

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina
División de Estudios de Postgrado
Hospital de Especialidades
"Dr. Bernardo Sepúlveda G"
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Instituto Mexicano del Seguro Social

CAMBIOS RESPIRATORIOS Y DE EQUILIBRIO
ACIDO - BASE EN COLECISTECTOMIA
POR LAPAROSCOPIA

T E S I S

Que para obtener el Título de
ANESTESIOLOGA

p r e s e n t a

Dra. MA. GUADALUPE GARCIA GRACIA



IMSS

México, D. F.

1993

TESIS CON
SELLA DE ORIGEN



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 está 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.

INDICE

DEDICATORIA

RESUMEN.....	01
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	03
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	09
-OBJETIVO	
-HIPOTESIS	
-DISEÑO DEL ESTUDIO	
-UNIVERSO DE TRABAJO	
DESCRIPCION DE LAS VARIABLES.....	10
-VARIABLES INDEPENDIENTE, DEPENDIENTE Y OPERATIVA	
-TAMAÑO DE LAS MUESTRAS	
CRITERIOS DE INCLUSION, NO INCLUSION Y EXCLUSION.....	11
-PROCEDIMIENTO	
ANALISIS ESTADISTICO.....	12
-CONSIDERACIONES ETICAS	
RECURSOS PARA EL ESTUDIO	12
-RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS	
RESULTADOS.....	14

TABLAS Y GRAFICAS:

TABLA 1.-CARACTERISTICAS GENERALES

TABLA 2.-CAPNOMETRIA

TABLA 3.-DETERMINACION DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE

GRAFICA 1.- pH

GRAFICA 2.- paCO₂

GRAFICA 3.- paO₂

GRAFICA 4.- EB

GRAFICA 5.- HCO₃

GRAFICA 6.- CO₂E

DISCUSION.....	17
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	19
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	20
BIBLIOGRAFIA.....	21

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SARA GRACIA VAZQUEZ

OLIVER GARCIA JOSE

Que con sus consejos, apoyo, tiempo, amor y su gran valor hacia la vida han sabido darme el ejemplo a seguir desde mi niñez y con el cuál he logrado terminar mi carrera profesional que es para mí la mejor de las herencias.

A MIS HERMANOS:

SARA, MARTIN, JESUS, JOSE LUIS, ALFREDO Y OLIVA

Que han estado conmigo en los momentos más importantes de mi vida, dándome su apoyo, cariño y comprensión.

A TI:

Por estar siempre a mi lado, por brindarme tu amor, amistad y comprensión, por ayudarme a vencer los obstáculos impulsándome a la superación... simplemente gracias por ser como eres.

A MIS AMIGAS:

MARINA BENITEZ SOTO
CLAUDIA RUFINO GOMEZ

Por su valiosa colaboración para llevar a cabo este estudio, que sin ellas no habría sido posible realizarlo, además por brindarme en todo momento su amistad incondicional.

A MIS MAESTROS:

Por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias, apoyándome en todo momento, dándome la seguridad en la toma de decisiones contribuyendo para mi formación como especialista.

CAMBIOS RESPIRATORIOS Y DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA

^{*} DRA. MA. GUADALUPE GARCIA GRACIA

^{**} DR. ABDIEL ANTONIO OCAMPO

^{***} DRA. SILVIA PACHECO

^{****} DR. TOMAS DECTOR JIMENEZ

RESUMEN

En los últimos 5 años la colecistectomía por laparoscopia ha reemplazado a la cirugía por laparotomía tradicional principalmente en los Estados Unidos. La colecistectomía por laparoscopia está indicada en pacientes con colecistitis crónica y coledocolitiasis. Para la anestesia general con control de la ventilación se han utilizado tanto anestésicos inhalatorios como endovenosos, dentro de las técnicas endovenosas el propofol ha tenido gran preferencia, debido a su rápida distribución y eliminación la cual permite una rápida recuperación, con claridad mental. El objetivo de este estudio es demostrar que el pneumoperitoneo con CO₂ durante la colecistectomía por laparoscopia produce acidosis respiratoria.

Se estudiaron 13 pacientes para cirugía electiva con diagnóstico de colecistitis crónica litiasica, bajo anestesia general endovenosa total con propofol y citrato de fentanyl, con estado fisico ASA 1 y 2 en un lapso de 3 meses en el Centro Médico Nacional siglo XXI.

Los resultados obtenidos fueron cambios en los parámetros ventilatorios y de equilibrio ácido-base principalmente de acidosis respiratoria, debido a la absorción del CO₂ durante el pneumoperitoneo a una presión de 15-18 mm Hg, siendo transitoria y reversible ajustando los parámetros de ventilación mecánica (frecuencia respiratoria y volumen corriente), por lo que se sugiere que, todos los pacientes sometidos a este procedimiento se manejen con anestesia general con control de la ventilación,

monitoreo de CO2 espirado (capnómetro), así como muestras seriadas de sangre arterial para determinación de gases sanguíneos arteriales (DGSA) y utilización de anestésicos endovenosos de corta duración y rápida eliminación con rápida recuperación de la ventilación espontánea y regresión a valores normales de los cambios de equilibrio ácido-base que se presentan.

- MEDICO RESIDENTE DEL TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGIA DE CHW SICK.
- COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGIA CLINICA Y ASesor DE CHW SICK.
- MEDICO DE RESERVA DE ANESTESIOLOGIA DE CHW SICK.
- JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA DE CHW SICK.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

En los últimos años el uso de las técnicas por laparoscopia han ganado gran popularidad. El concepto de laparoscopia fué acreditado por Kelling, quien en 1902 revisó los órganos abdominales de un perro con un citoscopio; en 1923 Jacobsen publicó su experiencia utilizando un laparoscopio en humanos, insuflando la cavidad abdominal con aire atmosférico; en 1933 Ferucas recomendó el blóxido de carbono como agente de insuflación por no ser combustible, rápidamente absorbible, por lo que no causa dolor postoperatorio en comparación con el aire atmosférico; ya para 1962 Palmer introduce las técnicas para esterilización por laparoscopia y él mismo recomienda a los anestesiólogos evitar el uso de anestésicos inflamables, para anestesia general en los eventos en los que la electrocoagulación fuera utilizada. En los últimos 5 años la colecistectomía por laparoscopia ha reemplazado a la cirugía por laparotomía tradicional, principalmente en los Estados Unidos. La colecistectomía por laparoscopia está indicada en los pacientes con síntomas de colelitiasis y colecistitis crónica. Los beneficios que aporta este procedimiento son: incisiones pequeñas, menor dolor postoperatorio, corto tiempo de internamiento, rápida incorporación a las actividades sociales normales, escaso riesgo de dehiscencia de la herida sobre todo en pacientes obesos (1,2,3,4).

Las consideraciones anestésicas para este tipo de procedimiento son similares a otras cirugías por laparoscopia: a) recuperación rápida de los efectos de anestésicos, b) máxima seguridad en el procedimiento, es decir, tener conocimientos y estar preparados para las posibles complicaciones en este tipo de cirugía, c) proveer amnesia y analgesia adecuada para la inducción y recuperación anestésica, d) proporcionar una excelente relajación para que la cirugía pueda ser realizada con seguridad como para realizar una exploración hasta donde sea posible y e) permitir pocos efectos colaterales relacionados con la anestesia (3).

Los pacientes que son sometidos a este tipo de procedimiento, son seleccionados tomando en cuenta su estado físico ASA 1 y 2, así como aspectos psicológicos y consideraciones familiares (5,6). Este tipo de procedimiento puede ser perjudicial en pacientes con compromiso en la función cardíaca o con estado físico ASA 3 (7,8).

La intervención se realiza inicialmente con el paciente en posición de Trendelenburg; se realiza 2 accesos percutáneos: se efectúa una incisión subabdominal lateral derecha de 4 mm, sitio ideal por ser un área avascular, se introduce una aguja de Veress con trocar y se produce un neumoperitoneo con bióxido de carbono de 2 a 5 litros, a una presión no mayor de 20 mmHg, se realiza otra incisión de 11 mm para el laparoscopia (1,5,9).

Las consideraciones anestésicas en esta técnica son similares a otros procedimientos de laparoscopia. Se debe de considerar la presencia de cambios hemodinámicos y de equilibrio ácido-base, condicionados en sí por la misma técnica quirúrgica y dentro de los cuales se mencionan: mecánicos y metabólicos; los primeros caracterizados por la posición de Trendelenburg en que son colocados los pacientes y por el neumoperitoneo. Los segundos condicionados por el CO₂ utilizado para el neumoperitoneo, por su posible absorción sistémica, aunado a esto los efectos de los anestésicos empleados (1,3).

La posición de Trendelenburg utilizada inicialmente condiciona cambios cardiovasculares, caracterizados por un incremento inicial de volumen minuto cardíaco, por autotransfusión proveniente de las extremidades y que en forma secundaria provoca un aumento de la presión hidrostática en el arco de la aorta y la bifurcación carotídea, el estímulo de los barorreceptores causa una vasodilatación general refleja y una disminución del volumen sistólico, lo que conduce a una disminución del volumen minuto cardíaco y a una menor perfusión a tejidos vitales. También se presentan cambios fisiológicos respiratorios en esta posición, condicionados por el rechazo de los órganos intraabdominales hacia el diafragma, que limita y reduce la capacidad vital, restricción de la capacidad pulmonar, aumento del flujo sanguíneo pulmonar, estos factores condicionan disminución de la compliancia pulmonar, disminución de la capacidad residual pulmonar y compromiso de la ventilación en los lóbulos basales, contribuyendo como posible causa de atelectasias postoperatorias (4,5,6).

Durante el procedimiento de colestectomía por laparoscopia el paciente es colocado en posición de Trendelenburg invertido para despejar el hemiabdomen superior de su contenido, lo cual reduce las alteraciones respiratorias pero incrementa el deterioro circulatorio (2,4). Los cambios hemodinámicos relacionados con la

posición de Trendelenburg invertido y con el aumento de la presión intraabdominal producida por el neumoperitoneo con CO₂, dá como resultado un aumento de la resistencia vascular sistémica, disminución del retorno venoso a la aurícula derecha y de la presión pulmonar en cuña, caída del índice cardiaco y una elevación de la presión arterial media y presión venosa central (7,8). Las alteraciones respiratorias se reducen de manera poco significativa, debido a la posición de Trendelenburg invertido pero con aumento de la presión intratorácica a causa del neumoperitoneo e incremento en las vías aéreas por la ventilación minuto controlada necesaria para evitar la hipercapnia (10). Se han observado cambios poco significativos en la paCO₂, pero se han asociado a los cambios en el CO₂ espirado (11,12), pero no se correlacionan con cambios en el ritmo cardiaco ni con cambios en la presión arterial (12). En el período del postoperatorio inmediato los volúmenes pulmonares, incluyendo la capacidad funcional residual disminuyen significativamente lo cuál puede conducir a atelectasias e hipoxemia (13,14). Se observa que los volúmenes pulmonares, la paO₂ y la saturación arterial de oxígeno disminuyen significativamente hasta 6 horas posterior a la cirugía, probablemente aunada a efecto de los narcóticos administrados durante la cirugía, por lo que se requiere de terapia respiratoria (10,13,14).

La utilización del CO₂ para el neumoperitoneo puede ser causa de complicaciones importantes en el transanestésico; la presión a la cuál es sometido el CO₂ no debe de exceder de 20 mmHg por varias razones: compresión de grandes vasos que impidan el retorno venoso a corazón derecho, menor gasto cardiaco e incluso llegar a un colapso cardiovascular y daño en la función renal (1,5). Por otro lado, diversos estudios han demostrado que durante la desinsuflación puede haber absorción de CO₂ en forma importante a través del peritoneo, en comparación con la insuflación, condicionando con ello cambios en la presión arterial, generalmente hipotensión, arritmias importantes por la estimulación del CO₂ en los barorreceptores; puede haber un incremento en la paCO₂ condicionando acidosis respiratoria (1,5,15,16).

La cirugía está asociada con respuestas metabólicas y fases agudas, caracterizado por eventos clínicos y biológicos: hiperglicemia, leucocitosis, fiebre y producción de proteína C reactiva. La respuesta metabólica está mediada por la estimulación neuroendócrina aunada a la liberación de los mediadores inflamatorios (cistoquinas)

de la herida quirúrgica; una de las citoquinas, la interleucina-6 es activada por el trauma del tejido y parece ser el estimulador más eficaz de la producción de proteínas hepáticas en la fase aguda; se observa además que aumenta la concentración de cortisol y catecolaminas en el plasma; el trauma quirúrgico contribuye a disfunción pulmonar y al dolor. Todos estos cambios metabólicos aunque se encuentran alterados durante la colecistectomía por laparoscopia, se observan en menor grado que en la cirugía de colecistectomía abierta [17].

Por las razones ya mencionadas es importante que la técnica anestésica empleada sea con anestesia general con control de la ventilación; además de obtener ventajas como son: disminución del riesgo de broncoaspiración, condicionado por el reflujo pasivo de contenido gástrico, secundario al neumoperitoneo. También se recomienda porque generalmente los pacientes son hospitalizados el mismo día de su intervención, ya que se ha demostrado que en estas condiciones es mayor el contenido gástrico y por lo tanto la concentración de hidrogeniones [2,4,18]. Dentro de este procedimiento, también se recomienda la utilización de sonda orogástrica para disminuir el contenido del estómago y en forma secundaria disminución del riesgo de punción de alguna viscera, disminución del tiempo del neumoperitoneo y una visualización adecuada dentro de la cavidad abdominal [2,4].

Para el mantenimiento de la anestesia general se han utilizado múltiples agentes, tales como los halogenados: dentro de los cuales el isofluorano es el indicado por su bajo coeficiente sangre-gas, rápida eliminación y pronta recuperación, así como estabilidad cardiaca, tan importante en este procedimiento [19]. También se han utilizado agentes endovenosos para el mantenimiento de la anestesia, recientemente uno de los más utilizados es el propofol (2,6 dilsopropilfenol), hipnótico no relacionado con ningún otro agente anestésico antes conocido, pertenece al grupo de los alquifenoles, su dosis de inducción es de 2 a 2.5 mg/kg, el cual inicia su efecto de los 22 a los 125 segundos, produciendo una inducción suave; la dosis para mantenimiento por medio de inducción continua se ha establecido entre 6 y 12 mg/kg/h, si en alguno de los casos se llega a utilizar tasas menores o mayores dependerá de las condiciones y respuesta de cada paciente. En combinación con un analgésico narcótico como el fentanyl y un relajante muscular como el vecuronio, por su gran estabilidad cardiovascular, o bien el pancuronio de efecto prolongado, en la llamada anestesia total endovenosa produce una anestesia adecuada [20,21]; pero también la rápida

distribución y eliminación del propofol, permite una rápida recuperación anestésica con claridad mental, de utilidad en este tipo de procedimiento con rápida recuperación de la ventilación espontánea y por lo tanto regresión a valores normales de los cambios de equilibrio ácido-base, que se presentan [1,19,20,21].

Como en todo procedimiento por laparoscopia, es esencial la visualización directa del procedimiento, y estar preparados para el manejo de posibles complicaciones como son: hemorragia por lesión de algún órgano intraabdominal o lesiones a la arteria cística que amerite hemostasia urgente, y por lo tanto que requiera de una cirugía abierta, o bien que durante el procedimiento se presenten hallazgos como masas hepáticas, neoplasias gástricas o anomalías de la vía biliar durante la colestectomía por laparoscopia, que amerite cambio de la técnica quirúrgica [2,4,5,22,23]. Otras complicaciones del procedimiento quirúrgico son barotrauma debido a una sobreinsuflación de la cavidad abdominal con insufladores de alto flujo, con válvula de cierre automático sin percibirse a tiempo del desperfecto de la válvula, dando lecturas inadecuadas de la presión a la cual es sometido el CO₂, agravando los problemas cardiovasculares y ventilatorios. La insuflación extraperitoneal por una mala técnica quirúrgica puede ocasionar disección de los tejidos extraperitoneales y condicionar pneumotórax, pneumopericardio, pneumomediastino o bien enfisema subcutáneo, más aún cuando existe un defecto en el esfínter gastro-esofágico [23,24,25]. Complicaciones menos frecuentes son embolismo aéreo, condicionado por la posición de Trendelenburg, por la posibilidad de venas pélvicas abiertas, o bien entrada de CO₂ a través de un vaso mesentérico u omental, o senos hepáticos abiertos por la presión venosa baja; sin embargo son pocos los casos reportados en la literatura [5,6,23,26]. Debido a la posición de Trendelenburg invertido, se produce también estasis venosa de extremidades inferiores, lo cual puede condicionar en forma tardía trombosis venosa y embolia pulmonar [23,27].

Las complicaciones postoperatorias del procedimiento anestésico-quirúrgico son el dolor, la náusea y el vómito. La utilización de narcótico durante el transanestésico, ofrece analgesia postoperatoria; la náusea y el vómito se han tratado de manejar con la administración de droperidol en el transanestésico a dosis de 10 a 20 mcg/kg, además de otros antieméticos con buena respuesta en unos pacientes y en otros no [21,29,30,31,32]. La hipoxia es otra de las complicaciones postoperatorias en todo procedimiento bajo anestesia general y más aún en este tipo de procedimiento

quirúrgico por la administración de CO₂, por absorción a través del peritoneo, sin embargo el retorno a lo normal se establece cuando los pacientes recuperan la ventilación espontánea, estando totalmente despiertos, además de la administración de oxígeno a través de puntas nasales con 2 a 3 litros por minuto ha demostrado ser suficiente para proporcionar adecuada saturación de hemoglobina (33).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Puede el pneumoperitoneo con bióxido de carbono (CO₂), durante la colecistectomía por laparoscopia producir acidosis respiratoria?

OBJETIVO

Demostrar que el pneumoperitoneo con CO₂ durante la colecistectomía por laparoscopia produce acidosis respiratoria.

HIPOTESIS

El pneumoperitoneo con CO₂ durante la colecistectomía por laparoscopia produce acidosis respiratoria.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio longitudinal, prospectivo, comparativo (antes y después), quasi-experimental.

UNIVERSO DE TRABAJO

Se estudiaron 13 pacientes con diagnóstico de colecistitis crónica litiasica bajo anestesia general endovenosa total con propofol mas fentanyl a las cuales se les realizó colecistectomía por laparoscopia electiva, con estado físico ASA 1,2 y 3.

El estudio se realizó en salas de quirófano del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional s-XXI, en un límite de 3 meses.

DESCRIPCION DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

La insuflación de la cavidad abdominal con CO₂.

VARIABLE DEPENDIENTE

Acidosis respiratoria.

DESCRIPCION OPERATIVA DE LAS VARIABLES

CO₂ para insuflación de la cavidad abdominal de 3 a 5 litros a una presión de 15 a 18 mmHg.

La acidosis respiratoria compatible con pH menor de 7.35 y paCO₂ mayor de 36 mmHg.

TAMAÑO DE LAS MUESTRAS

Con nivel alfa de 0.05 y nivel beta de 0.20 se estima un tamaño de muestra de 13 pacientes.

CRITERIOS DE INCLUSION

Pacientes del sexo masculino o femenino

Con estado físico ASA 1, 2, 3

Diagnóstico de colecistitis crónica litiasica (CCL)

Pacientes con edades entre 30 y 70 años

Con determinación de gases sanguíneos arteriales (DGSA) dentro de límites normales

Sin cardiopatía ni enfermedad pulmonar previa

Cirugía electiva

Con consentimiento del procedimiento anestésico y quirúrgico.

CRITERIOS DE NO INCLUSION

Pacientes embarazadas

**Pacientes con cirugía abdominal previa
menores de 18 años**

**Pacientes con estado físico ASA 4 y 5
sin consentimiento para el procedimiento anestésico.**

CRITERIOS DE EXCLUSION

Pacientes en los que se cambie la técnica quirúrgica

PROCEDIMIENTOS

Los candidatos al estudio, son pacientes que se les diagnostica colecistitis crónica Hítáica, captados en la consulta externa de cirugía en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional s-XXI, a quienes se les informa del procedimiento quirúrgico dando su consentimiento. Se les efectuó valoración preanestésica en hospitalización 12 h previas a la cirugía, a quienes se les informa de la técnica anestésica bajo anestesia general así como de la canulación de la arteria radial y toma de sangre arterial para DGSA, se les mostró carta de consentimiento informado para lo que dieron su consentimiento; a ningún paciente se le administró medicación preanestésica.

Todos los pacientes al llegar a sala de quirófano se monitorizaron, con esfigmomanómetro, estetoscopio precordial, cardioscopio, capnómetro, oxímetro de pulso, estetoscopio esofágica, línea arterial, sonda nasogástrica y de foley.

El manejo de líquidos parenterales se realizó a requerimientos basales y de acuerdo a balance de líquidos, previa canalización venosa con punzocat no. 14

La técnica anestésica es bajo anestesia general endovenosa total en todos los pacientes, con la administración de citrato de fentanyl para narcosis basal a dosis de 2 mcg/kg, la inducción de la anestesia se realizará con propofol a dosis de 2 mg/kg y el

bloqueo neuromuscular con bromuro de pancuronio a dosis de 100 mcg/kg; oxigenación previa con mascarilla facial, oxígeno al 100% durante 5 minutos antes de la intubación orotraqueal la cuál se realizará con sonda tipo Macgill, Portex o Murphy, conexión a circuito semicerrado con reabsorbedor de CO₂. El mantenimiento de la anestesia es con propofol en infusión continua a dosis de 6 a 12 mg/kg/h, citrato de fentanyl en bolos de 50 mcg cada 20 o 30 min, el bromuro de pancuronio se aplicará 1 mg en caso de que se requiera; la ventilación mecánica controlada se llevará a cabo con ventilador mecánico volumétrico tipo Ohmeda, con volumen corriente de 10 a 12 ml/kg, presión de 20 cm H₂O y frecuencia respiratoria de 10 a 12 ciclos por minuto. En la recuperación de la anestesia si se requiere se antagonizará el relajante neuromuscular con neostigmina más atropina y el efecto narcótico con naloxona. Colocación de oxígeno a 2 litros por minuto por puntas nasales en recuperación.

Para el control de DGSA se tomará sangre arterial para la basal a los 5 minutos posterior a la intubación, durante la insuflación de CO₂, posteriormente cada 20 min y a los 5 minutos posterior a la desinsuflación y en recuperación, dependiendo del reporte de la DGSA se realizará los cambios necesarios en el ventilador mecánico, monitoreo continuo de la PAM, FC, oxímetro y capnómetro, anotando los valores en el tiempo antes mencionada.

ANALISIS ESTADISTICO

Para los resultados obtenidos de DGSA se realizó estadística descriptiva con media, desviación estandar y el contraste de las diferencias se realizó a través de diferencia de promedios, para muestras dependientes a través de la distribución t. Se consideró significativa $p < 0.05$ (34).

CONSIDERACIONES ETICAS

Este estudio se realizó bajo las normas éticas establecidas por la ley general de salud de 1987. Se anexa carta de consentimiento informado.

RECURSOS PARA EL ESTUDIO

RECURSOS HUMANOS:

Médicos anestesiólogos, Médicos cirujanos, enfermeras, químicos, personal de cómputo, personal de camillería.

RECURSOS MATERIALES:

Aparato de anestesia tipo Ohmeda, baumanómetro, estetoscopio, capnómetro, oxímetro de pulso, cardioscopio, analizador de gases sanguíneos, jeringas, agujas, equipo de venoclisis y para PVC, punzocats; medicamentos: propofol atropina, citrato de fentanyl, bromuro de pancuronio, diazepam, naloxona, neostigmina, metoclopramida, clohidrato de nalbufina; soluciones parenterales.

RECURSOS FINANCIEROS:

Propios del hospital

RESULTADOS

Se estudiaron 13 pacientes con diagnóstico de colecistitis crónica litiasica (CCL) en un lapso de 3 meses, a quienes se les realizó colecistectomía por laparoscopia, de los cuales 4 fueron hombres y 9 mujeres con edad promedio de 47.23 ± 14.27 años, con peso promedio de 68.23 ± 13.95 k, clasificados con estado físico ASA 1 y 2 (TABLA 1).

A todos los pacientes se les administró anestesia general endovenosa total con propofol con dosis de inducción de 6 a 12 mg/k, fentanyl para narcosis basal de 2 mcg/k, relajación neuromuscular con bromuro de pancuronio a 100 mcg/k, intubación orotraqueal con sonda tipo Macgill en 5 pacientes, Portax en 6 pacientes, Murphy en 2 pacientes, todos con globo inflable, siendo la intubación atraumática y sin complicaciones, se verificó en todos los pacientes la expansión adecuada de ambos campos pulmonares con buena entrada de oxígeno, se conectó a sistema semicerrado con reabsorbedor de CO₂ y ventilador mecánico volumétrico tipo Ohmeda, con un volúmen de 10 a 12 ml/k y una presión de 20 cm de agua, con frecuencia respiratoria de 10 a 12 ciclos por minuto. En el mantenimiento de la anestesia se utilizó propofol en infusión continua con tasa promedio de 7.754 ± 1.481 mg/k/h, fentanyl en bolos con tasa promedio de 4.207 ± 1.047 mcg/k/h.

Se insufló CO₂ en la cavidad abdominal a una presión de 15 a 18 mmHg, se tomaron muestras seriadas de sangre arterial durante todo el acto anestésico y en la sala de recuperación. A todos los pacientes, pero solo se tomaron 4 valores para el análisis estadístico: 1.-previo a la insuflación (PI), 2.- durante la insuflación (DI), 3.- 20 minutos posterior a la insuflación (T1), 4.- durante la desinsuflación (DDI).

El resultado del análisis estadístico para la DGSA es de la siguiente manera: El promedio del pH PI fué de 7.451 ± 0.048 , el pH DI fué de 7.414 ± 0.056 siendo estadísticamente significativo $p < 0.05$ con respecto a pH PI, durante la T1 el pH fué de 7.396 ± 0.067 y DDI el pH fué de 7.401 ± 0.076 no encontrándose diferencia estadística significativa (TABLA 3, GRAFICA 1).

El promedio de la presión parcial arterial de bióxido de carbono (paCO₂) PI fué de 26.708 ± 4.923 , la paCO₂ DI fué de 30.777 ± 4.456 , la paCO₂ T1 fué de 33.917 ± 5.167 , siendo DI y T1 estadísticamente significativas $p < 0.01$ con respecto a la paCO₂ PI. La paCO₂ DI en comparación con la paCO₂ T1 fué estadísticamente significativa

con $p < 0.05$. La paCO_2 DDI fué de 31.617 ± 8.114 sin cambios significativos para ninguno de los otros valores [TABLA 3, GRÁFICA 2].

El promedio de la presión parcial arterial de oxígeno (paO_2) PI fué de 288.933 ± 73.85 , la paO_2 DI fué de 300 ± 89.270 , la paO_2 T1 fué de 313.6 ± 81.6 , la paO_2 DDI fué de 284.692 ± 82.383 , encontrándose sin diferencia estadística significativa [TABLA 3, GRÁFICA 3].

El promedio del bicarbonato arterial (HCO_3) PI fué de 19.042 ± 2.825 , el HCO_3 DI fué de 20.038 ± 1.686 , el HCO_3 T1 fué de 20.758 ± 1.359 y el HCO_3 DDI fué de 19.992 ± 1.913 , sin cambios estadísticos significativos [TABLA 3, GRÁFICA 5].

El promedio del exceso de base (EB) PI fué de -2.808 ± 3.112 , el EB DI fué de -2.977 ± 3.18 , el EB T1 fué de -2.942 ± 1.652 y el EB DDI fué de -3.408 ± 1.9 , sin cambios estadísticos significativos [TABLA 3, GRÁFICA 4].

El promedio del bióxido de carbono total arterial (CO_2T) PI fué de 19.867 ± 2.951 , el CO_2T DI fué de 20.885 ± 1.762 , el CO_2T T1 fué de 21.717 ± 1.178 , el CO_2T DDI fué de 21.008 ± 2.104 , sin cambios estadísticos significativos [TABLA 3].

Se monitorizó también el bióxido de carbono espirado (CO_2E) durante todo el acto anestésico, tomándose los siguientes valores a los 5 minutos posterior a la intubación (PI), durante la insuflación (DI), durante la transinsuflación a los 20 minutos (T1), a los 40 minutos (T2), a los 60 minutos (T3) y durante la desinsuflación (DDI). El promedio del CO_2E PI fué de 23.692 ± 4.171 , del CO_2E DI fué de 23.462 ± 3.821 , del CO_2E T1 fué de 24 ± 4.262 , del CO_2E T2 fué de 26.462 ± 5.651 , del CO_2E T3 fué de 27.091 ± 4.592 , y del CO_2E DDI fué de 25.385 ± 3.38 , no encontrándose diferencia estadística significativa en ninguno de los valores con respecto a CO_2E PI; existe diferencia estadística significativa $p < 0.05$ del CO_2E T2, CO_2E T3 y CO_2E DDI con respecto a CO_2E T1 [TABLA 2, GRÁFICA 6].

La recuperación de la anestesia requirió de antagonistas del relajante muscular con neostigmina más atropina en el 61.5 % de los pacientes y antagonismo del efecto narcótico con naloxona en el 69.2% de los pacientes, el resto de ellos iniciaron con

ventilación espontánea, sin requerir de la reversión anestésica. La recuperación de la anestesia en 10 pacientes fué de 5 a 20 minutos posteriores a la suspensión del propofol y recuperación del estado de conciencia fué de 5 minutos posterior a la extubación; 3 de los pacientes requirieron pasar a sala de recuperación intubados y con ventilación mecánica controlada; en uno de ellos a pesar de antagonizar el narcótico y el relajante muscular, no recuperó la ventilación espontánea, considerando que el procedimiento anestésico fué prolongado, con reporte de hipertensión y taquicardia importante con acidosis respiratoria durante el transanestésico, con recuperación de la ventilación espontánea en sala de recuperación a los 60 minutos. Un segundo paciente con hipertensión arterial, diabetes mellitus, bloqueo incompleto de rama derecha del Haz de His, bronquitis crónica y senilidad, presentó bradicardia e hipotensión arterial a los 50 minutos posterior a la insuflación de la cavidad abdominal con CO₂, cediendo con la administración de atropina, por lo que se decide no revertir los efectos del relajante ni del narcótico, con recuperación de la ventilación espontánea a los 75 minutos en recuperación. El tercero de los pacientes presentó hipercarbia severa durante el transanestésico y sobretodo en la desinsuflación, considerando el tiempo prolongado de insuflación, además de taquicardia e hipertensión arterial controlándola con nifedipina sublingual, recuperando la ventilación espontánea a los 60 minutos en recuperación.

A todos los pacientes se les colocó oxígeno por cateter nasal a 3 litros por minuto y se les tomó DGSA de control en sala de recuperación, reportándose acidosis respiratoria en todos ellos, la cual regresó a parámetros normales durante su estancia en recuperación, manteniendo ventilación espontánea adecuada y estado de conciencia total.

El promedio en el tiempo del procedimiento quirúrgico fué de 126.538 ± 47.845 minutos, el promedio del tiempo de insuflación de CO₂ en la cavidad abdominal fué de 99.231 ± 47.995 minutos y el promedio del tiempo anestésico fué de 169.615 ± 48.195 minutos (TABLA 1).

COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA

CARACTERISTICAS GENERALES

• No DE PACIENTES	13
• SEXO FEMENINO	9
• SEXO MASCULINO	4
• EDAD(AÑOS)	47.231 ± 14.278
• PESO (Kg)	68.231 ± 13.959
• DURACION DE LA CIRUGIA	126.538 ± 47.845
• DURACION DE LA INSUFLACION	99.231 ± 47.995
• DURACION DE LA ANESTESIA	169.615 ± 48.195

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI IMSS 1992

TABLA I

TABLA 2

**CAPNOMETRIA EN COLECISTECTOMIA POR
LAPAROSCOPIA**

	BASAL	INSUFLACION	TRANSINSUFLACION I	TRANSINSUFLACION II	TRANSINSUFLACION III	DESINSUFLACION
	23.692	23.462	24.000	*	*	*
	+	+	+	+	+	+
CO2 ESPIRADO (mmHg)	04.171	3.921	4.262	5.651	4.592	3.380

BASAL: 5 min posterior a la intubacion

TRANSINSUFLACION I : 20 min posterior a la insuflacion

TRANSINSUFLACION II: 40 min posterior a la insuflacion

TRANSINSUFLACION III: 60 min posterior a la insuflacion

* p < 0.05 en comparacion con la insuflacion

FUENTE: HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN S XXI IMSS 1992

TABLA 3

DETERMINACION DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE
EN COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA

	PREINSUFLACION	INSUFLACION	TRANS INSUFLACION	DESINSUFLACION
PH	7.451 ± 0.048	7.414 ± 0.056	7.396 ± 0.067	7.401 ± 0.076
PACO2	26.708 ± 4.923	* 30.777 ± 4.456	* 33.917 ± 5.167	31.617 ± 0.114
PaO2	280.933 ± 73.050	300.000 ± 89.270	313.600 ± 81.601	284.692 ± 82.303
HCO3	19.042 ± 2.025	20.030 ± 1.606	20.750 ± 1.359	19.992 ± 1.913
EB	-2.008 ± 3.112	-2.977 ± 2.100	-2.942 ± 1.652	-3.400 ± 1.900
CO2T	19.067 ± 2.951	20.005 ± 1.762	21.717 ± 1.170	21.000 ± 2.104
%SAT	99.767 ± 0.144	99.769 ± 0.160	99.675 ± 0.439	99.017 ± 1.790

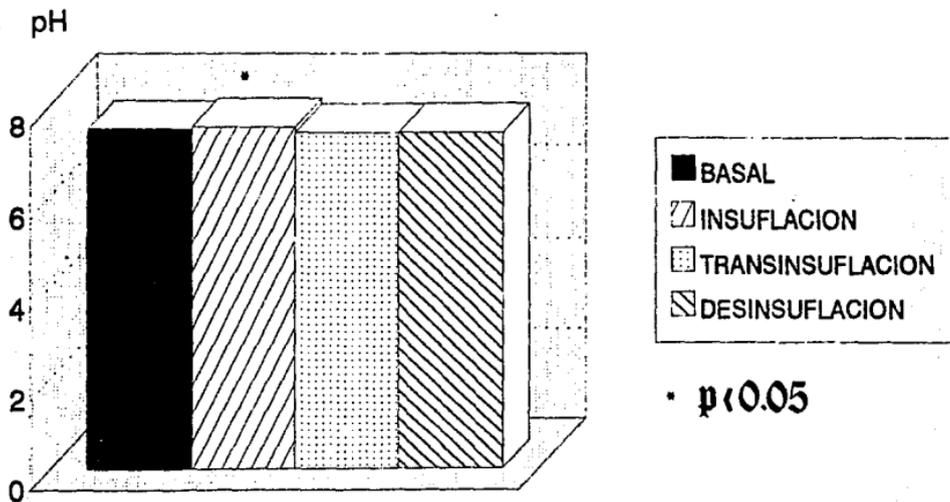
P < 0.01 en comparacion con la basal

TRANSINSUFLACION: 20 min posterior a la insuflacion

FUENTE: HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN S XXI IMSS 1992

CAMBIOS RESPIRATORIOS Y DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA

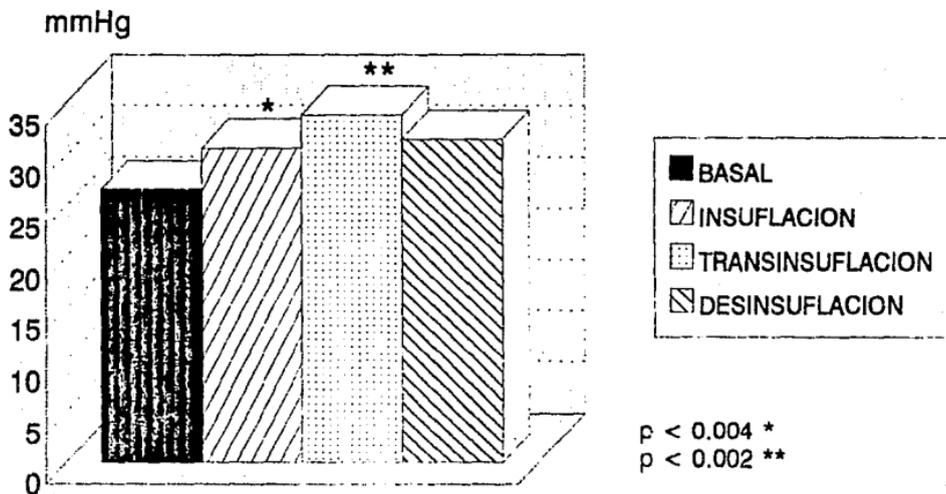
pH



ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI 1992
GRAFICA 1

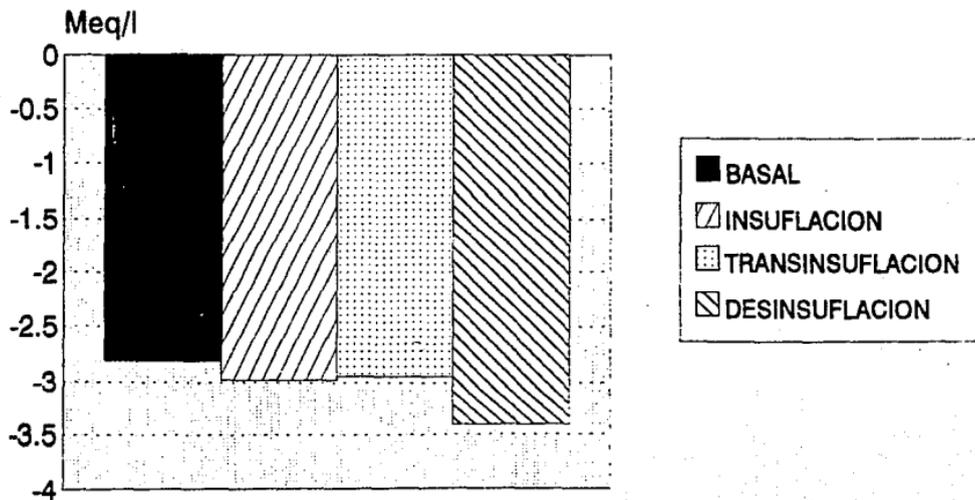
CAMBIOS RESPIRATORIOS Y DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA

PaCO₂



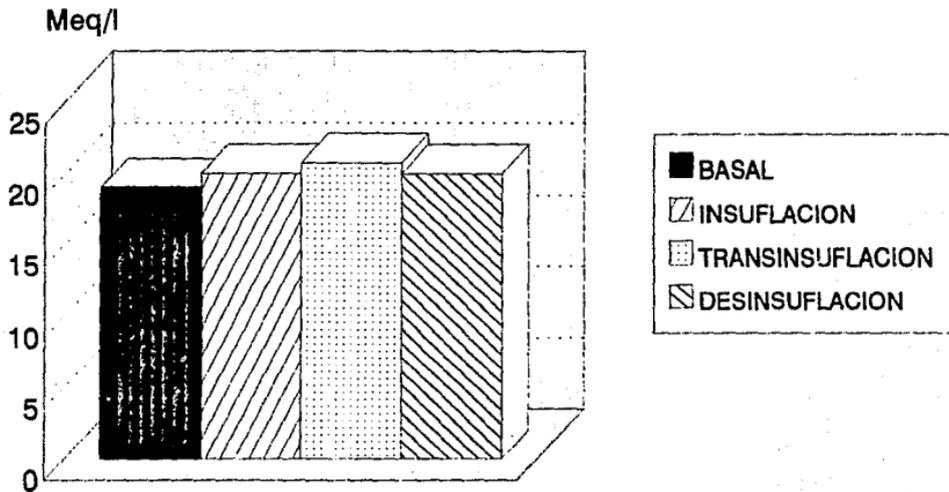
ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI 1992
GRAFICA 2

CAMBIOS RESPIRATORIOS Y DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA EB



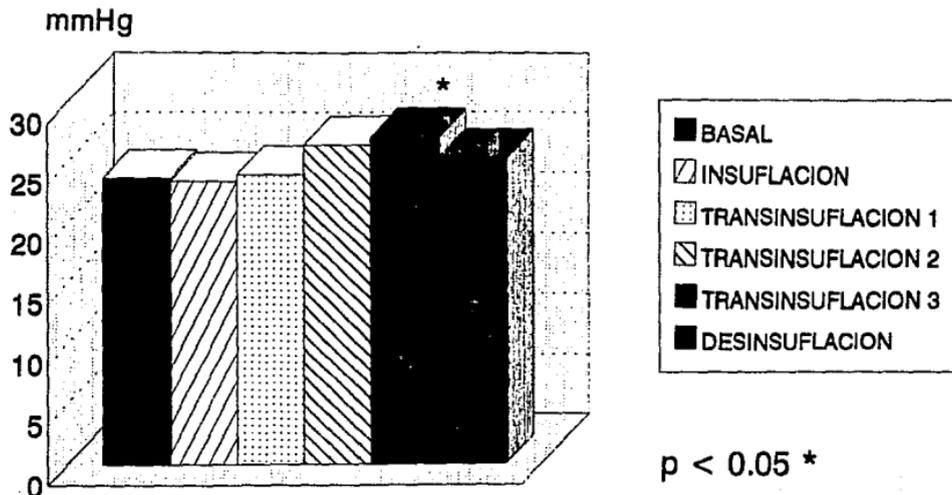
ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI 1992
GRAFICA 4

CAMBIOS RESPIRATORIOS Y DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA HCO₃



ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI 1992
GRAFICA 5

CAMBIOS RESPIRATORIOS Y DE EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN COLECISTECTOMIA POR LAPAROSCOPIA CO2E



ANESTESIOLOGIA
 HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI 1992
 GRAFICA 6

DISCUSION

La técnica quirúrgica para colecistectomía por laparoscopia, es un procedimiento nuevo en el centro hospitalario donde se llevó a cabo este estudio. Con esta técnica se trata de acortar el tiempo quirúrgico tratando de obtener ventajas como son disminución de trauma a tejidos, mejor control del dolor postoperatorio, rápida recuperación y reincorporación de las actividades cotidianas de los pacientes [3,5,6]. Sin embargo por falta de experiencia y destreza para el manejo de la técnica quirúrgica por parte del cirujano, se prolonga el tiempo quirúrgico y por lo tanto el tiempo anestésico en nuestros pacientes, lo que condicionó los cambios de equilibrio ácido-base reportados en este estudio, por lo que los pacientes que son sometidos a este tipo de procedimiento deben ser seleccionados en forma estricta con estado físico ASA I y 2, sobretudo sin patología cardiovascular ni pulmonar [3,5,6,7,8] y tomar en cuenta la edad del paciente, ya que puede condicionar a los cambios severos que se presentaron aumentando la morbi-mortalidad.

En nuestro estudio los pacientes que fueron sometidos a colecistectomía por laparoscopia bajo anestesia general endovenosa total con propofol y citrato de fentanyl, presentan cambios de equilibrio ácido-base secundarios a pneumoperitoneo con CO₂ y tiempo prolongado del procedimiento. En el registro de equilibrio ácido-base con respecto al pH se presentó significancia estadística, siendo compatible con acidosis durante la insuflación del CO₂ en la cavidad abdominal, de igual manera aumentó la paCO₂ durante el mismo tiempo y durante los 20 minutos posteriores a la insuflación, demostrando en conjunto la presencia de acidosis respiratoria en forma moderada y tolerada por los pacientes; esta acidosis respiratoria está condicionada probablemente por la absorción de CO₂ durante el pneumoperitoneo por la gran solubilidad de este y por la presión a la que es sometido, provocando acumulación de ácido carbónico (H₂CO₃), ya que el CO₂ al unirse con el agua forma ácido carbónico, es una reacción lenta en el plasma; la cuál es mucho más rápida en el eritrocito debido a la presencia de enzima anhidrasa carbónica, la disociación del ácido carbónico en H⁺ y en ion bicarbonato es rápida y no necesita ningún catalizador, el exceso de H⁺ producido por la acumulación de ácido carbónico excesivo se amortigua por los otros amortiguadores del plasma y de los otros tejidos por la siguiente reacción: CO₂ + H₂O \rightleftharpoons H₂CO₃ \rightleftharpoons H⁺ + HCO₃⁻ + amortiguador \rightleftharpoons amortiguador de H⁺ + HCO₃⁻ [35,36]. Se obtuvo buena respuesta al modificar aumentando los parámetros ventilatorios en el volúmen corriente y frecuencia respiratoria [1,5,15,16,17].

Durante el registro del CO₂ espirado se observó diferencia estadística durante los 40 y 60 minutos de la insuflación y durante la desinsuflación, con respecto a los 20 minutos durante la insuflación, secundario a la absorción de CO₂ que existe a través del peritoneo por su gran solubilidad, por la presencia de los vasos abiertos y por el tiempo prolongado de cirugía, como lo demuestra otros estudios que la absorción de CO₂ es mayor durante la desinsuflación, debido a la distensión que sufre el peritoneo [1,5], confirmando la presencia de hipercarbia moderada correspondiendo con la acidosis antes mencionada, siendo similar a lo reportado en otros estudios, es decir que cuando se observa en el capnómetro aumento del CO₂ espirado al mismo tiempo existe aumento de la p_aCO₂ [1,11,12], que también se corrigió en nuestro estudio al modificar los parámetros respiratorios ya mencionados.

A todos los pacientes, incluyendo los 3 que pasaron intubados a recuperación después de extubarlos se les colocó oxígeno a través de puntas nasales con FIO₂ al 100% a 3 litros por minutos y se les tomó DGSA reportando en algunos acidosis respiratoria mínima, recuperando parámetros normales con la administración de oxígeno [33].

CONCLUSIONES

En nuestro estudio los pacientes sometidos a colecistectomía por laparoscopia bajo anestesia general endovenosa con propofol y citrato de fentanyl con control de la ventilación, presentaron cambios en el equilibrio ácido-base condicionando acidosis respiratoria, siendo transitoria y reversible.

SUGERENCIAS

Se sugiere que todos los pacientes que son sometidos a este procedimiento, sea manejado con anestesia general con control de la ventilación, monitoreo de CO₂ espirado, tomas seriadas de sangre arterial para la DGSA y en base de los resultados realizar las modificaciones necesarias, para mantener el CO₂ a niveles adecuados, que no repercutan en forma importante en la hemodinamia y también tener control sobre las complicaciones que pudieran presentarse o agravarse debido a la posición que se utiliza en este procedimiento (Trendelenburg invertido). La utilización de anestésicos endovenosos de corta duración y rápida eliminación como el propofol, resulta ser de gran ventaja para este tipo de procedimiento, ya que permite una rápida recuperación con claridad mental y rápida recuperación de la ventilación espontánea y por lo tanto regresión a valores normales de los cambios de equilibrio ácido-base que se presentan.

Los cambios de equilibrio ácido base que se presentaron en nuestro estudio, repercutieron clínicamente en forma moderada en nuestros pacientes, sin embargo 3 de pacientes tuvieron que pasar intubados a recuperación en parte también por lo prolongado de la cirugía, cambio de la técnica quirúrgica a cirugía abierta en uno y enfisema subcutáneo en otro; por lo que es recomendable que el cirujano se adapte y se acostumbre al manejo del instrumental y de la técnica de laparoscopia para colecistectomía y así reducir el tiempo operatorio, accidentes y complicaciones transoperatorias; por lo tanto la colecistectomía por laparoscopia debe ser específica, con selección estricta de los pacientes hasta obtener la experiencia adecuada y por otro lado el anestesiólogo debe tener el conocimiento anestésico-quirúrgico, para seguir la secuencia de los pasos y estar preparados para los cambios y complicaciones que se presenten.

ESTA TESIS HA DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROYECTOS DE
INVESTIGACION CLINICA

LUGAR Y FECHA _____

Por medio de la presente autorizo participar en el proyecto de investigación titulado:
"Cambios respiratorios y de equilibrio ácido-base en colecistectomía por laparoscopia".
registrado ante el comité local de investigación con el no. _____

El objetivo de este estudio es _____

Se me explicó que mi participación consistiría en _____

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre posibles riesgos, inconvenientes,
molestias y beneficios derivados de su participación en el estudio, que son los
siguientes: _____

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre
cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los riesgos o
beneficios, o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Así como cualquier
duda acerca de complicaciones.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme en cualquier momento del estudio si lo
considero conveniente, sin que ello afecte la atención que recibo del instituto. El
investigador principal ha dado seguridad de que no se identificará a mi persona, en las
presentaciones o publicaciones que deriven este estudio y que los datos relacionados con
mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE
O REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE, MATRICULA Y FIRMA DEL
INVESTIGADOR PRINCIPAL

TESTIGO

TESTIGO

BIBLIOGRAFIA

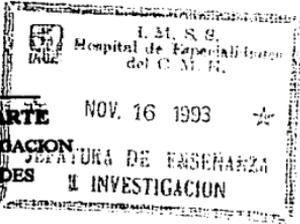
- 1.-Holzman M, Sharp K, Richards W. Hypercarbia during carbon dioxide gas insufflation for therapeutic laparoscopy: A note of caution. Surg Laparosc & Endosc 1992; 2: 11-14.
- 2.-Marco A, Yeo Ch, Rock P. Anesthesia for a patient undergoing laparoscopic cholecystectomy. Anesth 1990; 73: 1268-1270.
- 3.- Fishburne J, Keith L. Laparoscopy. Anesth 1984; chapter 9: 69-85.
- 4.- Chávez M, Luna P, Ruíz J. Consideraciones anestésicas en colecistectomía endoscópica. Rev Mex Anest 1991; 14: 83-85.
- 5.- Spielman FJ. In vitro fertilization. Actas de Norteamérica. Ed Interamericana 1989: 730-737.
- 6.- Golstein P. Posiciones en anestesia y cirugía. Ed Salvat, Mallorca España 1982: 161-171.
- 7.- Noirot D, Joris J, Legrand M, Lamy M. Hemodynamic changes during pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. Anesth 1992; 77: A 69.
- 8.- McLaughlin J, Bonell B, Scheeres D, Dean R. The adverse hemodynamic effects related to laparoscopic cholecystectomy. Anesth 1992; 77: A 69.
- 9.- Frimberger E. Operative laparoscopy: Cholecystotomy. Endosc 1989; 21: 367-372.
- 10.- Joris J, Honore P, Lamy M. Changes in oxygen transport and ventilation during laparoscopic cholecystectomy. Anesth 1992; 77: A 149.

- 11.- McKinstry L, Perverseff R, Yip R. Arterial and end-tidal carbon dioxide in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Anesth* 1992; 77: A 107.
- 12.- Khan R, Maroof M, Bhatti T, Hamalawy H, Abbas J. Correlation of end tidal O₂ and hemodynamic variation following CO₂ insufflation during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth* 1992; 77: A 464.
- 13.- Putensen-Himmer G, Putensen Ch, Lammer H, Lingnau W. Functional residual capacity postoperative lung function and gas exchange following open laparotomy or laparoscopy for cholecystectomy. *Anesth* 1992; 77: A 1253.
- 14.- Gloegler S, Felber A, Bobnet M, Laubrock I, Jelen-Esselborn S. Pulmonary function following laparoscopic cholecystectomy versus laparotomic cholecystectomy. *Anesth* 1992; 77: A 10.
- 15.- Puri G, Singh H. Ventilatory effects of laparoscopy under general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1992; 68: 211-213.
- 16.- Blobner M, Felber A, Gögler S, Weigi E, Jelen-Esselborn S. Carbon Dioxide uptake from pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth* 1992; 77: A 37.
- 17.- Joris J, Cigarini I, Legrand M, Jacquet N, Groote D, Franchimont P, Lamy M. Metabolic and respiratory change after cholecystectomy performed via laparotomy or laparoscopy. *Br J Anaesth* 1992; 69: 341 - 345.
- 18.- Williamson R. Clinical freedom, clinical behaviour, and anaesthesia for laparoscopy. *Anaesth* 1989; 44: 353 - 354.

- 19.- Kenefick J, Leader A, Maltby J and Taylor P. Laparoscopy: Blood-gas values and minor sequelae associated with three techniques based on isofluorane. *Br J Anaesth* 1987; 59: 189 - 194.
- 20.- Bailey D and Nicholas A. Comparison of atracurium and vecuronium during anaesthesia for laparoscopy. *Br J Anaesth* 1988; 61: 557 - 559.
- 21.- DeGrood P, Harbers J, VanEgmond and Crul J. Anaesthesia for laparoscopy. *Anaesth* 1987; 42: 815 - 823.
- 22.- Peters J, Gibbons G, Innes J, Nichols K, Front M and cols. Complications of laparoscopic cholecystectomy. *Surg* 1991; 110: 769 - 778.
- 23.- Deyo G. Complications of laparoscopic cholecystectomy. *Surg laparosc & Endosc* 1992; 2: 41-48.
- 24.- Bard P, Chen L. Subcutaneous emphysema associated with laparoscopy. *Anesth Analg* 1990; 71: 101-102.
- 25.- Pascual J, Baranda M, Torrero M, Gutiérrez M, Garrido I and Errasti C. Subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, bilateral pneumothorax and pneumopericardium after laparoscopy. *Endosc* 1990; 22: 59.
- 26.- Yacoub O, Cardona I, Coveler L, Dodson M. Carbon dioxide embolism during laparoscopy. *Anesth* 1982; 57: 533 - 535.
- 27.- Beebe D, McNevin M, Belani K, Letourneau J, Crain M, Goodale M. Evidence of venous stasis after abdominal insufflation for laparoscopic cholecystectomy. *Anesth* 1992; 77: A 148.

- 28.- Jones M, Mitchell R, Hindocha N. Effect of increased intraabdominal pressure during laparoscopy on the lower esophageal sphincter. *Anesth Analg* 1989; 68: 63 - 65.
- 29.- Levy L, Pandit S, Rangel G, Lebenhom-Mansour M, Kothary S. Anesthetic outcome after outpatient laparoscopy. *Anesth* 1990; 73: 3 A.
- 30.- Mingus M, Zahl K, Bradford R, Kroening L, Eisenkraft J. Droperidol dose-response in outpatients following alfentanil-N2O anesthesia. *Anesth* 1990; 73: A 33.
- 31.- Wetchler B, Sung Y, Duncalf D, Joslyn A. Ondansetron decreases emetic symptoms following outpatient laparoscopy. *Anesth* 1990; 73: A 35.
- 32.- Larijani G, Gratz J, Jacobi A, Afshar M, Minassian S, Zaren H. Randomized, double-blind comparison of ondansetron and placebo in the treatment of postoperative nausea and vomiting. *Anesth* 1990; 73: A 33.
- 33.- Vegfors M, Cederholm I, Lennmarken and Löfström J. Should oxygen be administered after laparoscopy in healthy patients? *Acta Anaesth Scand* 1988; 32: 350 - 352.
- 34.- Downie MN and Heath RW. *Métodos estadísticos aplicados*. Harper and Row, New York 1986.
- 35.- Goudsouzian N, Karamanian A. *Fisiología para anestesiólogos. Transporte sanguíneo del oxígeno y bióxido de carbono y Regulación ácido-base*. Ed.Limusa. México, DF 1987; 225 - 255.
- 36.- Guyton A. *Tratado de fisiología médica. Transporte de oxígeno y bióxido de carbono por la sangre*. Ed Interamericana. México, DF 1977; 543 - 556.

[Handwritten signature]



DR. NIELS WACHER RODARTE
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION
CMN SIGLO XXI, IMSS

[Handwritten signature]

DR. ABDIEL ANTONIO OCAMPO
ASESOR
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CMN SIGLO XXI, IMSS

[Handwritten signature]

DR. TOMAS DECTOR JIMENEZ
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CMN SIGLO XXI, IMSS