura eléctrica si el paciente no coopera.
- 5.- Presencia de dolor a la manipulación de órganos intraabdominales .

### **Indicaciones:**

- 1.- Procedimientos cortos y en manos de cirujanos hábiles .
- 2.- Biopsias de hígado.
- 3.- Salpingectomías o extracción de óvulos.
- 4.- Negativa del paciente a la administración de anestesia general.

## **Contraindicaciones:**

- 1.- Paciente de difícil manejo por falta de cooperación .
- 2.- Falta de equipo necesario para reanimación en caso de complicaciones.

## **ANESTESIA REGIONAL.**

La anestesia regional utilizada generalmente es la epidural , indicando como un nivel optimo de la aplicación de la misma a nivel de T12 - L1 . Ha sido referida como técnica anestésica alternativa para sustituir en cierta forma a la anestesia general . Su utilidad es mayor en procedimientos cortos y especialmente en ortopedia para artroscopías , bloqueos de plexo braquial cuando la patología se encuentra en extremidades tóraxicas y también ha sido útil en toracoscopías con bloqueos de nervios intercostales , dos segmentos por arriba y por abajo del sitio a intervenir .

El medicamento anestésico que con mayor frecuencia se utiliza es la lidocaina a 5 mg/kg de peso, sin olvidar a la bupivacaína , la cual nos brinda mayor duración de acción con un bloqueo mayormente sensitivo y conservando la actividad motora , sin embargo presenta la desventaja de ser cardiotoxica . La presentación más recomendada es al 2.5 y 5% .

### **Ventajas.**

- 1.- Paciente despierto.
- 2.- Reflejo de la vía aérea intacto.
- 3.- Cooperación del paciente.
- 4.- Menor costo para el paciente.
- 5.- Menor tiempo de recuperación .
- 6.- Disminuye la incidencia de nauseas y vómitos en el postoperatorio.
- 7.- Menor administración de medicamentos .

### **Desventajas:**

- 1.- No hay protección de la vía aérea .
- 2.- Gran riesgo de broncoaspiración .
- 3.- Tener que administrar sedación por falta de cooperación del paciente, teniendo el riesgo de presentar depresión respiratoria, aumento de la presión arterial de Co2 y del Co2 espirado, lo cual se ve aumentado por la insuflación Del Co2 en procedimientos abdominales ( colesistectomía Apendisectomías , etc.) .
- 4.- Peligro de mayor reflujo gástrico por presencia de la PIA con alto riesgo de broncoaspiración, sobre todo si el paciente se encuentra bajo sedación y sin protección de la vía aérea .
- 5.- Poca relajación muscular .

### **Indicaciones:**

- 1.- Procedimientos cortos , ambulatorios .
- 2.- Cirugía de extremidades tanto tóraxicas como pélvicas .
- 3.- Toracoscopías.

### **Contraindicaciones:**

- 1.- En cirugía abdominal laparoscópica .
- 2.- Pacientes que presente compromiso hemodinámico y neurológico.
- 3.- Reacciones alérgicas al medicamento.

Como se ha observado las diferentes técnicas anestésicas tienen sus indicaciones bien específicas , sobre todo la empleada para cirugía abdominal. En cirugía laparoscópica la técnica anestésica que se debe emplear debe de ser la anestesia general con protección de la vía aérea con la finalidad de prevenir complicaciones que pueden ser fatales para el paciente. La utilización de los agentes anestésicos ya sean inhalados o endovenosos , deben ser seleccionados por un anestésicólogo que conozca el manejo y las complicaciones de dicho procedimiento, es recomendable evitar el uso del agente anestésico inhalatorio halothano por la alta incidencia de presentar arritmias transoperatorias , con la asociación del Co2 Insuflado . Así mismo el monitoreo del paciente debe de ser estricto para un mejor control de sus signos vitales, y no olvidar que no se puede administrar este tipo de anestesia sino se cuenta con oximetría de pulso y capnografía , lo cual ya se encuentra legislado y bien establecido en las leyes de salud .

## BIBLIOGRAFIA:

- 1.- P.T. CHUI, T.GIN, T.E. OH. Anaesthesia for Laparoscopic General Surgery. *Anaesth. Intens. Care.* 1993, 21, 163-171.
2. P. SCHOEFFLER, C. HENRY, AND C. MONTEILLARD. *Anesthesia.* 34-38.
3. JAWAD U. HASNAIN, M.D., M. JANE MATJASKO, M.D. *Practical Anesthesia for Laparoscopic Procedures.* Chapter 4. 77-85.
4. ERIN SLLIVAN HANLEY, MD. *L Paroscopy for the General Surgeon.* *Anaesthesia For Laparoscopic Surgery, Volumen 72, Number 5, October1992.* 1013-1019.
5. JONATHAN T. GUDMAN, DAVID A. PLUT. Chapter 6 *Anesthetic Considerations in Laparoscopic Abdominal Surgery.* 69-73.
6. G.R. KELMAN, G.H. SWAPP, I. SMITH, R. J. ENZIE AND NANETTE L.M. GORDON. Cardiac output and arterial blood-gas tension durig Laparoscopy. *Brith. J. Anaesth.* 1972, 44,1155. 1155-1161.
7. JAMES L. ROBOTHAM, MD. ROBERT A. WISE MD. BARUCH BORMBERGER-BARNEA, PHD. Effects of changes in abdominal pressure on left ventriculr performance and regional blood flow. 1985. Vol. 13 Núm. 10. 803-809.
8. A.J. CUNNINGHAM, J. TURNER, S. ROSENBRAUM AND T. RAFFERTY. *Transoesophageal echocardiographic asesment of haemodunamic function during Laparoscopic cholecystectomy.* *British Journal of Anaesthesia.* 1993; 70: 621-625.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

9. SE-YUAN LIU, M.D., THOMAS LEIGITON, M.D. IAN DAVIS, M.D., STANLEY KLEIN, M.D. MAURICE LIPPMANN, M.D., AND FRED BONGARD, M.D. Prospective analysis of cardiopulmonary responses to Laparoscopic Cholecystectomy. *Journal of Laparoendoscopic surgery*, 1991, Volumen I, Núm. 5, 241-246.
10. CARTHERINE M. WITTGEN, M.D; CHARLES H. ANDRUS, M.D; STEPHEN D. FRITZGERALD, M.D; LAWRENCE J. BAUDENDISTEL, M.D; THOMAS E. DAHMS, PhD; DONALD L. KAMINSKI, M.D., analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of Laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* August 1991, Vol. 126, 997-1001.
11. DAVID J. CULLEN, M.D; JOSEPH P. COYLE, M.D; RICHARD TEPLICK, M.D; MICHAEL C. LONG, M.D., Cardiovascular, pulmonary, and renal effects of massively increased intra-abdominal pressure in critically ill patients. *Critical Care Medicine*, 1989, Vol. 17 Núm. 2, 118-121.
12. P. KENT HARMAN, M.D; IRVING L. KRON, M.D; H. DAVID MCLACHLAN, B.S., C.V.T. ARTHUR E. FREEDLENDER, PhD, STANTON P. NOLAN, M.D., Elevated intra-abdominal pressure and renal function. *Ann Surg*, November 1982, Vol. 196, Núm. 5, 594-597.
13. K. IWASE, H. TAKENAKA, T. ISHIZAKA, T. OHATA, S. OSHINA, K. SAKAGUCHI. Serial changes in renal function during Laparoscopic cholecystectomy, *Eur. Surg. Res* 1993; 25:203-212.
14. G.D. PURI AND H. SINGH, Ventilatory effects of Laparoscopy under general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 1992; 68: 211-213.
15. RONALD B. BARNETT, M.D; GORDON S. CLEMENT, M.D; F.A.C.S. GARY S. DRIZIN, M.D; F.C.C.P. ALAN S. JOSSELSO, M.D; F.C.C.P., AND DAVID S. PRINCE, M.D; F.C.C.P., Pulmonary changes after Laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Laparoscopic & Endoscopy*, Vol. 2, Núm. 2, 1992. 125-127.

16. ROBERTH W. VALIGHAM, M.D; LESLIE WISE, M.D., Postoperative arterial blood gas measurement in obese patients., *Ann. Surg* December 1975, Vol. 182 Núm. 6. 705-709.
17. J.P. KENEFICH, A. LEADER, J.R. MALTBY AND P.J. TAYLOR, Laparoscopus: Blood-gas values and minor sequelae associated with three techniques based on isoflurane. *Br. J. Anaesth.* 1987, 59. 189-194.
18. I.K.L. LEW. T. GIN AND T. E. OH., Anaesthetic problems during Laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia and Intensive Care.* 1992, Vol. 20, Núm. 1, 91-92.
19. T.R. SHANTHA. M.D; Ph.D. AND JACKIE HARDEN, C.R.N.A., Laparoscopic cholecystectomy: Anesthesia.related complications and guidelines. *Surgical Laparoscopic and endoscopy* 1991, Vol. 1 Núm. 3, 173-178.
20. D.B. SCOTT, D. G. JULIAN, Observations on cardiac arrythmias during Laparoscopy. *British Medical Journal* 1972, Vol. 1. 411-413.
21. JAN L. SHIFREN, M.D; LEE ADLESTEIN, M.D; AND NEIL J. FRINKLER, M.D., Asystolic cardiac arrest: A rare complication of Laparoscopy. *Obstetric-Ginecology*, 1992, Vol. 79, Núm. 5, parte II, 540-541.
22. R.J. WHISTON, K.A. EGGERS, R.W. MORRIS, AND J.D. STAMATAKIS, Tension pneumothorax during Laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Sur.* 1991, Vol. 78, November 1325.
23. CHARLES C. CLARK, M.D; DUKE B. WEEKS, M.D; JOHN P. GUSDON, M.D., Venous carbon dioxide embolism during Laparoscopy. *Anesth Analg*, 56; 650-652. 1977.

24. **MITE** HOLZMAN, M.D; KENNETH SHARP, M.D; AND WILLIAM RICHARDS, M.D., Hypercarbia during carbon dioxide gas insufflation for therapeutic Laparoscopy: A note of caution. Surgical Laparoscopy & Endoscopy, 1992. Vol. 2, Núm. 1 pp. 11-14.
25. BENJAMIN ROOT, M.D; MATTHEW N. LEVY, M.D; STANLEY POLLACK, M.D; MORTIMER LUBERT, M.D; KALINDI PATHAK, M.D., Gas embolism death after Laparoscopy delayed by "Trapping" in portal circulation., Anesth Analg, 1978, 57: 232-237.
26. STEVEN L. OREBAUGH, M.D. Venous air embolism: Clinical and experimental considerations. Critical Care Medicine, August 1992, Vol. 20 Núm 8, 1169-1177.
27. STEPHEN D. FITZGERALD, M.D; CHARLES H. ANDRUS, M.D; FACS. LAWRENCE J. BAUDENDISTEL, PhD, M.D. THOMAS E. DAHMS, PhD, DONALD L. KAMINISKI, M.D; FACS, Hypercarbia during carbon dioxide Pneumoperitoneum. The American Journal of surgery, January 1992, Vol. 163. 186-190.
28. P.L. TAN MBBS MMED, T.L. LEE MBBS MMED, W.A. TWEED M.D. F.R.C.P.C., Carbon dioxide absorption and gas exchange during pelvic Laparoscopy. Can Anaesth 1992/39:7/pp 677-81.
29. D.A. GABBOT , A.B. DUNKLEY AND F.L.ROBERTS. Carbon dioxide pneumothorax occurring during Laparoscopic cholecystectomy ; Anaesthesia, 1992 , Vol. 47, pages. 587-588.
30. JURG H. SCHREIBER ., Laparoscopic appendectomy in Pregnancy., Surgical Endoscopy 1990., 4: 100-102.
31. DOUGLAS E. OTT. M.D., Correction of Laparoscopic Insufflation Hypothermia., Journal of Laparoendoscopic Surgery, 1991., Vol. 1. Number 4., pages. 183-186.

32. P.T. CHUI, T. GIN AND S.C.S. CHUNG., Anaesthesia for  
A patient undergoing transthoracic endoscopic  
Vagotomy *British Journal of Anaesthesia* 1992; 68:  
Pages. 318-320.
33. DOUGLAS E. OTT. M.D., Laparoscopic Hypothermia.,  
*Journal Laparoendoscopic Surgery.*, 1991., Vol. 1  
Number 3. , pages. 127-130.
34. E. O' LEARY, HUBBARD, W. TORMEY AND A. J.  
CUNNINGHAM., Laparoscopic Cholecystectomy:  
Haemodynamic and neuroendocrine responses after  
Pneumoperitoneum and changes in position; *British  
Journal of Anaesthesia* 1996; 76: 640-644.
35. A. CASATI, G. VALENTINI, S. FERRARI, R. SENATORE,  
A. ZANGRILLO AND G. TORRI., Cardiorespiratory  
Changes during gynaecological laparoscopy by abdominal wall  
elevation: comparison with carbon dioxide pneumoperitoneum.,  
*British Journal of Anaesthesia* 1997; 78; 51-54.
36. T. KAZAMA, K. IKEDA, T. KATO AND M. KIKURA;  
Carbon dioxide output in laparoscopic cholecystectomy;  
*British Journal of Anaesthesia* 1996; 76. 530-535.
37. E. J. HAXBY, M. R. GRAY, C. RODRIGUEZ, D. NOTT , M.  
SPRINGALL AND M. MYTHEN; Assessment of  
Cardiovascular changes during laparoscopic hernia  
Repair using oesophageal Doppler., *British Journal of  
Anaesthesia* 1997; 78: 515-519.

38. **JEAN L. JORIS, MD, DIDIER P. NOIROT MD, MARC J. LEGRAND, MD, NICOLAS J. JACQUET, MD. AND MAURICE L. LAMY, MD.,** Hemodynamic Changes During Laparoscopic Cholecystectomy., Departamentes of Anesthesiology and Abdominal Surgery, CHU of Liège, Domaine du Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgium , *Anesth Analg.* 1993,76: 1067-71.
  
39. **S. ROSENBERG- ADAMSEN, M. SKARBYE, G. WILDSCHIODTZ, H. KEHLET AND J. ROSENBERG ;** Sleep After laparoscopic cholecystectomy; *British Journal of Anaesthesia* 1996; 77: 572-575.
  
40. **PHILIP R. SCHAUER, MD, JOSE LUNA, MD, ABRAHAM ABRAHAM A. GHIATAS, MD, M. E. GLEN, MD, JOHN M. WARREN, RRT, AND KENNETH R. SIRINEK, MD, PHD.,** Pulmonary function after laparoscopic Cholecystectomy., *Surgery, Vol. 114, Number 2;* 389-399.
  
41. **ADRIAN ORTEGA, M.D; JEFFREY H. PETERS, M.D; FACS, GILBERTO UNGSON BELTRAN M.D; FERNANDO HERRERA FERNANDEZ M.D; FACS.** Las bases fisiológica de la cirugía laparoscópica. *Cirujano General* 1995, Vol. 17 Núm. 2. 123-134.
  
42. **FAHY.BG; BARNAS-GM; FLOWERS-JL; NAGLE-SE; NJOKU-MJ.** The effects of increased abdominal pressure on lung and chest wall mechanics during laparoscopic surgery. *Anesth-Analg.* 1995 Oct; 81(4): 744-50.
  
43. **PAOLUCCI-V; GUTT-CN; SCHAEFF-B; ENCKE-A.** Gasless laparoscopy in abdominal surgery. *Surg-Endosc.* 1995 May; 9(5): 497-500.

44. IZQUIERDO MEDIAVILLA-A; DE LA CALLE REVIRIEGO- JL;  
GARCIA GALAN F; OLMEDILA ARNAL L; NAVIA ROQUE J.  
Anesthesiology implications of laparoscopic surgery. Rev-Esp-  
Anesthesiol-Reanim. 1995 Jun-Jul 42(6); 222-32.
45. KRAHENBUHL-L; FREI-E. CHIRURGISCHE KLINIK,  
ZIEGLERSPITAL BERN. Early results fo the initial 100  
laparoscopic hernia operations under peridural anesthesia.  
Schweiz-Med-Wochenschr. 1995 Jul. 1; 125(26): 1279-85.
46. BANNENBERG-JJ; RADEMAKER-BM; GRUNDEMAN-PF;  
KALKMAN-CJ; MEIJER-DW; KLOPPER-PJ. Hemodynamics during  
laparoscopy in the supine or prone position. Surg-Endosc. 1995  
feb; 9(2) 125-7.
47. ERIKSSON-H; HAASIO-J; KORTTILA-K. Recovery from  
sevoflurane and isoflurane anaesthesia after outpatient  
gynaecological laparoscopy. Acta-Anaesthesiol-Scand. 1995 Apr;  
39(3): 377-80.
48. PAXTON-LD; MCKAY-AC; MIRAKHUR-RK. Prevention of nausea  
and vomiting after day case gynaecological laparoscopy. A  
comparison of ondansetron, doperidol, metoclopramide and  
placebo. Anaesthesia. 1995 May; 50(5): 403-6.
49. BOULMONT-M; URBAIN-P. Exploratory laparotomy under local  
anesthesia. Rev-Med-Brux. 1995 Mar-Apr; 16(2): 69-70.
50. LIND-L. Metabolic gas exhcange during diferente surgical  
procedures. Anaesthesia. 1995 Apr; 50(4): 304-7.
51. MERGER-C; PERDU-M; MARCHAND-F. Tubular sterilization in  
the immediate postpartum period using local anesthesia and  
laparoscopy. J-GynecolObstet-Biol-Reprod-Paris. 1995; 24(1):  
77-80.

52. HIRVONEN-EA; NUUTINEN-LS; KAUKO-M. Ventilatory effects, blood gas changes, and oxygen consumption during laparoscopic hysterectomy. *Anesth-Analg.* 1995 May; 80(5): 961-6.
53. BOHM-B; MILSOM-JW; FAZIO-VW. Postoperative intestinal motility following conventional and laparoscopic intestinal surgery. *Arch-Surg.* 1995 Apr; 130(4); 415-9.
54. ESTE-MCDONALD-JR; JOSEPHS-LG; BIRKETT-DH; HIRSCH-EF. Changes in intracranial pressure associated with apneumic retractors. *Arch-Surg.* 1995 Apr; 130(4): 362-5, discussion 365-6.
55. MOLLHOFF-T; BURGARD-G; PRIEN-T. Nausea and vomiting after gynecologic laparoscopies. *Anesthesiol-Intensivmed-Notfallmed-Schmerzther.* 1995 Feb; 30(1): 23-7.
56. CAREY-JE; KOO-R; MILLER-R; STEIN-M. Laparoscopy and thoracoscopy in evaluation of abdominal trauma. *Am-Surg.* 1995 Jan; 61(1): 92-5.
57. CHASSARD-D; BERRADA-K; TOURNADRE-J; BOULETREAU-P. The effects of neuromuscular block on peak airway pressure and abdominal elastance during pneumoperitoneum. *Anesth-Analg.* 1995 Mar; 82(3): 525-7.
58. KLOCKGETHER-RADKE-A; PIOREK-V; CROZIER-T; KETTLER-D. Nausea and vomiting after laparoscopic surgery: a comparison of propofol and thiopentone/halothane anaesthesia. *Eur-J-Anesthesiol.* 1996 Jan; 13(1): 3-9.
59. MICHALOLIAKOU-C; CHUNG-F; SHARMA-S. Preoperative multimodal analgesia facilitates recovery after ambulatory laparoscopic cholecystectomy. *Anesth-Analg.* 1996 Jan; 82(1): 44-51.

60. MAKINEN-MT; YLI-HANKALA-A: The effect of laparoscopic cholecystectomy on respiratory compliance as determined by continuous spirometry. *J-Clin-Anesth.* 1996 Mar; 8(2): 119-22.
61. SLOWEY-KB; SLOWEY-MJ; CTO-J. Cardiac complications of laparoscopy: anesthetic implications. *CRNA.* 1996 Feb; 7(1): 9-13.
62. CAPOUET-B; DE-PAUW-C; VERNET-B; IVENS-D; DERIJCKE-V; VERSICHELEN-L; VAN-AKEN -H; ICKX-B; RITTER-L; HULSTAERT-F. Single dose i.v. tropisetron in the prevention of postoperative nausea and vomiting after gynaecological surgery. *Br-J-Anaesth.* 1996 Jan; 76(1): 54-60.
63. ERIKSSON-H; KORTTILA-K. Recovery profile after desflurane with or without ondansetron compared with propofol in patients undergoing outpatient gynecological laparoscopy. *Anesth-Analg.* 1996 Mar; 82(3): 533-8.
64. SINGH-KB; HUDDLESTON-HT; NANDY-I. Laparoscopic tubal sterilization in obese women: experience from a teaching institution. *South-Med-J.* 1996 Jan; 89(1): 56-9
65. GOLDBERG-JM; MAURER-WG. A randomized comparison of gasless laparoscopy and CO2 pneumoperitoneum. *Obstet-Gynecol.* 1997 Sep; 90(3): 416-20.
66. GANDARA-MV, DE VEGA-DS; ESCRIBU-N; OLMEDILLA-C; PEREZ-MENCIA-MT; ZUERAS-R; LOPEZ-A. Respiratory changes during laparoscopic cholecystectomy. A comparative study of three techniques. *Rev-Esp-Anesthesiol-Reanim.* 1997 May; 44(5): 177-81.
67. CUNNINGHAM-AJ., Laparoscopic surgery—anesthetic implications., *Surg- Endosc.* 1994 Nov; 8 (11) ; 1272-84.
68. LANTZ-PE, SMITH-JD. Cholecystectomy- case report and literature review. *J-Forensic-Sci.* 1994 Nov; 39 (6): 1468-80.

69. BARAKA -A; JABBOUR-S HAMMOUND-R; AOUAD-M; NAJJAR-F; KHOURY-G; SIBAI-A; Can pulse oximetry and end-tidal capnography reflect arterial oxigenation and carbon dioxide elimination during laparoscopic cholecystectomy?, Surg - Laparosc-Endosc. 1994 Oct; 4 (5): 353-6.
70. WARNER-DD; Anesthesia and chest wall function: Mayo Medical School, Rochester, MN 55905: Ann-Acad-Med-Singapore. 1994 Jul; 23(4): 566-71.
71. CAPRINI-JA; ARCELUS-JI; Prevention of postoperative venous thromboembolism following laparoscopic cholecystectomy: Surg-Endosc. 1994 Jul; 8 (7). 74.
72. GEMMA MARGARITA VILLEGAS MEZA, MANUEL MARRON PEÑA , GUADALUPE CAÑAS HINOJOSA, MARGARITA ARAUJO N, BENITO R. RIOS BENITEZ, JOSE MANUEL ESTRADA VILLANUEVA. Técnicas Anestésicas en Cirugía Laparoscópica Ambulatoria. Revista de la Sociedad Mexicana de Anestesiología A.C.. Memorias . 1995, pag. 125-137.
73. BARRY A. SHAPIRO,MD Y WILLIAM T. PERUZZI, MD. Monitoreo Respiratorio en la UCI. Cuidados Intensivos (temas actuales) 1991, vol. 4., pag. 529-534.