

# Anestesia en Cirugía Laparoscópica: implicancias

## Anesthesia in Laparoscopic Surgery: Implications

Jorge Enciso Nano<sup>1</sup>

### RESUMEN:

El desarrollo tecnológico alcanzado permite realizar por mínimo acceso, cirugías que con anterioridad requerían grandes incisiones, con su elevada morbilidad y trauma para el enfermo. Junto a la evolución de los medios técnicos e instrumental para este tipo de cirugía, también la Anestesiología ha tenido que enfrentar nuevos retos. La monitorización, drogas y el manejo anestésico del paciente han sufrido modificaciones, pues a pesar de la nueva 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 CO<sub>2</sub>, el aumento de la presión intraabdominal y los cambios de posición durante el procedimiento. (Rev Horiz Med 2012; 12(3): 45-51)

**Palabras clave:** morbilidad, parámetros hemodinámicos, insuflación de cavidad peritoneal.

### ABSTRACT:

The technological development achieved allows for minimum access surgeries that previously required large incisions with high morbidity and trauma for the patient. Along with the development of technical means and instruments for this type of surgery, anesthesiology also had to face new challenges. Monitoring, drug and anesthetic management of patient unchanged, because although the new incidence of complications from the standpoint of surgery, material changes in hemodynamic respiratory parameters, due to insufflation of the peritoneal cavity with CO<sub>2</sub> increased intra-abdominal pressure and changes of position during the procedure.

(Rev Horiz Med 2012; 12(3): 45-51)

**Key Words:** morbidity, hemodynamic parameters, peritoneal cavity insufflation

---

<sup>1</sup> Médico Anestesiólogo, Docente de la Facultad de Medicina Humana de la USMP

## INTRODUCCION

La Cirugía Laparoscópica ha producido una revolución quirúrgica, muy significativa en la Medicina Moderna. El espectro de la Cirugía Laparoscópica se ha extendido desde la simple Cirugía Abdominal, hasta la Cirugía Torácica compleja. La Cirugía Video – Laparoscópica se ha vuelto rutina para estos tipos de cirugía. De esta manera, la Cirugía Laparoscópica, se ha convertido en una especialidad desafiante para la Anestesiología.

Paralelamente a esta revolución quirúrgica, la Anestesiología ha tenido que actualizarse, estudiando la **FISIOPATOLOGIA QUE PRODUCE** el Neumoperitoneo inducido por el  $\text{CO}_2$ , y cómo éste va a trastocar la homeostasis normal del paciente (en los diferentes aparatos y sistemas del organismo). Es responsabilidad del Anestesiólogo cuando administra Anestesia para una Cirugía Laparoscópica, hacer el diagnóstico oportuno de los cambios fisiológicos que producen el Carboperitoneo, para darle el tratamiento oportuno pertinente; y, así, evitar los efectos deletéreos del  $\text{CO}_2$  en el paciente: Sobre todo, los efectos que produce este  $\text{CO}_2$  en la fisiología normal respiratoria, para evitar los trastornos metabólicos irreversibles en el paciente.

Todas estas alteraciones de los sistemas homeostáticos que produce el  $\text{CO}_2$ , dependen de la duración del acto quirúrgico, y de las posiciones que se le dé al paciente: Tredlemburg o Tredlemburg invertido. El Anestesiólogo se ha esforzado constantemente por aportar anestesia segura a estas cirugías de "Acceso mínimo", donde existe "Invasión Máxima" de la homeostasis normal.

## CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE LA ANESTESIA

Durante la anestesia en cirugía laparoscópica, vamos a encontrar una serie de cambios fisiopatológicos que dependerán de la insuflación de  $\text{CO}_2$  dentro de la cavidad abdominal, produciéndose alteraciones hemodinámicas, respiratorias, metabólicas y en otros sistemas, los que debemos tener en cuenta para su manejo.

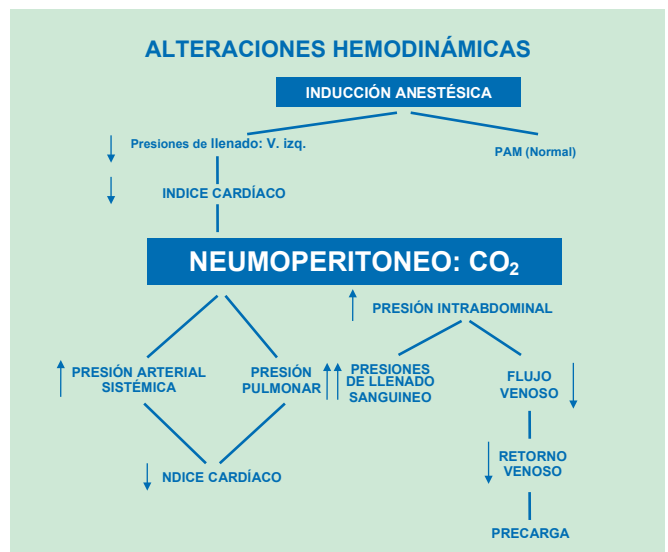
El gas que se usa para inducir el neumoperitoneo es el  $\text{CO}_2$ , por su alta solubilidad, gran capacidad de difusión y ser fisiológica y farmacológicamente inerte.

### 1. Alteraciones hemodinámicas

Están determinados por los cambios de posición a que están sometidos los pacientes, y por el efecto mecánico que ejerce la compresión del  $\text{CO}_2$  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 debidos, probablemente, a la acción depresora de los fármacos inductores como por la disminución del retorno venoso por la posición del paciente. Al comenzar la insuflación del peritoneo con  $\text{CO}_2$ , 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 intrabdominal 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 intrabdominal 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.



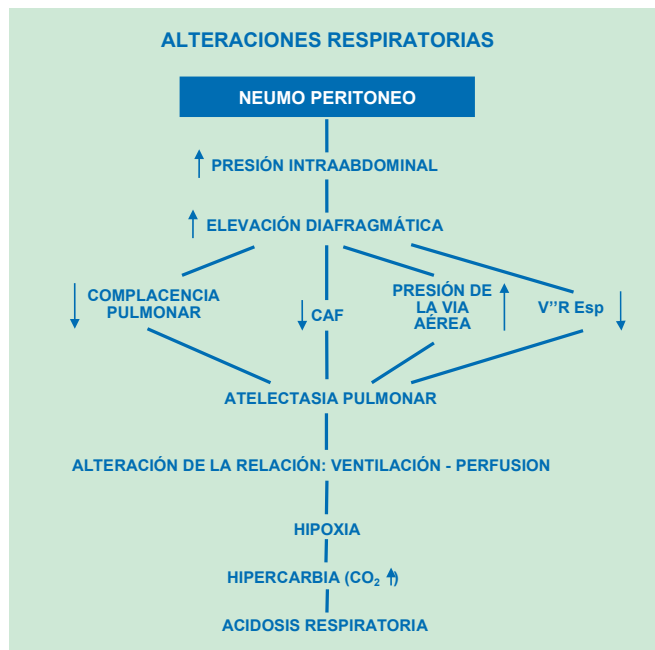
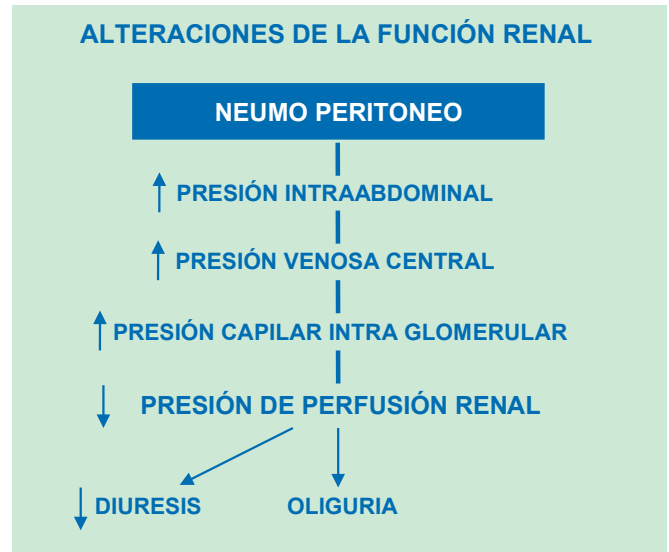
### 2. Alteraciones respiratorias

La insuflación de  $\text{CO}_2$  en la cavidad abdominal y el aumento de la presión intrabdominal, provocada por el neumoperitoneo, son factores que influyen de manera particular en la función pulmonar. Se ha demostrado que durante la laparoscopia se produce una disminución de la compliance pulmonar, del volumen de reserva respiratorio y de la capacidad residual funcional, con el aumento de la presión de pico inspiratoria. Como consecuencia, se produce una redistribución de flujo

a zonas pobremente pre fundidas durante la ventilación mecánica, con el aumento del shunt intra pulmonar y del espacio muerto. También se ha observado un aumento en el gradiente de presión arterial de  $\text{CO}_2$  ( $\text{PaCO}_2$ ), presión espirada de  $\text{CO}_2$  ( $\text{PETCO}_2$ ), con disminución del pH, esta alteración se puede corregir aumentando el volumen minuto entre 15 y 20% y utilizando PEEP de 5 cm de  $\text{H}_2\text{O}$ . Existe, también, un aumento de la presión pico y la presión meseta, que luego se estabilizarán. Cuando se utiliza la posición de Trendelenburg en pacientes con cirugía ginecológica en ventilación espontánea, la presión abdominal, así como el desplazamiento de las vísceras en sentido cefálico, ejercen presión sobre el diafragma, dificultando la respiración, dando como resultado taquipnea e hipercarbia.

Referente a la absorción del  $\text{CO}_2$  por el peritoneo, al parecer Ésta se estabiliza después de los primeros 10 minutos de haber aumentado la presión intrabdominal. Se dice que la presión que ejerce el neumoperitoneo sobre los capilares peritoneales actúa como un mecanismo protector, impidiendo la absorción de  $\text{CO}_2$  a través de éste. Al final del procedimiento, cuando disminuye la presión intrabdominal por la salida del  $\text{CO}_2$ , vamos a encontrar una mayor frecuencia de absorción de  $\text{CO}_2$ , que puede ser registrada mediante la capnografía.

laparoscopias prolongadas, puede haber deterioro de la función renal. El aumento de la presión intrabdominal no afecta la función de los túbulos de intercambio iónico, aclaración y absorción de agua libre.



### 3. Alteraciones de la función renal

El aumento de la presión intrabdominal produce una elevación de la presión venosa renal, la cual genera un aumento de la presión capilar intraglomerular. En consecuencia, disminuye la presión de perfusión renal. Se ha detectado una disminución del Flujo Plasmático Renal (FPR), y de la tasa de filtración glomerular. En los casos de insuficiencia renal, y ante

### 4. Reflujo gástrico

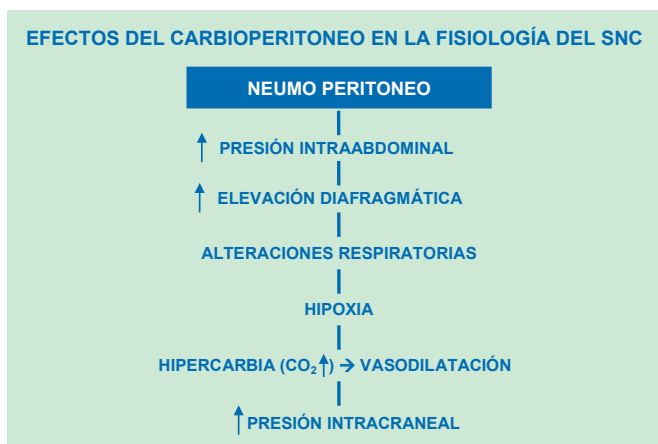
El incremento de la presión intrabdominal que se produce con el neumoperitoneo, puede ser suficiente para elevar el riesgo de reflujo pasivo del contenido gástrico.

Los pacientes que tienen antecedentes de diabetes, complicada con gastroparesia, hernia hiatal, obesidad o algún tipo de obstrucción de la salida gástrica, son los más propensos al aspirado de contenido gástrico.



### 5. Efectos del carboperitoneo en la fisiología del SNC

El Neuperitoneo va a producir elevación de la presión intrabdominal y elevación diafragmática; esto conlleva a la hipoxia, hipercarbia. La hipercarbia va a producir vasodilatación cerebral, aumentando el flujo sanguíneo cerebral y, por ende, aumento de la presión intracraneal.



## 6. Efectos del carboperitoneo en el hígado

El neumoperitoneo provocado va a producir una reducción del flujo venoso portal, trayendo como consecuencia una hipoperfusión hepática, que puede producir lesión aguda del hepatocito, si el tiempo que dura el acto operatorio es muy prolongado.

## MANEJO ANESTÉSICO DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

### 1. Evaluación Pre – Anestésica:

- Permite evaluar el estado físico clínico anestesiológico del paciente (ASA). Se debe advertir de la incidencia elevada de la morbilidad post-operatoria (Dolor, náusea, vómito)
- La evaluación pre-anestésica permitirá poner en evidencia las patologías cardiorrespiratorias que constituyen una contraindicación absoluta o relativa, según el grado de insuficiencia.
- Los estados de shock séptico o hipovolémico son considerados como contraindicaciones absolutas.
- La obesidad no es contraindicación absoluta, pero anestesiología recomienda hacerles a estos pacientes una evaluación cardiovascular y respiratoria, previo al acto anestésico.
- Los antecedentes quirúrgicos abdominales que limiten la realización del acto, deben ser apreciados por el cirujano.
- Las contraindicaciones de la posición de Trendelenburg, principalmente los estados de hipertensión endocraneana e intervenciones o traumas craneanos recientes y el glaucoma agudo, deben ser respetados.
- La presencia de enfermedad pulmonar pre – existente sugiere la necesidad de una evaluación especializada que incluya AGA y test de función pulmonar, previa a la

operación, que permitan evaluar el riesgo de hipercarbia y acidosis respiratoria y/o hipoxemia severa; descrito en estos pacientes.

- Se debe también investigar patologías gastrointestinales susceptibles de aumentar el residuo gástrico o el riesgo de reflujo, lo cual haría necesaria la administración de medicamentos que aumenten el tono del esfínter esofágico.
- Una consideración especial debe tenerse en el 2do y 3er trimestre del embarazo, donde las repercusiones hemodinámicas de la hiperinflación abdominal serían de mayor consecuencia en estas etapas de gestación, por lo cual no se recomienda este tipo de procedimiento.

### 2. Medicación Pre – Anestésica:

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 anestesia 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 al postoperatorio. Sin embargo, queda a criterio del anestesiólogo su utilización. Para la ansiólisis, es más recomendable utilizar benzodiazepinas, 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 Ondancetron, que es un antagonista específico de los receptores serotoninérgicos tipo III, ha demostrado su eficacia antiemética en cirugía laparoscópica. Recientemente, se ha demostrado que el empleo de un glucocorticoide dexametasona tiene acción antiemética y se esta empleando en algunos hospitales y clínicas.

### 3. Monitoreo:

El monitoreo durante la cirugía laparoscópica debe ser lo suficientemente efectivo para detectar los cambios, tanto hemodinámicos como respiratorios. Así como también alertar sobre posibles complicaciones. El monitoreo debe incluir **Cardioscopio** para la frecuencia y ritmo cardiaco, Presión arterial con esfigmomanómetro electrónico, con ciclos de tiempo ajustables. En lo referente al monitoreo respiratorio, es indispensable la observación de las presiones dentro de

las vías respiratorias, que por lo general pueden verse en los manómetros de presión de las máquinas de anestesia. De todos los monitores para la cirugía laparoscópica, quizás el más importante sea el **Capnógrafo**, pues medirá la presión espiratoria de CO<sub>2</sub> del paciente; el estado metabólico, nos sirve como monitoreo de desconexión y, lo más importante, nos alertará sobre la absorción inadvertida de CO<sub>2</sub>. No se justifica el no monitorizar el CO<sub>2</sub> durante la cirugía laparoscópica, debido a que al estar insuflando CO<sub>2</sub> al paciente a través de una máquina, el riesgo de embolismo por CO<sub>2</sub> y absorción del mismo estará siempre latente, y la única forma de detectarlo es mediante el Capnógrafo. Otros monitores que podemos emplear serán: la oximetría de pulso, monitor de relajación muscular y de gases expirados.

- **Estimulador de nervio periférico:** Nos permite evaluar el grado de relajación muscular para mantenerla en niveles adecuados durante el procedimiento, y así poder ventilar mejor al paciente y permitir un mejor campo quirúrgico.
- **Manómetro de presión de vía aérea:** Es importante monitorizar la presión de la vía aérea para detectar aumentos exagerados, lo que apuntaría a una probable complicación pulmonar. En general, el cambio de presión pre y post insuflación no debe ir más allá de 5 a 10 centímetros de agua
- **Sondas orogástrica o nasogástrica:** Una vez garantizada la permeabilidad de las vías respiratorias mediante la intubación orotraqueal, se coloca una sonda orogástrica para descomprimir el estómago al extraer su contenido, con lo que se reducirá el riesgo de punción visceral durante el neumoperitoneo, mejorará la visualización laparoscópica y se volverá mínimo el riesgo de aspiración. **Presión arterial no invasiva y Control de temperatura.**

#### 4. Técnica Anestésica:

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 CO<sub>2</sub> para realización del neumoperitoneo. Para la Colectomía 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 CO<sub>2</sub> respiratoria, se pueda hiperventilar al paciente para "barrer" el CO<sub>2</sub>. Sin embargo, algunos autores tienen experiencia con la máscara laríngea y la ventilación espontánea; en estos casos, se sopesará el riesgo de bronco aspiración y retención de CO<sub>2</sub>. 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. Actualmente, se considera que en que en cirugía laparoscópica, es mandatorio y correcto administrar anestesia general inhalatoria con el paciente intubado y administrándole ventilación controlada, utilizando un ventilador mecánico.

La anestesia general, con intubación y ventilación controlada, previenen el riesgo de hipoventilación y regurgitación ligada a la presión intradominal incrementada y a la postura.

La ventilación controlada limita las perturbaciones cardiorrespiratorias ligadas a la laparoscopia. Un FiO<sub>2</sub> de 0.3 - 0.5 permite la prevención de hipoxia. Una hiperventilación moderada (volúmenes tidales mayores y/o aumento de la frecuencia respiratoria en 50% superior a las necesidades básicas) previene la hipercapnea. Los anestésicos con acción básico



MÁQUINA DE ANESTESIA CON VENTILADOR INCORPORADO QUE SE DEBE USAR EN CIRUGÍA LAPAROSCOPICA



dilatadora pueden ser utilizados para minimizar los efectos hemodinámicos, así como también evitar los agentes depresores miocárdicos.

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 emplearse opiáceos de acción corta, como el Alfentanil. Para el mantenimiento de la anestesia, se puede 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 Oxido Nitroso N<sub>2</sub>O, 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 abdominal, otros lo relacionan con la persistencia del dolor en el postoperatorio. En la medida de lo posible se tenderá a realizar el mantenimiento Pde la anestesia con oxígeno y aire para evitar complicaciones.

## 5. Finalidad de la Laparoscopia

A la exsuflación del neumoperitoneo debe ser lenta, un flujo brutal de sangre rica en metabolitos hacia la circulación central, realiza una verdadera embolia ácida. El retorno a la posición horizontal debe ser progresivo, para asegurar reperfusión homogénea y prevenir hipotensión.

## 6. Repercusión

Se debe buscar el retorno progresivo a una situación hemodinámica y ventilación anteriores. La prevención y tratamiento de morbilidad post – operatoria (dolor, náuseas, vómitos), deben ser tenidos en cuenta. Se recomienda: Metoclorpropamida (Primperan) 10 – 20 mg EV Diclofenaco 75 mg. IM Poco antes del fin de Laparoscopia.

## COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

Las complicaciones relacionadas a la anestesia, ocurren entre 0,016 a un 0,075% en los pacientes y con muy poca frecuencia son fatales. Las complicaciones pueden dividirse debido a la técnica anestésica, debido a la insuflación de CO<sub>2</sub> o a error en las técnicas e instrumental quirúrgico.

### 1. Náuseas y Vómitos

La manipulación del peritoneo parietal y de las vísceras

abdominales, luego del neumoperitoneo, puede producir una estimulación vagal que desencadenará los reflejos de náuseas, diaforesis y bradicardia. Es por este motivo que debemos tener en cuenta la medicación con Ondancetron, Droperidol y Bloqueantes H<sub>2</sub>, previo a la cirugía.

### 2. Dolor

Aunque una de las ventajas de la cirugía laparoscópica es la disminución del dolor, esta complicación suele presentarse luego de este tipo de procedimiento. Posterior a la cirugía, el CO<sub>2</sub> tiende a acumularse en los espacios subdiafragmáticos, irritando el nervio frénico, éste, por metámeras, provocará un dolor a nivel de los hombros y la espalda, del cual se quejan los pacientes. Este dolor suele calmar espontáneamente, luego de varias horas, mientras se absorbe el CO<sub>2</sub>; sin embargo, para aliviar la queja del paciente, se han empleado analgésicos no esteroideos como el Ketoprofeno, el Ketorolaco, entre otros. Una técnica preconizada por algunos anestesiólogos es la de dar oxígeno 100% media hora después de haberse retirado el neumoperitoneo, para así estar seguros que no quede gas carbónico en la cavidad peritoneal.

Algunos autores recomiendan hacer instilaciones subdiafragmáticas de bupivacaina 0.25%. Un buen esquema terapéutico para el dolor puede ser; aplicar 75 mg de Diclofenaco IM o EV, después de la inducción anestésica; posteriormente, Diclofenaco cada 12 horas IM, también 50 mg de Tramadol.

### 3. Traumatismos:

Los traumatismos a los cuales nos referimos dependen de la técnica del cirujano: Traumatismos Viscerales, Hemorragias, punciones de vasos o vísceras sólidas, etc. Enfisema subcutáneo, Neumoretroperitoneo, neumotórax, neumomediastino y neumopericardio.

### 4. Embolismo Gaseoso:

El CO<sub>2</sub> generalmente es absorbido a través de la superficie peritoneal y disuelto en la sangre venosa. Ocasionalmente, el gas puede ser introducido en una arteria o vena mediante una punción accidental de un vaso sanguíneo. De esta manera, se produce un embolismo gaseoso cuya incidencia es de 0,002 a 0,016%. El gas embolizado rápidamente llega a la vena cava y a la aurícula derecha, obstruyendo el retorno venoso, disminuyendo el gasto cardíaco y la presión arterial sistémica. El embolismo de CO<sub>2</sub> produce cambios bifásicos en la capnografía: Inicialmente, hay un aumento de CO<sub>2</sub> porque se está excretando el disuelto en la sangre. Posteriormente, se observa una disminución del mismo debido a un aumento del espacio muerto, como consecuencia de la obstrucción de las arteriolas por las burbujas de aire. Los signos clínicos del embolismo aéreo, durante la laparoscopia, incluyen una repentina y profunda hipotensión, cianosis, taquicardia,

arritmias y alteraciones de los ruidos cardiacos, los cuales se hacen tipo fonéticos, además de conseguirse el signo de "Rueda de Molino" a la auscultación mediante estetoscopio esofágico

### 5. Enfisema subcutáneo

Esto se observará en el abdomen, tórax, cuello y cara y hacia abajo, a la región inguinal y aun genitales. Se debe a filtración de CO<sub>2</sub> a través de las punciones, lo que diseca y difunde hacia territorios más laxos. Al existir enfisema subcutáneo, habitualmente se produce un aumento de los niveles sanguíneos de CO<sub>2</sub> (hipercarbia) que es conveniente corregir. Por lo general, el enfisema desaparece en corto tiempo, por la alta difusibilidad del CO<sub>2</sub>.

### 6. Neumotórax

Se debe sospechar los pacientes portadores de enfisema pulmonar o con bulas enfisematosas y en aquellos con defectos congénitos diafragmáticos, como el hiatus pleuroperitoneal, hiatus esofágico y otros que permitieron el paso del dióxido de carbono a la pleura. En el cuadro clínico, se puede encontrar caída de la presión arterial, cianosis, taquicardia o bradicardia, enfisema subcutáneo, dificultad en la ventilación, hiper resonancia a la percusión del tórax y ruidos respiratorios aumentados o disminuidos a la auscultación. Para prevenir el neumotórax, se recomienda que la presión intrabdominal no sobrepase los 20 mmHg, y utilizar como gas a difundir el CO<sub>2</sub> ya que es altamente difusible.

### 7. Colapso cardiovascular

Se evidencia por hipoxemia, cianosis, bradicardia, hipotensión severa seguida de paro cardíaco. En general, se podría explicar por hemorragias estimulación del vago por tracción del peritoneo, al realizar el neumoperitoneo, o por embolias de CO<sub>2</sub>, que ingresaron por canales venosos abiertos.

A pesar de lo anteriormente descrito, la mortalidad debido a la laparoscopia es baja, y continúa disminuyendo hasta cifras de 1/100,000

Entonces, cuando el anestesiólogo informa que el paciente presenta un colapso cardiovascular o respiratorio, es recomendable evacuar inmediatamente el neumoperitoneo, hasta que se pueda estabilizar el estado hemodinámico del paciente, y luego continuar con la cirugía laparoscópica o proceder a la conversión del procedimiento en laparotomía abierta.

### 8. Arritmias

Existen reportes que indican que el 17% de las laparoscopías presentan arritmias cardíacas, cuando se usa CO<sub>2</sub> para el neumoperitoneo. Estos pueden ser bradicardia, taquicardia, extrasístole supraventriculares y ventriculares. La bradicardia

es la arritmia más frecuente en relación al inicio del neumoperitoneo, y se explica por la reacción vagal ocasional por la distensión del peritoneo. Las otras arritmias se explican por la producción de hipercarbia.

### 9. Cambios de temperatura: Hipotermia

El descenso de la temperatura corporal se debe a la Anestesia General y a la insuflación del gas (CO<sub>2</sub>). El CO<sub>2</sub> se vuelve más frío cuando es liberado en la cavidad abdominal. La expansión súbita del CO<sub>2</sub> baja la temperatura corporal, por esta razón, el Monitoreo de la temperatura es recomendado en los procedimientos laparoscópicos de larga duración.

### Correspondencia:

Jorge Enciso Nano

Dirección: Av. Del Corregidor 1531 La Molina, Lima-Perú

Teléfono: (511) 365 2300

Correo electrónico: jencison@usmp.pe

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. O'Malley C, Cunningham A. Cambios Fisiológicos durante la Laparoscopia. Clínicas Anestesiológicas de Norteamérica 2011; 1:1-18.
2. Smith I. Anestesia para Laparoscopia con énfasis en el procedimiento en pacientes externos. Clínicas Anestesiológicas de Norteamérica. 2011; 1:19-37.
3. Senturk M. New Concepts of management of one lung ventilation. Curr Opin Anaesthesiol 2006; 19:1-4.
4. Fredman B. Physiologic changes during thorascopy. Clin N An 2008; 141:146.

Recibido: 20 de Marzo 2012  
Aceptado: 09 de Mayo 2012