medigraphic Artemisa en línea

Aportación Clínica

Rev. Mex. Anest
1997;20:57-60
©, Soc. Mex. Anest, 1997

Cambios ventilatorios durante el neumoperitoneo en colecistectomía laparoscópica

Mildred Turner Saad, Ma. Teresa Esquinca**, Delwyn Cordero Luna**, Carlos Hurtado Reyes**, Marco Antonio Chávez R**.*

RESUMEN

Objetivos: Medir los cambios ventilatorios durante el neumoperitoneo. *Material y Método*: Se estudiaron 30 pacientes con estado físico ASA I-II, de ambos sexos. Se monitorizaron con ECG DII, tensión arterial, Capnomac (Datex), donde se tomaron distensibilidad, presión de la vía aérea, volumen corriente, frecuencia respiratoria, saturación parcial de oxígeno, bióxido de carbono espirado. Se tomaron parámetros basases bajo anestesia general cinco minutos antes de la insuflación y posterior a esta cuando alcanzó 15 mm de Hg de presión intrabdominal. *Resultados*: 17 femeninos, 13 masculinos con edades entre 20 - 65 años (43.03 ± 10) y peso 47 - 98 kg (67.23 ± 13.13). La distensibilidad pulmonar disminuyó 35% cuando la presión intrabdominal se encontraba a 15 mm de Hg, la presión de la vía aérea aumento 30.8%,no se encontraron cambios significativos en la saturación parcial de oxígeno, ni en el bióxido de carbono al final de la espiración. Los datos se compararon utilizando la prueba t' de Student's. La significancia estadística fue aceptada con $p<0.05$. *Discusión*: Los resultados obtenidos por nosotros no difieren con los de otros autores, aunque nosotros no encontramos significancia en el bióxido de carbono espirado y la saturación, parcial de oxígeno. *Conclusión*: El tener un adecuado monitoreo de los pacientes nos permite detectar los cambios durante la colecistectomía por laparoscopía y así poder modificar algunos parámetros ventilatorios para disminuir el riesgo de complicaciones. *(Rev Mex Anest, 1997;20:57-60)*

Palabras clave: Anestesia, colecistectomía, laparoscopía. Neumoperitoneo, cambios ventilatorios.

ABSTRACT

Ventilatory changes following neumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy. Main Goal Purpose: To measure changes in ventilation during pneumoperitoneum. Material and Method: 30 patients ASA physical status I-II of both genders were monitoring with ECG DII, no invasive blood pressure and Canomac Datex. The compliance, airway pressure, tidal volume, respiratory frequency, partial oxygen saturation and en tidal carbon bioxide were analized. All the parameters above parameters were evaluated in basal contions as well under general anesthesia, 5 minutes before the insufflation and after this, when it reach 15 mmHg of intrabdominal pressure. Results: 17 female, 13 male between 20 - 65 years old and weight 47 - 98 kilograms, were studied. When the intrabdominal pressure was at 15 mm of Hg the pulmonary compliance decreased 35% and the airway pressure increase 30.8%. We were not found important changes in the partial oxygen saturation an end tidal carbon bioxide. The parametric data were evaluated using the students t-test. Statistical significance of p 0.05 was accepted. Discussion: The results did not show difference with others authors. Conclusions: By having an adequate monitory in the patients we could detect the changes during the cholecystectomy by laparoscopie and we can change some ventilatory's parameters for decrease the risk of complications. *(Rev Mex Anest, 1997;20:57-60)*

Key words: Anesthesia, cholecystectomy, laparoscopie, Neumoperitoneum, ventilatory changes

CONFORME se van adquiriendo mayores experiencias con respecto a la cirugía laparoscópica, ésta ha tenido gran aceptación entre los cirujanos, ya que ofrece mayores beneficios sobre la colecistectomía abierta, como son: la corta estancia hospitalaria, menor dolor

*Residente de Anestesiología del Hospital ABC, **Anestesiólogo del staff del Hospital ABC. Correspondencia: Mildred Turner Saad. Las Flores 31-204 Col. Candelaria Coyoacan. 04380 México, D.F.

asociado a incisiones pequeñas, menor íleo posoperatorio[1,2]. Otras ventajas del procedimiento lo constituyen la función respiratoria en los primeros días posoperatorios con mejoría de la capacidad vital y la presión parcial de oxígeno arterial[3].

En la actualidad esta técnica se realiza con mayor frecuencia para colecistectomía y funduplicatura del hiato esofágico entre otras[4].

En este tipo de cirugía juega un papel importante la insuflación intrabdominal ya que permite al cirujano maniobrar con mayor facilidad, y para el anestesiólogo representa una serie de posibles dificultades como son hipercapnea, neumotórax a tensión, enfisema subcutáneo, disminución del retorno venoso, hipotensión[5,6]. Aunque existen estudios donde se recomiendan presiones intrabdominales entre 14-15 mmHg como lo hacen Joris y cols[3], estas no dejan de causar distención abdominal con todas las implicaciones que conlleva. Es por ello que el anestesiólogo debe conocer lo que sucede.

Desde el punto de vista respiratorio la distención abdominal causa un desplazamiento cefálico del diafragma condicionando cambios en la capacidad residual funcional, disminución del volumen corriente espiratorio. La distensibilidad pulmonar total de ambos pulmones juntos en el humano es en promedio de unos 200 ml/cm de presión de agua. La distensibilidad del sistema combinado de pulmones y caja torácica es casi exactamente la mitad que la de los pulmones solos: 110 ml por centímetro de agua; a volúmenes altos los pulmones son menos fáciles de expander y por lo tanto su distensibilidad disminuye.

Por otro lado según Gallegos *et al,* en un estudio realizado en 35 personas, el incremento que se obtiene al final de la fase inspiratoria (43% con presión intrabdominal de 16 y 18 mmHg), indica que la resistencia de la vía aérea se ve aumentada a mayor presión intrabdominal[4].

Debido a la gran frecuencia con que se realizan procedimientos laparoscápicos en la actualidad se deben conocer e interpretar todos los cambios en la mecánica ventilatoria producidos como consecuencia de la formación del neumoperitoneo. Dicho conocimiento nos permitirá detectar la probable presencia de alguna complicación y así iniciar el manejo pronto e indicado para llevar a un óptimo término el procedimiento anestésico.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 30 pacientes de ambos sexos con estado físico ASA I y II entre 20 - 65 años sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general. Posterior a la valoración preanestésica fueron recibidos en la sala de operaciones donde se canalizó vena periférico en miembro torácico, empleando solución Hartmann para mantener vena permeable. Se monitorizaron con ECG de superficie en DII, un monitor Datex Capnomac para medir saturación de oxígeno (SpO_2), bióxido de carbono al final de la espiración ($ETCO_2$), volumen corriente, presión de la vía aérea, distensibilidad dinámica. La frecuencia respiratoria y el volumen corriente se ajustaron para mantener el bióxido de carbono espirado entre 26 - 36 mm de Hg.

A todos los pacientes se les administró atropina a dosis de 10 µg/kg previo a la inducción. Esta se realizó con tiopental sódico a 5 mg/kg, citrato de fentanyl a 2 µg/kg, succinilcolina de 1 a 1.5 mg/kg para facilitar la intubación orotraqueal. Durante la inducción se asistió la ventilación bajo mascarilla con oxígeno al 100% y flujos de 4 litros por minuto y en caso de ser necesario se colocó cánula de Guedel para mantener la vía aérea permeable. La intubación orotraqueal se corroboró con la auscultación de ambos campos pulmonares y con la observación de la curva de bióxido de carbono espirado El manejo anestésico se efectuó con sevoflurano de 1 a 1.5 CAM y la relajación muscular a base de besilato de atracurio a dosis de 200-400 µg/kg según requerimientos.

Se tomaron parámetros basases de distensibilidad, presión de la vía aérea, volumen corriente, saturación parcial de oxígeno bióxido de carbono al final de la espiración y distensibilidad, cinco minutos antes de realizarse el neumoperitoneo y una vez alcanzado la presión intrabdominal de 15 mmHg.

Al finalizar el procedimiento se revirtió el efecto residual del relajante muscular con neostigmina 20 µg/kg y atropina a dosis de 5 µg/kg. Se extubó al paciente y se pasó a la sala de recuperación.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante la prueba t de student, la significancia estadística se tomó cuando se obtuvo $p < 0.05$.

Al finalizar el procedimiento se revirtió el efecto residual del relajante muscular con neostigmina 20 mcg/kg y atropina a dosis de 5 mcg/kg. Se extubó al paciente y se pasó a la sala de recuperación.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante la prueba t de Student, la significancia estadística se tomó cuando se obtuvo $P<0.05$.

RESULTADOS

El presente trabajo se llevó a cabo en quirófanos del Hospital ABC (The American British Cowdray

Rev. Mex. Anest 1997;20:57-60
© Soc. Mex. Anest, 1997

Cuadro I. Datos demográficos

No. pacientes	30	
Femeninos	17	
Masculinos	13	
Edad (años)	20-65	43.03 ± 10
Peso (kg)	47-98	67.23 ± 13.13

Hospital). Se estudiaron 30 pacientes (n = 30), 17 femeninos y 13 masculinos, con un rango de edad de 20 - 65 años, con una media de 43.03 ± 10, con peso de 47 a 98 kg con una media de 67 ± 12.2, con estado físico ASA I y II, quienes se sometieron a colecistectomía laparoscópica (Cuadro I). Se excluyeron a aquellos pacientes que tuvieran neumopatía y cardiopatía.

Se tomaron parámetros basases 5 minutos antes de iniciar la insuflación del neumoperitoneo y cuando se obtuvo la presión intrabdominal de 15 mm de Hg se midieron de nuevo dichos parámetros. Los resultados obtenidos durante nuestro estudio se llevaron a cabo con la medición de los siguientes parámetros: distensi-bilidad, presión de la vía aérea, volumen minuto, volumen corriente inspiratorio y espiratorio, saturación parcial de oxígeno (SpO_2), bióxido de carbono al final de la espiración ($ETCO_2$) y frecuencia respiratoria. La distensibilidad pulmonar disminuyó 35% con respecto a la basal, así como el volumen corriente espiratorio e inspiratorio los cuales disminuyeron 10.9% y 5.7% respectivamente (Cuadro II, figura 1). La presión de la vía aérea se incrementó 30.8% durante el aumento de la presión intrabdominal. (Cuadro II, figura 2).

Cuadro II. Cambios en los parámetros ventilatorios asociados con el neumoperitoneo

	Basales*	Neumoperitoneo**	Porcentaje de cambios
SpO_2	97.63 ± 2.93	98.66 ± 0.95	
$ETCO_2$	27.16 ± 4.32	26.13 ± 3.31	
Distensibilidad	52.50 ± 16.12	33.83 ± 9.34^A	-35
Presión de la vía aérea	14.60 ± 4.46	19.10 ± 5.45^A	+30.8
V.C. insp.	660.73±140.15	622.96±115.86^A	-5.7
V.C. esp.	592.96 ± 91.76	528.13±102.84^A	-10.9
V.C. esp.	7.66 ± 1.14	7.09 ± 1.24^B	-7.5

*Parámetros tomados cinco minutos antes del neumoperitoneo.
**Parámetros tomados con neumoperitoneo de 15 mmHg.
^{A} $p < 0.001$; ^{B} $p < 0.05$.

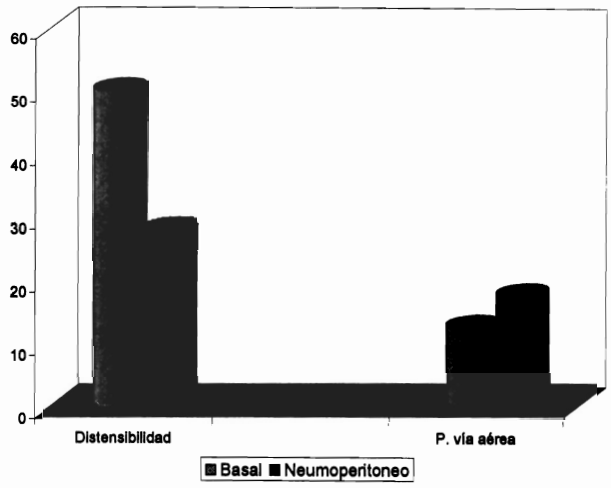

Figura 1. Comparación de variables ventilatorias con

No se encontraron cambios significativos en la saturación parcial de oxígeno, en el bióxido de carbono al final de la espiración y la frecuencia respiratoria.

DISCUSION

En la última década, los avances en el equipo endoscópico y el uso de técnica de laparoscopía han ganado gran popularidad. Las pequeñas incisiones, mejor aspecto estético, menor tiempo intrahospitalario y pronta reincorporación al trabajo cotidiano (comparado con la técnica abierta), son situaciones y ventajas bien aceptadas por los pacientes; así, al considerar todo lo anterior, el costo global de la intervención disminuye en forma significativa[7].

El conocimiento de las posibles complicaciones son piedra angular para el anestesiólogo a fin de efectuar el manejo más adecuado. Ya se han mencionado las consecuencias que conlleva el incremento de la

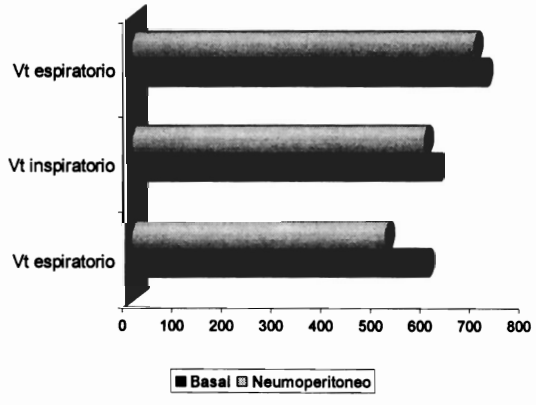

Figura 2. Comparación entre el V_T y V_M con neumoperitoneo

presión abdominal. Estos cambios pueden medirse por métodos no invasivos[4].

Es necesario mencionar que la distensibilidad pulmonar se ve afectada con el aumento de la presión intrabdominal, Gallegos et al, encontraron que la distensibilidad disminuye 26.7% cuando la presión intrabdominal era de 10 mmHg; 43.6% con 12 mmHg y 54.9% con 18 mmHg[4]. Monk et al, observaron los efectos de la presión intrabdominal sobre la distensibilidad a los 60 minutos, la cual disminuyó 28 ml/cm de H_2O y a los 120 minutos disminuyó 33 ml/cm de H_2O; ellos no definieron la presión intrabdominal obtenida durante el estudio[8]. Nosotros encontramos una disminución de 35% cuando el neumoperitoneo alcanzó 15 mmHg. En condiciones normales, la presión de bióxido de carbono en el gas alveolar y en la sangre arterial es prácticamente idéntica[9]. En las personas normales, la relación entre el volumen del espacio muerto fisiológico puede ser mucho más grande a causa de la desigualdad del flujo sanguíneo y la ventilación del pulmón[9]. Cuando los volúmenes pulmonares son bajos, ocurre un cambio notable en la distribución de la ventilación, pues las regiones superiores ventilan mejor que la inferior[6]. Cuando el pulmón pierde su capacidad de retracción elástica, la capacidad de cierre de la vía aérea se ve alterada, lo que condiciona una disminución en la capacidad residual funcional; en estas condiciones es posible que las regiones en declive del pulmón se ventilen en forma intermitente originando un intercambio defectuoso[9]. El aumento de la presión intrabdominal disminuye el volumen intratorácico mediante el desplazamiento cefálico del diafragma comprimiendo las bases pulmonares, lo que ocasiona un aumento en el espacio muerto y por lo tanto, disminución en la ventilación alveolar[10,11]. Es conocido que la ventilación mecánica es útil para compensar los efectos antes mencionados[12], por tal motivo, en el presente estudio los pacientes fueron sometidos a esta modalidad ventilatoria y bajo anestesia general. Así mismo, la presión de la vía aérea se ve afectada durante este proceso. Sha et al, mencionan un aumento significativo en la presión de la vía aérea, siendo mayor cuando se superan los 10 mmHg de presión intrabdominal[13], esto correlaciona con nuestros resultados ya que nosotros detectamos un incremento del 30.8% a una presión intrabdominal de 15 mmHg.

Normalmente el volumen minuto disminuye de manera directamente proporcional a la presión intrabdominal[6]. Como observamos nosotros, esta disminuyó 7.5% condicionando una disminución en el volumen corriente inspiratorio de 5.7% y espiratorio de 10.9% (ver Cuadro II y figura 1). Es importante hacer notar que los resultados obtenidos por nosotros coinciden con otros autores. Es necesario, que el anestesiólogo conozca el significado y saber interpretar el monitoreo ventilatorio de tipo no invasivo que debe utilizarse en cualquier procedimiento que implique el uso de neumoperitoneo, tanto en el paciente sin patología pulmonar y con mayor razón, en el neumópata de cualquier etiología.

CONCLUSIONES

Durante la colecistectomía laparoscópica, los parámetros ventilatorios con mayores cambios son la distensibilidad pulmonar, la presión de la vía aérea y el volumen corriente espiratorio. Por lo que el tener un adecuado monitoreo del paciente permite detectar los cambios antes mencionados y modificar los parámetros ventilatorios, así como la presión intrabdominal para disminuir el riesgo de complicaciones en dicho procedimiento.

REFERENCIAS

1. Cordero Luna D. Valoración de la respuesta hemodinámica al neumoperitoneo en pacientes con medicación preanestésica con clonidina. *Tesis del Hosp. ABC*, México, 1995.
2. Icara DF, Berthelot. Coeloscopic Cholecyssectomy. Preliminary Report 36 Cases. *Ann Surg* 1990;211:60-62.
3. Joris J, Cigarini LM. Mebatolic and Respiratory Changes After Chocecystectomy Performed Via Laparotomy and Laparoscopy. *Br J Anesth* 1992,56:341-345.
4. Gallegos Allier, Rojas Pérez, Rojas Jaimez, Quintana. Efectos de la presión intrabdominal sobre la ventilación toraco-pulmonar en cirugía abdominal por laparoscopía". **Rev Mex Anest** 1994;17:183-189.
5. Cueto J. Weber A. *Cirugía laparoscópica*. 1a ed. México, Ed. Interamericana Mc Graw-Hill 1994; 335-40.
6. Bermúdez G. Anestesia en cirugía laparoscópica. México. *Tesis Hospital ABC* 1992.
7. Chávez MA, Luna P, Ruíz O. Consideraciones Anestésicas en Colecistectomía Endoscópica. **Rev Mex Anest** 1991;14:83-85.
8. Monk TJ, Weldon BC, Lemmond D. *Alterations in pulmonary function during laparoscopic surgery*. Meeting New Orleans USA 1993; p 5109.
9. West. *Fisiología Respiratoria*. Buenos Aires: Panamericana 3a. Ed. 1992; 167.
10. Gaylard Alexander Frances. Anesthesia for pelvic laparoscopy. *Anesth Analg* 1996;48:14-18.
11. Puri and Singh. Ventilatory effects of laparoscopy under gene-ral anesthesia. *Br J Anesth* 1992;68:211-213.
12. Ivancovich A, Miletich D, Albrecht R, Heyman H, Bonnet R. Cardiovascular effects or intraperitoneal insufflation with carbon dioxide and nitrous oxide in the dog. *Anesthesiology* 1975;42:281-287.
13. Sha M. Katagari. Ohmura A. Relationship between intrabdominal pressure and airway resistance during cholecystectomy. *Anesthesiology* 1994;81:A1450.