

Anestesia para colecistectomía laparoscópica. Revisión del Tema **Anaesthesia for laparoscopic cholecystectomy. Topic Review**

Ofreyde Hernández González (1), Marlene Rodríguez Mora(2), Lázaro Pérez Calleja(3)

Resumen

La cirugía de Invasión mínima se ha popularizado en los últimos años con el advenimiento de las técnicas laparoscópicas, cuyas fronteras no solo se limitan a procedimientos ginecológicos, sino que se ha extendido en el campo de la Cirugía General, Ortopedia, Tórax y Urología. La anestesia general es el método de elección en estos pacientes, dado que permite al anestesiólogo un control preciso de la ventilación y modificar los parámetros ventilatorios con base en las alteraciones que puedan presentarse, brindándole una opción segura y eficaz. La colecistectomía laparoscópica impone nuevos retos al anestesiólogo, debiéndose conocer en profundidad los cambios que ocurren a nivel hemodinámico y respiratorio a causa del neumoperitoneo establecido y a la influencia de los cambios de posición necesaria para realizar dicha técnica. El Dióxido de Carbono ha sido el gas de elección debido a que no es inflamable, tiene buena tolerancia por el paciente, alta difusibilidad y una rápida velocidad de eliminación pulmonar. Existen pocas contraindicaciones de esta técnica y absolutas serán, los pacientes con colapso cardiovascular grave y paciente con compromiso de la presión intracraneal.

Palabras Claves: COLECISTECTOMÍA LAPAROSCOPICA, NEUMOPERITONEO

1. Especialista de primer grado en Anestesiología y Reanimación
2. Especialista de primer grado en Anestesiología y Reanimación
3. Especialista de primer grado en Anestesiología y Reanimación. Especialista de segundo grado en Medicina Intensiva y Emergencia

INTRODUCCIÓN

La historia de la cirugía laparoscópica se remonta a comienzos del siglo XX, cuando en 1901 el alemán G. Kelling explora la cavidad abdominal de un perro con un cistoscopio y Jacobaeus, en 1910, realiza la primera laparoscopia en un abdomen humano. Gunning (1977) desarrolló el laparoscopio basado en el concepto del cistoscopio. Inicialmente centró el interés de los ginecólogos, quienes fueron considerados pioneros de esta técnica. Pero sólo con posterioridad a la aceptación mundial de la colecistectomía laparoscópica realizada por F. Dubois en Francia en 1988, otras especialidades comenzaron a explorar las potencialidades de la laparoscopia. (1,2)

La cirugía de Invasión mínima se ha popularizado en los últimos años con el advenimiento de las técnicas laparoscópicas, cuyas fronteras no solo se limitan a procedimientos ginecológicos, sino que se ha extendido en el campo de la Cirugía General, Ortopedia, Tórax y Urología (3).

El desarrollo tecnológico alcanzado permite realizar por mínimo acceso cirugías que con anterioridad requerían grandes incisiones con elevada morbilidad y trauma para el enfermo. Paralelo a la evolución técnica e instrumental para este tipo de cirugía, la anestesiología también ha enfrentado nuevos retos. La monitorización, medicación y el manejo del paciente han experimentado modificaciones, pues a pesar de la menor incidencia de complicaciones desde el punto de vista de la cirugía, se producen cambios importantes en los parámetros hemodinámicos y respiratorios, debidos a la insuflación de la cavidad peritoneal con CO₂, el aumento de la presión intraabdominal y los cambios de posición durante el procedimiento (4-12).

La cirugía del conducto biliar ha evolucionado a raíz de la investigación científica y sus avances en la técnica quirúrgica y anestésica. Con la introducción de equipos endoscópicos en la práctica actual se ha entrado en una nueva era, la del mini acceso quirúrgico, lográndose claras ventajas para el paciente desde el punto de vista del tiempo de recuperación y reinserción en la vida laboral, mayor bienestar postoperatorio y un menor índice de complicaciones (13).

La colecistectomía laparoscópica impone nuevos retos al anestesiólogo, debiéndose conocer en profundidad los cambios que ocurren a nivel hemodinámico y respiratorio a causa del neumoperitoneo establecido y a la influencia de los cambios de posición necesaria para realizar dicha técnica (13), lo que obliga al anestesiólogo a emplear métodos que además de permitir óptimas condiciones quirúrgicas, brinde al paciente una amplia seguridad (14), por lo que se prefiere la anestesia general con intubación de la tráquea.

La anestesia general es el método de elección en estos pacientes, dado que permite al anestesiólogo un control preciso de la ventilación y modificar los parámetros ventilatorios con base en las alteraciones que puedan presentarse, brindándole una opción segura y eficaz (15,16,17).

Esta técnica presenta innumerables ventajas como son: adecuado control de la respiración, óptima protección de la vía aérea, excelente relajación muscular, anula las molestias producidas por el neumoperitoneo, minimiza riesgos de complicaciones y facilita el monitoreo del dióxido de carbono al final de la espiración con el capnógrafo (18).

La existencia de algunas complicaciones con el método de anestesia general, así como algunas características individuales del paciente, han hecho considerar la posibilidad del empleo de la anestesia regional en la cirugía laparoscópica para ciertos casos (8, 12, 16-22).

DESARROLLO

La Cirugía Laparoscópica plantea una serie de problemas muy peculiares al anestesiólogo que han dado lugar a una estrategia anestésica característica y específica de este tipo de pacientes.

Dentro de las alteraciones fisiopatológicas ocasionadas por la cirugía laparoscópica se encuentran los cambios hemodinámicos que están determinados por dos factores: Los cambios posicionales y la insuflación del neumoperitoneo (23,24)

Repercusión hemodinámica:

Los cambios hemodinámicos que se observan durante la cirugía laparoscópica van a estar determinados por los cambios de posición a que están sometidos los pacientes y por el efecto mecánico que ejerce la compresión del CO₂ dentro de la cavidad peritoneal. Durante la inducción anestésica, las presiones de llenado del ventrículo izquierdo disminuyen provocando a su vez una disminución del índice cardíaco, manteniendo igual la presión arterial media. Estos cambios son debido probablemente a la acción depresora de los fármacos inductores como también por la disminución del retorno venoso por la posición del paciente. Al comenzar la insuflación del peritoneo con CO₂, se va a producir un aumento de la presión arterial tanto sistémica como pulmonar lo cual provoca una disminución del índice cardíaco, manteniendo igual la presión arterial media. La distensión del peritoneo provoca la liberación de catecolaminas que desencadenan una respuesta vasoconstrictora. Hay elevación de presiones de llenado sanguíneo durante el neumoperitoneo, debido a que el aumento de la presión intraabdominal provocará una redistribución del contenido sanguíneo de las vísceras abdominales hacia el sistema venoso, favoreciendo un aumento de las presiones de llenado. También se ha observado una disminución del flujo venoso femoral, cuando aumenta la presión intraabdominal por hiperinsuflación, como consecuencia hay disminución del retorno venoso y la caída de la precarga cardíaca. En resumen, durante el inicio del neumoperitoneo existe un aumento de las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares. Otros estudios han demostrado que durante la insuflación del neumoperitoneo habrá un aumento del trabajo cardíaco y consumo miocárdico de oxígeno.(23,25)

Las alteraciones del ritmo cardíaco que se presentan en este tipo de cirugía son fundamentalmente debido a los efectos provocados por el incremento de la presión arterial de Dióxido de Carbono con la consiguiente estimulación simpática. Dentro de ella las más frecuentes son las extrasístoles ventriculares y supraventriculares (26).

Repercusión ventilatoria:

Dentro de los cambios respiratorios existen particularidades de esta cirugía en cuanto a posición del enfermo, insuflación de Dióxido de Carbono en la cavidad abdominal y el aumento de la presión intraabdominal provocado por el neumoperitoneo.

En condiciones normales (decúbito supino sin insuflación del neumoperitoneo) es necesaria una presión de 15 cm de agua (11-12 mm Hg.) para desplazar al diafragma durante la ventilación mecánica. Al instaurar el neumoperitoneo, la presión de insuflación pulmonar se aumenta considerablemente; 20-25 cm de agua para mantener una adecuada ventilación. Si además es colocado en posición de antitrendelemburg es necesaria una presión de insuflación pulmonar mayor para vencer además el peso del paquete visceral. Por el contrario, la posición antitrend supone un factor favorecedor de la fisiología pulmonar, parece tener ventajas en enfermos con patologías respiratorias, si bien en enfermos grado III y IV de la ASA con patología pulmonar importante no son capaces de eliminar el exceso carbónico producido por la absorción de Dióxido de Carbono a través del peritoneo, ni siquiera con el aumento del volumen minuto en la ventilación mecánica durante el procedimiento quirúrgico (23,25,27).

La absorción de Dióxido de Carbono se ve afectada por la inmovilidad del diafragma debido a la presión intraabdominal aumentada. Ello se comporta como una disminución del volumen residual que induce a la retención de Dióxido de Carbono.

Se ha demostrado una disminución de la compliance pulmonar, del volumen de reserva espiratoria, de la capacidad residual funcional con aumento de la presión inspiratoria pico, todo ello produce una redistribución del flujo a zonas pobremente perfundidas durante la ventilación mecánica con el correspondiente incremento del shunt intrapulmonar y espacio muerto, también se ha observado en enfermos ASA III y IV un aumento del gradiente de presión arterial de Dióxido de Carbono (25,28).

Muchas de estas alteraciones se pueden corregir en un paciente sano aumentando el volumen minuto entre 15 y 20% y aplicando presión positiva al final de la espiración, pero en ocasiones se ha tenido que interrumpir el neumoperitoneo por hipercapnea y acidosis (29).

La monitorización de las presiones durante el neumoperitoneo nos demuestra un aumento tanto en la presión pico como de la meseta respecto a los valores basales previos a la insuflación peritoneal del orden de un 30% que se mantiene sin grandes alteraciones hasta el final del procedimiento (25).

A la hora de valorar el patrón de absorción de Dióxido de Carbono a través del peritoneo parece que el grado de absorción se estabiliza hacia los diez minutos tras el aumento de la presión intraabdominal y se mantiene constante hasta el final de la cirugía, no modificándose por la duración del neumoperitoneo.

Se ha comprobado un aumento en la eliminación de Dióxido de Carbono medido por capnografía al final del procedimiento quirúrgico, es decir cuando se elimina el neumoperitoneo (30). La explicación de este fenómeno está en función de la presión provocada por el propio neumoperitoneo sobre los capilares venosos, postulando algunos autores que de alguna manera el neumoperitoneo y la presión intraabdominal alcanzada es un mecanismo protector en la absorción de Dióxido de Carbono. Cuando al final del procedimiento esta presión deja de ejercerse sobre los vasos del peritoneo, el remanente de Dióxido de Carbono tiene mayor facilidad para ser absorbido y por tanto de eliminarse en mayor cuantía, siendo detectado por el capnógrafo (30).

Repercusión metabólica:

Los cambios metabólicos se producen por una disminución de la oxigenación de los tejidos y depende de dos parámetros:

- Nivel de presión del neumoperitoneo.
- Tiempo de duración del neumoperitoneo.

Cuando ocurre esta hipoxia en los tejidos se pone en marcha el metabolismo anaerobio dando lugar progresivamente a una acidosis láctica. Esta se suma a la posible acidosis respiratoria existente, consecutiva a una hipercapnea y ambas contribuyen a agravar los cambios hemodinámicos comentados: Aumento de la tensión arterial, taquiarritmias, alteraciones del gasto cardiaco, etc (23,25,26).

Es importante tener en cuenta la temperatura corporal durante el tiempo quirúrgico, ya que interfiere con el metabolismo de los fármacos utilizados (3,10).

La temperatura del paciente sometido a cirugía laparoscópica disminuye a veces en forma importante por varios factores: La inhabilidad muscular para producir calor, vasoconstricción periférica como reacción a la exposición al frío de la sala quirúrgica, abolición del mecanismo termorregulador producido por el agente anestésico, pero principalmente la hipotermia está provocada por la insuflación del

neumoperitoneo ya que la temperatura disminuye 0.3°C por cada 50 litros de Dióxido de Carbono insuflados (10,30).

La hipotermia prolonga el tiempo de acción de algunos fármacos lo que en ocasiones se traduce en despertar tardío del paciente anestesiado (10).

Efectos sobre la función renal

La disminución de la perfusión de la corteza renal es reversible cuando se elimina el neumoperitoneo. También se produce un aumento de ADH (23, 31)

Gases para el establecimiento del neumoperitoneo:

El Dióxido de Carbono ha sido el gas de elección debido a que no es inflamable, tiene buena tolerancia por el paciente, alta difusibilidad y una rápida velocidad de eliminación pulmonar. Posee un mayor margen de seguridad que el aire con respecto al riesgo de embolia gaseosa, no contraindica la utilización de Óxido Nitroso durante la anestesia general y permite un rápido y efectivo control de su presión parcial a través de modificaciones de la ventilación alveolar (28).

El Óxido Nitroso se ha utilizado en procedimientos cortos, diagnóstico bajo anestesia local, ya que permite una adecuada distensión abdominal, sin causar incomodidad al paciente despierto por causar menos irritación peritoneal que el Dióxido de Carbono, sin embargo, por la posibilidad de producir combustión que pueda desencadenar explosión cuando se usa la diatermia o láser en la cavidad peritoneal, cuando el hidrógeno o metano están presentes, su uso está limitado (10,14).

Las modernas técnicas laparoscópicas utilizan insufladores de flujos variados, el cual automáticamente disminuye el flujo de dióxido de carbono cuando se presenta una presión intraabdominal de 12-15 mm Hg (32).

Anestesia

La técnica anestésica más favorable es la general con ventilación controlada (26).

Medicación preanestésica: Teniendo en cuenta que la cirugía laparoscópica es un procedimiento que se viene empleando por su abordaje mínimamente invasivo, favoreciendo una pronta recuperación y el reintegro a las actividades diarias del paciente, debemos entonces utilizar la medicación pre anestésica adecuada que no prolongue la recuperación del paciente. Por lo tanto, drogas que puedan prolongar la estadía del paciente en recuperación están relativamente contraindicadas, como por ejemplos opiáceos de larga duración como el fentanyl ya que además de prolongar el efecto anestésico puede producir prurito y náuseas en el postoperatorio. Sin embargo, queda a criterio del, anestesiólogo su utilización. Para la ansiolisis, es más recomendable utilizar benzodiacepinas, en especial el midazolam, por su rápido metabolismo y efectos amnésicos. Referente a las náuseas y vómitos postoperatorios se ha revisado una cantidad suficiente de literatura en donde se propone el uso de diferentes drogas para su prevención. El droperidol sigue siendo un potente antiemético teniendo en cuenta que dosis muy altas producen efectos indeseables como el extrapiramidalismo. El Ondansetrón, que es un antagonista específico de los receptores serotoninérgicos tipo III ha demostrado su eficacia antiemética en cirugía laparoscópica.

Técnica anestésica: La técnica anestésica a emplear dependerá de la experiencia del anestesiólogo, el tipo de intervención y siempre tomando en cuenta los cambios fisiopatológicos que se producen durante la introducción de CO₂ para la realización del neumoperitoneo. Para la colecistectomía laparoscópica por ejemplo, la mayoría de los anestesiólogos prefieren la anestesia general inhalatoria con ventilación controlada, de manera tal que si aumenta la presión de CO₂ espiratoria, se pueda hiperventilar al paciente para “barrer” el CO₂. Sin embargo, algunos autores tienen experiencia con la máscara laríngea y la ventilación espontánea; en estos casos se sopesará el riesgo de broncoaspiración y retención de CO₂. Otros autores preconizan el uso de bloqueos regionales a niveles altos para este tipo de cirugías, sin embargo, las complicaciones de este procedimiento utilizando sedación son mayores debido al riesgo de hipo ventilación, además del dolor reflejo que se produce por distensión frénica. Otras indicaciones de anestesia regional serían en el área ginecológica, como

esterilización, bridas, endometriosis, etc. En estos procedimientos el neumoperitoneo no alcanza presiones tan altas que afecten la ventilación y la hemodinamia del paciente.

Referente a las drogas inductoras no existe alguna preferencia ya que se puede utilizar el tiopental sódico como el propofol siempre y cuando no exista contraindicación para alguno de ellos. Se pueden utilizar relajantes musculares de acción intermedia y corta como el bromuro de vecuronio, besilato de atracurio o bromuro de rocuronio, sin embargo, hay que tener cuidado con el atracurio por desencadenar liberación de histamina. Si se desea usar opiáceos, deben usarse opiáceos de acción corta como el alfentanil. Para el mantenimiento de la anestesia se pueden usar los halogenados recomendables para la cirugía ambulatoria como el isoflurano, sevoflurano o desflurano. Hay que tener en cuenta que una vez se intube al paciente colocar una sonda nasogástrica para descomprimir el estómago, pues muchas veces la distensión gástrica dificulta el visualizar las vísceras abdominales.

En relación al óxido nitroso N₂O su uso en laparoscopia sigue siendo muy controversial, aunque aún no está contraindicado. Se dice que como es más difusible tenderá a aumentar la presión intraabdominal, otros lo relacionan con la persistencia del dolor en el postoperatorio. En la medida de lo posible se tenderá a realizar el mantenimiento de la anestesia con oxígeno y aire para evitar complicaciones.(23, 25,33)

Para asegurar una buena analgesia peritoneal, el bloqueo sensitivo debe extenderse de T4 a S5 (34). Solo se utilizará en pacientes jóvenes y en intervenciones de corta duración. La anestesia general se propone en la mayoría de los casos. Se deben minimizar las consecuencias hemodinámicas y respiratorias del neumoperitoneo. La intubación traqueal y la ventilación controlada deben ser la norma debido a las repercusiones ventilatorias y el riesgo de regurgitación. El empleo de mascarilla laríngea no es muy aconsejable, aunque algunos autores defienden su utilización (23,35,36). La curarización debe ser profunda y estable ya que facilita la visualización quirúrgica, disminuye las presiones intraperitoneales y evita movimientos imtempetivos del diafragma. La punción que origina la insuflación inicial con la aguja de Veress debe realizarse con el paciente curarizado. La insuflación será progresiva para evitar reacciones vagales. Se realizará en pacientes normovolémicos y con un ligero Trendelenburg. Es obligatoria la ventilación controlada. Mejor trabajar con volúmenes no demasiado altos y mayor frecuencia respiratoria. Una PEEP de 5 mm de Hg. no modifica la hemodinamia y mejora la disminución de la CRF (37,38).

Monitorización

La monitorización es muy importante para controlar adecuadamente un procedimiento laparoscópico, en la misma se describen tres niveles de prioridad:

Nivel I: Indispensable. Sin ella no se puede llevar a cabo ningún procedimiento laparoscópico. Incluye:
Volumen de Dióxido de Carbono espirado.

Saturación de oxígeno.

Tensión arterial

Electrocardiograma.

Nivel II: Necesario. Añade los siguientes controles:

Presión Venosa Central.

Gasometrías.

Nivel III: Conveniente. A la anterior se añaden:

1.Temperatura.

2.Fonendoscopia esofágica.

3.Doppler esofágico.

4.Doppler precordial

5.Control de la transmisión neuromuscular.

La monitorización necesaria y la conveniente pueden pasar a ser indispensables en algunos pacientes de alto riesgo (26).

Indicaciones y contraindicaciones

Los procedimientos en los que más se utiliza actualmente la cirugía laparoscópica incluyen: colecistectomía laparoscópica (que es la cirugía más frecuente) esterilización quirúrgica, endometritis, cura de adherencias intraabdominales y ginecológicas, biopsia de ovarios, histerectomía y algunos otros procedimientos. En el área de emergencia tenemos las colecistitis agudas, las apendicitis agudas y obstrucción intestinal por bridas y adherencias.

Dentro de las contraindicaciones de la cirugía laparoscópica vamos a mencionar: pacientes con discrasias sanguíneas, o coagulopatías no corregidas, sepsis de punto de partida intraabdominal con peritonitis severa, patologías cardiorrespiratorias como la insuficiencia cardíaca o respiratoria.

Aunque enfermedades crónicas como el asma bronquial, diabetes, hipertensión arterial o insuficiencia vascular sistémica tienen una contraindicación relativa, depender del criterio del anesmiólogo el dar curso a la intervención siempre que se encuentre compensado el paciente. En principio, pues, solo serán a nuestro entender contraindicaciones absolutas los pacientes con colapso cardiovascular grave y paciente con compromiso de la PIC (23).

Pacientes con patología cardiovascular asociada

Los pacientes con patología coronaria pueden tener una mala tolerancia a este tipo de cirugía debido al aumento de las resistencias vasculares sistémicas y al aumento de la demanda de oxígeno miocárdico. En estos pacientes se debe evaluar el riesgo en cuanto a reserva cardiopulmonar, en concreto la fracción de eyección y la contractilidad miocárdica. Posiblemente estos pacientes sean subsidiarios de monitorización cardiovascular invasiva (Tensión arterial invasiva, catéter de Swan- Ganz y medición del GC). En los pacientes valvulares y particularmente en la estenosis mitral existe una sensibilidad aumentada a la disminución de la precarga. En estos pacientes se preconiza una insuflación progresiva y sin aumentar nunca la presión de insuflación por encima 12 mm Hg. (23,33).

Pacientes con patología respiratoria asociada

En pacientes con EPOC existe un mayor riesgo de barotrauma al aumentar las presiones de trabajo con ventilación a presión positiva intermitente. La acidosis respiratoria es posible si no se compensa. Asimismo, el neumotórax o el enfisema subcutáneo son de mayor gravedad en estos pacientes. Puede persistir un exceso de CO₂ lo que hay que tener en cuenta en pacientes con insuficiencia respiratoria (23).

Náuseas y vómitos

Su incidencia se cifra en un 30% al 73 % en las primeras 24 horas. Es tres veces mayor que en la cirugía por laparotomía. Afecta más a pacientes obesas del sexo femenino. La intensidad decrece durante las primeras horas y es mínima al finalizar el primer día del postoperatorio. La administración de antieméticos tipo metoclopropamida y ondasetron perioperatoriamente o antes de finalizar la intervención parece eficaz (26). La dexametasona ha demostrado ser un buen antiemético (23,39).

CONCLUSIONES

El neumoperitoneo y la posición son los responsables directos de los cambios que ocurren en el paciente.

1. El CO₂ ha demostrado ser el gas más eficaz y de menor riesgo para el neumoperitoneo.
2. La anestesia general es de elección en la colecistectomía laparoscópica.
3. Las contraindicaciones para colecistectomía laparoscópica son mínimas.
4. La cirugía de mínimo acceso se impone en el futuro de la cirugía.

ABSTRACT

Minimum invasive surgery has been popularized lately with the advent of laparoscopy, which is not only limited to Gynecology but also widened its use in the field of General Surgery, Orthopedics, that of thorax and Urology. General anesthesia is the elective method for these patients, for it allows the anesthetist to have an accurate control of ventilation and thus being able to modify the ventilating parameters based on the alterations that can be confronted, so as to offer the patient a safe and effective

option. The laparoscopic colecystectomy means a new challenge for the anesthetist, who must know in detail about changes occurring at hemodynamic and respiratory levels caused by the established pneumoperitoneum as well as the influence of changes of position to utilize such a technique. Carbon dioxide has been the election gas for it is flammable, it is well tolerated by the patient, it has high diffusibility and a fast speed of lung elimination. There are few contraindications of this technique; those patients with serious cardiovascular collapse and that with involvement of intracranial pressure.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dell'Oro A. Manual de Urología esencial. Cirugía Laparoscópica en urología.: [actualizado 1999; citado 20 mar 2006]. [aprox. 1 pantalla]. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/publ/manualUrologia/CirurgiaLaparoscopica.html>.
2. Salkelg et al. Economic impact of laparoscopic vs open abdominal rectopexy. Br J Surg. 2004 Sep; 91: 1188-91
3. Villegas BM, Morrón M, Cañas G, Araujo NM, Ríos BR, Estrada JM. Técnicas Anestésicas en cirugía laparoscópica ambulatoria. Rev Mex Anest 1995; 18: 85-94.
4. Soto MF, Suarez JD. Anestesia Epidural en Cirugía Video-Laparoscópica. Rev. Col Cir. [serie en Internet]. 2002 [citado 20 marzo 2006]. [aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://www.encolombia.com/medicina/cirurgia/Ciru19204-Anestesiaepidural.htm>
5. LANZA VALLADARES EA, LOAIZA A, OLIVARES H, GENOVES H. Modificaciones hemodinámicas durante colecistectomía laparoscópica obtenidas por bioimpedancia eléctrica transtorácica. Rev Mex Anest 1995; 18: 11-15.
6. BRASESCO OE, SZOMSTCIN S, MAILAPUR RV, et al. La fisiopatología del pneumoperitoneo. Diez años de estudio en busca de una teoría unificadora. Rev Mex de Cir Endosc 2002; 3: 101-106.
7. ZUCKERMAN RS, HENEGHAN S. The duration of hemodynamic depression during laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc 2002; 16: 1233-1236.
8. TAKROURI MS. Anaesthesia for laparoscopic general surgery. A special review. Middle East J Anesthesiol 1999; 15: 39-62.
9. TOGAL T, GULHAS N, CICEK M, et al. Carbon dioxide pneumothorax during laparoscopic surgery. Surg Endosc 2002; 16: 1242
10. CUNNINGHAM AJ. Anaesthetic implications of laparoscopic surgery. Yale J Biol Med 1999; 71: 551-578.
11. COSKUN F. Anaesthesia for gynaecologic laparoscopy. J Am Assoc Gynecol Laparosc 1999; 6: 245-258.
12. NAVARRETE VM, et al. La compílense y la diferencia entre las concentraciones inspiradas y espiradas de O₂ en el curso de la cirugía ginecológica laparoscópica. Revista cuatrimestral, Sociedad Cubana de Anestesiología y Reanimación. 2003 Enero-Marzo, 2(1).
13. Babieri P, Telias R. Colecistectomía laparoscópica. Rev Arg Anest 1995; 53(2): 67-84.
14. Gaskin TA, Isobe JA, Matheus JL. Laparoscopy and the general surgeon. Surg Clinnam 1991; 71: 1085-97.
15. Moreno-Egea A, Torralba Ja, Aguayo JL. ¿Se puede incluir la técnica laparoscópica extraperitoneal para el tratamiento de la hernia inguinal en un programa de cirugía mayor ambulatoria sin ingreso? Cir Esp 1999; 66: 520-525.
16. Pang CK et al. The effect of an alveolar recruitment strategy on oxygenation during laparoscopic cholecystectomy Anaesth Intensive Care. 2003 Apr; 31(2): 176-80
17. González Ruiz V, Marengo Correa Ca, Chávez Gomes A, et al. Colecistectomía laparoscópica: resultados de la experiencia del Hospital General de México a nueve años de implementada. Rev Mex Cir Endosc 2002; 3: 71-73
18. Erim S, Hely MD. Anesthesia for laparoscopy surgery. Surgical clinic of North América 1992; 72(5): 1013-19
19. Pursnani Kg, Bazza Y, Calleja M, et al. Laparoscopic cholecystectomy under epidural anaesthesia in patients with chronic respiratory disease. Surg Endosc 1998; 12: 1082-1084
20. COLLINS LM, VAGHADIA H. Regional anaesthesia for laparoscopy. Anesthesiol Clin North America 2001; 19: 43-55.

21. A H, KAKIUCHI H, NOJIRI K, et al. Evaluation of postoperative pain relief by infiltration of bupivacaine or epidural block after laparoscopic cholecystectomy. *Masui* 2001; 50: 1201-1204.
22. GRAMATICA L JR, BRASESCO OE, MERCADO LUNA A, et al. Laparoscopic cholecystectomy performed under regional anaesthesia in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Surg Endosc* 2002; 16: 472-475.
23. Sánchez DJ. Anestesia Para Cirugía Laparoscópica *Revista Venezolana de Anestesiología* 2002;7(2):243-246
24. Witggen CM, Andreus CM, Fitzgerald SD. Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* 1991; 126: 997-1001.
25. O'Malley C, Cunningham AJ. Cambios fisiológicos durante la laparoscópica. *Clín Anest Norteam* 2001;1:1-18.
26. Laporte E. *Manual de Cirugía Laparoscópica*. Polsos Ediciones S.A. 1997: 41-49.
27. Pelosi P, Foti G, Cereda M, Menetti B, Montagna G, Pesti A. Respiratory mechanics during laparoscopy cholecystectomy. *Am Rev Respir Dis* 1992; 2: 145-6.
28. Wabba RW, Mamazza J. Ventilatory requirements during laparoscopic cholecystectomy. *Can J anesth* 1993; 40(3): 206-10.
29. Kazama T, Ikeda K, Sanjo Y. Comparative carbon dioxide output through injured and noninjured peritoneum during laparoscopic procedures. *J Clin Monit Comput* 1998 Apr; 14 (3): 171-6.
30. Wurst M, Achulte-Steiberg M, Finstere V. Pulmonary CO₂ elimination in laparoscopic cholecystectomy. A clinical study (German). *Anesthetist* 1993; 42: 427-34.
31. Muzii L et al. Evaluation of stress-related hormones after surgery by laparoscopy or laparotomy: *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 1996, 3 (2): 229-34
32. Watson CJE, Lindopp MJ, Dunn DC. Potential dangers of laparoscopic insufflator. *Lancet* 1992, 339: 880-81.
33. Ian Smith. Anestesia para laparoscopia con énfasis en el procedimiento en pacientes externos. *Clín Anest Norteam* 2003.
34. Kuramochi et al. Usefulness of epidural anesthesia in gynecologic laparoscopic surgery for infertility in comparison to general anesthesia. *Surg Endosc*. 2004 May;18(5):847-51
35. Piper SN et al. Proseal laryngeal mask vs endotracheal intubation in patients undergoing gynaecologic laparoscopy. *Anesthesiol Intensiv Med Notfallmed Schmerzther*. 2004
36. Natalini G et al. Standard LMA and LMA-Proseal during laparoscopy surgery. *J Clin Anesth*. 2003 Sep;15(6):428-32
37. Pang CK et al. The effect of an alveolar recruitment strategy on oxygenation during laparoscopic cholecystectomy *Anaesth Intensive Care*. 2003 Apr;31(2):176-80
38. GRAMATICA L JR, BRASESCO OE, MERCADO LUNA A, et al. Laparoscopic cholecystectomy performed under regional anaesthesia in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Surg Endosc* 2002; 16: 472-475
39. Biswas Bn et al. Comparison of ondasetron plus dexamethasone and placebo in the prevention of nausea and vomiting after laparoscopic tubal ligation. *J Indian Med Assoc*. 2003 Nov;101(11):638-42.