

ANESTESIOLOGÍA

EN GINECOOBSTETRICIA

Vol. 33. Supl. 1, Abril-Junio 2010

pp S48-S53

Anestesia laparoscópica en procedimientos ginecológicos

Dr. Rafael Ríos-Blanquet*

* Médico Anestesiólogo, Hospital de Ginecoobstetricia No. 4 «Luis Castelazo Ayala», IMSS.

INTRODUCCIÓN

Con el avance de la tecnología y la tendencia a realizar una cirugía de mínima invasión ha dado lugar a que los cirujanos comiencen a desarrollar cambios en sus formas de abordaje en la mayor parte de las técnicas quirúrgicas, dando origen a la cirugía por vía laparoscópica, frecuentemente la que más se realiza en el mundo es la colecistectomía⁽¹⁾. El término laparoscopia deriva de las raíces griegas *laparon*, que significa abdomen y *skopein*, examinar⁽¹⁾. Originalmente se realizaba en cirugía ginecológica y en nuestros días se emplea en muy diversos procedimientos como gastrointestinales, urológicos, traumatológicos y otros⁽²⁾.

El manejo anestésico ha tenido que adecuarse a este procedimiento, y su aplicación en el campo de la ginecología y obstetricia ha sido importante⁽²⁾. Las ventajas por las cuales ha ganado popularidad es por ser considerada en el capítulo de la cirugía ambulatoria y de corta estancia, por deambulación temprana, rápido retorno a las actividades cotidianas, mejor función pulmonar postoperatoria, menor traumatismo quirúrgico por pequeñas incisiones en comparación con la cirugía abierta, pérdidas sanguíneas mínimas, menor presencia de complicaciones postoperatorias como náusea, vómito, dolor y entre otras herida quirúrgica estética⁽²⁾.

En las últimas décadas, la cirugía laparoscópica no sólo se practica en pacientes sin antecedentes de enfermedades, sino que también con alto riesgo por patología significativa preexistente. Es esencial el entendimiento de las consecuencias fisiológicas de los cambios hemodinámicos que se producen por el capnoperitoneo. Las alteraciones son más aparentes en pacientes clasificados como ASA III-IV y de edad avanzada⁽²⁾. En pacientes con reserva cardiopulmonar limitada, en obesos, cirróticos y en el embarazo, el riesgo anestésico se incrementa. El procedimiento perioperatorio integral, con monitoreo invasivo, permite realizar cirugía

laparoscópica con seguridad y proporciona una alternativa al tratamiento convencional en pacientes de alto riesgo⁽³⁾.

ANTECEDENTES

El uso de este método en seres humanos fue realizado en 1910 por el sueco Hans Christian Jacobaeus bajo el nombre de «Laparoscopia», en 1924 por el americano Steiner como «Abdominoscopia» y por el italiano Redi (1925) como «Splancoscopia»⁽⁴⁾. Los ginecólogos fueron los que enseguida trataron de usar esta nueva técnica endoscópica para procedimientos quirúrgicos⁽⁴⁾. Sin embargo Abulkasim (936–1013 a.d.C.) un médico árabe fue el primero en usar luz reflejada para inspeccionar el cuello uterino⁽⁵⁾. Más tarde, Kelling observó por primera vez en 1902 los intestinos de una perra con el abdomen lleno con aire, él describió este procedimiento como «Celioscopia»⁽⁵⁾. Goetz y más tarde Verees desarrollaron una aguja de insuflación con resortes para la insuflación de gas dentro del abdomen (neumoperitoneo), la cual es usada hasta hoy⁽⁵⁾. En Aarau, Suiza, Boesch en 1935 en su informe acerca de la laparoscopia mencionó «vistas maravillosas de los genitales femeninos sin malformaciones» y «la exposición de órganos escondidos», como por ejemplo, los ovarios, con un «elevador». Para la ginecología la actuación pionera del médico ginecólogo Raoul Palmer en París (1944) fue de un significado muy especial, enfatiza la importancia de monitorear la presión intraabdominal⁽⁵⁾.

Debido a que la técnica abdominal presentaba especiales dificultades, el americano Decker buscó en 1945 una vía vaginal más al alcance de la mano del ginecólogo: la vía del Douglas, concerniente a la Culdoscopia. Sin embargo, esta técnica, empleada en primer lugar en América, perdió su significado. Desde la perspectiva del Douglas, el diagnóstico era defectuoso, además no permitía el desarrollo de la técnica operativa⁽⁴⁾.

El aire fue el primer gas usado para el neumoperitoneo, siendo el de elección, económico y fácilmente disponible. Posteriormente el oxígeno también fue usado. Ambos gases favorecen la combustión y el embolismo gaseoso⁽⁶⁾. En los años 70 el óxido nitroso fue el gas preferido por los ginecólogos, por su bajo costo y alto recambio, sin embargo, favorece la combustión cuando se mezcla con metano del intestino⁽⁶⁾. En 1924, Richard Zolikofer de Suiza, promovió el uso del CO₂ como gas de insuflación, el cual ha sido estandarizado como el gas ideal para el neumoperitoneo⁽⁵⁾. Para disminuir el riesgo, Kurt Semm Kiel, en Alemania (1963) desarrolló su primer insuflador de gas de ácido carbónico, el «CO-Pneu». Conjuntamente con el desarrollo simultáneo de la luz fría *–fuentes de luz con haz de luz sobre fibra de vidrio–* fueron separados los peligros más importantes de la laparoscopia en ginecología: *quemaduras y embolias por gas*. Sin embargo, el procedimiento diagnóstico de la «Laparoscopia en la Ginecología» topó con el rechazo mundial. De este modo Semm escogió la palabra «Pelviscopia». En Alemania hubo una rápida expansión de este método, en primera línea para el diagnóstico de la esterilidad femenina. Aquí comienza la verdadera historia de la *cirugía pelviscópica avanzada* (1973), la cual se puede estructurar desde el punto de vista de tres criterios:

1. Pasos históricos hacia el desarrollo de los instrumentos y aparatos quirúrgicos para la pelviscopia operativa.
2. Etapas históricas hacia el desarrollo de procedimientos pelviscópicos operacionales: a) Período de control inseguro de la hemorragia, es decir, en caso de necesidad de detener una hemorragia, se realizaba laparotomía, y b) Período con detención de hemorragia más segura, mediante endocoagulación o endo-lazo, ligadura y sutura.
3. Comienzo del traspaso simultáneo diagnóstico y pelviscopia operativa mediante uso de monitores de video.

En un inicio la cirugía laparoscópica estaba confinada a procedimientos ginecológicos diagnósticos cortos, en mu-

jes jóvenes sanas. Hoy en día son realizados en pacientes mayores y de alto riesgo que anteriormente eran consideradas inadecuadas⁽⁶⁾. A finales de la década de los 90, se han introducido sistemas robóticos, para incrementar la maniobrabilidad y visualización de la cirugía laparoscópica⁽⁶⁾. El anestesiólogo, ha tenido que incorporarse al desarrollo de la cirugía laparoscópica, con el avance concomitante en técnicas anestésicas seguras, en donde el «acceso mínimo» puede invadir en forma máxima la «homeostasis normal».

GASES EMPLEADOS

El gas de insuflación ideal para el neumoperitoneo debe ser no tóxico, incoloro, soluble en sangre, fácilmente ventilado en pulmones, no inflamable y económico. Se han usado aire, O₂, N₂O, CO₂, Argón y Helio. En el cuadro I se muestran las ventajas y desventajas de los principales gases usados en cirugía laparoscópica⁽⁶⁾.

NEUMOPERITONEO (CARBOPERITONEO)

El abdomen es una cavidad cerrada, que tiene una presión intraabdominal (PIA) que varía con la respiración, con valores entre 0–5 mmHg, por lo tanto valores > de 12 mmHg se consideran elevados. Los cambios fisiológicos están relacionados con la posición del paciente en Trendelenburg o Trendelenburg inverso, cambios bioquímicos por el gas insuflante (CO₂) y mecánicos por la PIA elevada⁽⁶⁾.

La PIA baja (7–10 mmHg) tiene pocos efectos hemodinámicos adversos. Con PIA estándar (12–15 mmHg), de 15 mmHg, el volumen sistólico se reduce por efecto depresor del dióxido de carbono en la contractilidad miocárdica. En un inicio hay compresión de los vasos de capacitancia, por lo que hay un incremento relativo del retorno venoso. La frecuencia cardíaca se puede elevar transitoriamente como respuesta al incremento de la resistencia vascular sistémica

Cuadro I. Características de los gases de insuflación en cirugía laparoscópica.

Gas	Ventajas	Desventajas
Aire	Incoloro, inodoro, insípido	Favorece la combustión Alta probabilidad de embolismo
Oxígeno	Incoloro, inodoro fácilmente disponible	Favorece la combustión Bajo coeficiente de solubilidad
Nitrógeno	Incoloro, inodoro, insípido e inerte	Embolismo
Óxido nitroso	Incoloro, inodoro, no irritante, inerte	Favorece la combustión
Bióxido de carbono	De elección, inerte, absorbible, no favorece la combustión, altamente soluble, económico	Explosión con metano Irritación peritoneal

RVS y la presión arterial, para mantener el gasto cardíaco. Joris y cols. observaron aumento significativo en la PAM (35%), incremento en la RVS (65%) y en la resistencia vascular pulmonar (90%), disminución del índice cardíaco (20%), mientras la presión en cuña pulmonar y la presión venosa central aumentaban. En pacientes sanos durante la insuflación del neumoperitoneo puede ocurrir bradicardia y asistolia, el mecanismo no es claro, se cree que la presión directa del nervio vago puede causar un efecto parasimpático. El neumoperitoneo lleva a un desplazamiento más cefálico del diafragma, expansión pulmonar reducida y excursión diafragmática que causa patrones de enfermedad pulmonar restrictiva. Disminuye la capacidad residual funcional, volumen corriente y ventilación minuto. La resistencia vascular pulmonar se incrementa, la distribución irregular de la ventilación a regiones no dependientes de la ventilación produce ventilación pulmonar alterada, hipoxia e hipercarbia. Una PIA de 15 mmHg eleva la PaCO₂ en 10 mmHg y disminuye la complianza en un 25%. Hay oliguria (gasto urinario < 0.5 mL/kg/h) que es usual verla en la laparoscopia. La disfunción renal se atribuye a la compresión de la vasculatura renal, el parénquima renal y la vena cava inferior, conllevando al descenso del flujo sanguíneo renal, perfusión cortical y medular. Además puede existir liberación de factores neurohumorales como renina, aldosterona, endotelina y hormona antidiurética, resultando en una vasoconstricción sistémica y retención de fluidos. El flujo sanguíneo regional a los órganos intraabdominales incluyendo hepático, mesentérico y mucosa intestinal, estómago, duodeno, páncreas y bazo se reduce en la medida que la PIA se aproxima a 15 mmHg. La reducción en el flujo sanguíneo renal resulta en hipoxia tisular y edema intersticial. La elevación de la PIA compromete la vena cava inferior e incrementa la presión en la médula espinal por reducción de drenaje de los plexos lumbares, incrementando de este modo la presión intracraneal y la presión intraocular. La PIA (15 mmHg) da como resultado un flujo sanguíneo cerebral aumentado.

La PIA a 20 mmHg demuestra cambios fisiológicos importantes, el gasto cardíaco (GC) disminuye, la RVS se incrementa, existe descenso del flujo sanguíneo por compresión de la vena cava inferior, hay hipotensión severa. La presión intratorácica alta durante la ventilación compromete el retorno venoso y el GC. La presión capilar en cuña pulmonar, la PVC, presión de llenado cardíaco izquierdo y derecho se incrementan con PIA > de 20. Hay descenso muy importante del flujo sanguíneo venoso portal, que trae como consecuencia disfunción hepática. La hipoperfusión renal prolongada, conlleva el riesgo de necrosis tubular aguda. La PIA elevada como se puede ver puede traer consecuencias hemodinámicas adversas, disfunción pulmonar y hepatorenal⁽⁶⁾.

Fisiopatología del neumoperitoneo

Cambios hemodinámicos. El neumoperitoneo con bióxido de carbono, ocasiona cambios significativos a nivel cardiovascular. La presencia de estos cambios depende de la magnitud de la PIA, naturaleza del gas insuflante, posición del paciente, profundidad y naturaleza de la anestesia y la condición física del paciente, que son algunos de los factores que influyen en estas alteraciones hemodinámicas. Son caracterizadas por disminución del gasto cardíaco, elevación de la presión arterial media (PAM), aumento de la resistencia vascular sistémica (RVS) y pulmonar. La disminución del gasto cardíaco es proporcional al incremento de la presión intraabdominal⁽⁷⁾. Los cambios hemodinámicos tienen naturaleza física. Se observa una caída en el IC que coinciden con elevación en la RVS y PAM después de la inducción de la anestesia y la posición de Trendelenburg⁽⁷⁾. También los cambios fisiológicos principales en el paciente anestesiado son: la posición del paciente, la creación del neumoperitoneo y el potencial para la absorción sistémica del gas insuflante⁽⁷⁾.

Sistema respiratorio

Ventilatorios. Los cambios a nivel respiratorio pueden ser a nivel pulmonar y de la mecánica de la pared torácica, así como en los volúmenes pulmonares e intercambio de gases. Con el neumoperitoneo, hay desplazamiento cefálico del diafragma, limitación de los movimientos de la pared diafragmática y abdominal, volúmenes pulmonares disminuidos, atelectasias e incremento de la presión inspiratoria pico (PIP), ventilación de espacio muerto y fracción de derivación. La CFR desciende de un 20 a 25%, después de la insuflación abdominal. La complianza desciende de un 30 a 50%^(6,7).

Incremento del PaCO₂

El CO₂ es el gas más ampliamente utilizado para el neumoperitoneo. Es absorbido desde la cavidad peritoneal y transportado a través de las venas portal y sistémicas y es excretado por los pulmones. En pacientes con anestesia general y ventilación mecánica controlada, la PaCO₂ se incrementa progresivamente y alcanza una meseta 15 a 30 minutos después de iniciada la insuflación. La tasa de absorción depende de la solubilidad en los tejidos, gradiente de presión a través de membranas, área de absorción y constante de difusión del gas. Si la CFR disminuye por debajo del volumen de cierre, se pueden presentar atelectasias y derivación intrapulmonar, resultando en hipoxemia⁽⁶⁾. La hipercarbia produce cambios fisiológicos. Respirar CO₂ de 5 a

7%, causa distress agudo con desorientación, disnea y ansiedad. La narcosis se presenta con una PaCO₂ mayor de 90 mmHg. La hipercarbia produce un incremento en el flujo sanguíneo cerebral (FSC). Por cada incremento en la PaCO₂, el FSC se incrementa en 1.8 mL/100 g/min. La hipercarbia influye en la circulación pulmonar. Incrementa la resistencia vascular pulmonar y localmente aumenta la vasoconstricción pulmonar hipóxica, probablemente causando acidosis. En caso de hipertensión pulmonar preexistente, la vasoconstricción pulmonar impuesta por un alto nivel de CO₂, causa una tensión adicional en el ventrículo derecho, lo cual potencialmente puede llevar a falla ventricular derecha. Los niveles altos de CO₂ influyen en la liberación de catecolaminas^(6,7). El nivel umbral de PaCO₂ que produce arritmias cardíacas es alto. La vasodilatación producida por CO₂ resulta en una caída de la resistencia vascular periférica^(6,7).

POSICIÓN DEL PACIENTE

La posición de Trendelenburg es usada en laparoscopia pélvica. Esta posición reduce la CRF, TLV y la complianza pulmonar, facilitando atelectasias. Esto puede ser minimizado aplicando PEEP. Siendo estos incrementos más marcados en obesidad mórbida, ancianos y pacientes debilitados^(6,7).

INFLUENCIA DE LA ANESTESIA

La anestesia general con ventilación controlada permite un control relativamente fácil de eliminación de CO₂. Un incremento de 20 a 30% en la ventilación minuto es usualmente suficiente para compensar la absorción de CO₂^(6,7).

PROCEDIMIENTOS GINECOLÓGICOS EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

Son varios los procedimientos realizados, como se muestran en el cuadro II^(6,7).

Cuadro II. Procedimientos ginecológicos en cirugía laparoscópica.

No quirúrgicos	Quirúrgicos
Diagnósticos	Histerectomía total laparoscópica
Endometriosis	Embarazo ectópico
Aspiración de quiste ovárico	Adherenciólisis
Permeabilidad tubaria	Miomectomía
Biopsias	
Ligadura tubárica	

VALORACIÓN PREANESTÉSICA

Se obtiene el consentimiento informado. Enfermedades como la hipertensión, diabetes, enfermedad tiroidea, anemia, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma bronquial, convulsiones y edad avanzada, deben ser manejadas y corregidas adecuadamente previamente al proceso laparoscópico. La medicación preanestésica puede incluir profilaxis para aspiración pulmonar (ranitidina y metoclopramida), ansiolíticos (diazepam y/o midazolam) y la medicación apropiada en el caso de enfermedades subyacentes^(6,7).

MONITOREO

El de rutina, oxímetro de pulso, presión arterial no invasiva, electrocardiografía (SpO₂, NIBP, EKG) y temperatura, siempre debe ser utilizado. El dióxido de carbono exhalado al final de la espiración (EtCO₂) es esencial para todos los pacientes, especialmente si el gas insuflante es el CO₂ y puede ser necesario el monitoreo de gases en sangre arterial en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (debido a que el CO₂ puede subestimar los niveles séricos de CO₂)^(6,7).

MANEJO ANESTÉSICO

Los procedimientos laparoscópicos en ginecología son realizados bajo anestesia general balanceada, con ventilación controlada y vía aérea asegurada. Se emplean anestésicos inhalatorios (sevoflurano y desflurano) e intravenosos (propofol). Es buena opción la anestesia endovenosa con propofol, por recuperación más rápida, menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios⁽⁶⁾. Es importante el bloqueo neuromuscular (vecuronio y/o atracurio), ya que una relajación muscular inadecuada puede entorpecer la distensión abdominal y por ende la visualización, por otro lado el movimiento diafragmático incontrolado puede interferir en las maniobras finas durante la laparoscopia. La analgesia se lleva a cabo con fentanyl, aunque ya en el mercado existen otros opioides (sulfentanyl), que no en todos los hospitales se cuenta con ellos⁽⁶⁾.

RECUPERACIÓN Y ANALGESIA POSTOPERATORIA

La infiltración local de los puertos con anestésicos locales (bupivacaína, ropivacaína) ayuda a mejorar el dolor que se presenta en el período postoperatorio. Si se requiere analgésicos de acción corta (tramadol) y no opioides (NSAID, diclofenaco, ketorolaco, ketoprofeno, inhibidores de los COX₂) son generalmente suficientes. Para las náuseas y vómitos postoperatorios PONV, los antagonistas de la 5HT-3 (ondansetron) tienen resultados buenos⁽⁶⁾.

Cuadro III. Complicaciones de la cirugía laparoscópica ginecológica.

Complicación	Fisiopatología	Prevención
Arritmias cardíacas	Hipercarbia, acidemia	PIA < 12 mmHg
Bradicardia	Estímulo vagal secundario a estiramiento del peritoneo	Baja insuflación
Hipotensión	Descarga vagal inapropiada en respuesta a PIA elevada	Baja insuflación
Reflujo gástrico	Volumen depletado	Mejorar precarga
	Posición de Trendelenburg	Aspiración profiláctica
	Obesidad	Aseguramiento temprano de la vía aérea
	Hernia hiatal	Aspiración con sonda gástrica
Hemorragia	Obstrucción de la salida gástrica	Operar con PIA baja
	Gastroparesis	Extubación después de normalizar la posición
Aorta	Trauma quirúrgico	Inserción del trocar/aguja de insuflación en posición horizontal
Vena cava inferior		
Elevación del diafragma	Atelectasias basales	Ajustes ventilatorios frecuentes
Posición de Trendelenburg	Desequilibrio V/Q	FiO ₂ aumentada
	Shunt R L	Broncodilatación
	Hipoventilación	Tubo traqueal con manguito
	Regurgitación/aspiración	broncodilatadores
	Broncoespasmo	antibióticos
Embolismo por CO ₂	Neumonitis/neumonía	
	Colocación intravascular de la aguja de insuflación	Asegurar ausencia de sangre de aguja antes de insuflación
	Macroembolismo de CO ₂ en el sistema venoso central	Operar con IAP < 20 mmHg Hemostasia

CONSIDERACIONES PARTICULARES

Posición. La cirugía ginecológica laparoscópica requiere posiciones complejas, Trendelenburg con litotomía y Trendelenburg inclinada. Es importante compensar los efectos negativos de los cambios complejos de posición, aplicando medidas preventivas que incluyen balance de líquidos, acojinamiento de puntos óseos (prevención de lesiones nerviosas), vía aérea permeable y ajustes ventilatorios⁽⁶⁾.

RELACIONADOS CON LA ANESTESIA

La irritación peritoneal secundaria a la insuflación de CO₂ para el carboperitoneo, el riesgo de lesión visceral y de tejidos, el potencial de hipercapnia e hipoxia y alteraciones cardiovasculares y la emesis con la subsiguiente potencial de aspiración, niega el uso de la laparoscopia en pacientes conscientes no intubados. Por lo que, los procedimientos

laparoscópicos rara vez son realizados con anestesia local o técnicas de anestesia regional⁽⁶⁾.

VÍA AÉREA

La intubación endotraqueal, aplicando tubo con manguito es el estándar de oro para alcanzar una vía aérea segura en pacientes sometidos a laparoscopia ginecológica. El desarrollo de varias modificaciones de la mascarilla laríngea LMA ha permitido al anestesiólogo tener una vía aérea alternativa durante la cirugía laparoscópica⁽⁶⁾.

COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA GINECOLÓGICA

La incidencia de complicaciones mayores y menores secundarias a la cirugía laparoscópica varía entre 1-4% y 0.3-2.8%, respectivamente, como se muestra en el cuadro III^(6,7).

REFERENCIAS

1. Roque VE. Alteraciones hemodinámicas en cirugía laparoscópica. En: I Congreso Virtual Mexicano de Anestesiología, pág. 1-7.
2. Rivera FJ. Controversias en anestesia para cirugía laparoscópica. Revista Mexicana de Anestesiología 2007;30:139-141.

3. López-Herranz. Cirugía laparoscópica y anestesia en paciente de alto riesgo. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2006;69:164-70.
4. Semm K. Antecedentes históricos de la laparoscopia. 1-15.
5. Ruiz VV. Evolución de la cirugía ginecológica en 50 años de ejercicio profesional. *Cir Ciruj* 2003;71:479-489.
6. Sood J, Kumar JA. Anestesia para laparoscopia ginecológica. En: *Anestesia en cirugía laparoscópica* 2010;15:147-157.
7. Malley CO, Cunningham AJ. Cambios fisiológicos durante la laparoscopia. En: *Clínicas anestesiológicas de Norteamérica* 2001;1:1-18.