



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado  
Hospital Español de México



# Requerimientos Anestésicos en la Paciente Obstétrica para Cirugía Laparoscópica no Obstétrica

Tesis

Que para obtener el título de especialista en  
Anestesiología.

Presenta: Dr. Alvaro Martínez Pineda

Asesor  
Dr. Fernando Cano Oliver

2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 esta 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**

Introducción	4
Prefacio	6
Prologo	8
Resumen	9
Marco Teórico	11
1.    Cambios fisiológicos del embarazo	11
2.    Patologías de resolución quirúrgica que pueden cursar durante el embarazo	17
3.    Cirugía laparoscópica	24
3.1    Cirugía laparoscópica no obstétrica en paciente embarazada	29
4.    Anestesia en la paciente obstétrica	32
Análisis del conocimiento	52
Conclusiones	68
Referencias bibliográficas	72



## **Introducción**

El embarazo es una etapa en el ciclo de vida de la mujer en que se lleva a cabo una adaptación en todo su organismo para producir un abasto energético adicional destinado a un ser humano que se está creando; algunos de estos cambios fisiológicos favorecen la aparición de patologías que pueden comprometer gravemente la salud y la vida de la paciente y/o el organismo en gestación y que son de resolución quirúrgica, en donde se puede optar por la técnica laparoscópica.

La paciente obstétrica presenta al anestesiólogo un gran desafío, ya que enfrenta el tratamiento de dos pacientes en forma simultánea, el primer paciente tiene una fisiología diferente, que busca aumentar los niveles de nutrientes para abastecer al segundo paciente el cual tiene que ser tratado en forma indirecta.

Para llevar a cabo un procedimiento anestésico en estas circunstancias se deben considerar las variables fisiológicas que requieren mantenerse para seguir en equilibrio el aporte materno-fetal.

estadísticamente la cirugía no obstétrica durante el embarazo es del 1,5 % al 2 %, del cual un 42 % de los casos ocurren durante el primer trimestre, 35 % en

el segundo y 23 % en el último trimestre. El 1,2 % de mujeres en edad reproductiva tienen la prueba inmunológica de embarazo positiva al ingresar a una cirugía electiva.

Aun cuando la cirugía laparoscópica es una alternativa para el tratamiento de las pacientes obstétricas, existen procedimientos de la técnica que se contraponen con la homeostasis materno-fetal por lo que el tratamiento anestésico debe responder a estas dos circunstancias para lograr un plano anestésico seguro.

## **Prefacio**

En la paciente embarazada, los cambios anatómicos y fisiológicos inducidos por el proceso de gestación generan complicaciones para la técnica quirúrgica. Entre ellos cabe destacar:

- Para la cirugía laparoscópica el útero grávido interfiere para un adecuado campo quirúrgico, dificulta la maniobrabilidad y establece mayor riesgo de lesiones a los intestinos por el desplazamiento de los órganos abdominales así también el útero se encuentra en riesgo de lesión y puede causarse irritabilidad por la manipulación y el uso de la electrocoagulación.
- En el ámbito de la anestesia las técnicas quirúrgicas interfieren el flujo útero-placentario secundario al aumento de la presión intra-abdominal (PIA) determinado por el pneumoperitoneo, por lo que la técnica anestésica debe considerar los requerimientos fetales, las condiciones fisiológicas maternas que las determinan y los efectos de la técnica quirúrgica.
- La decisión de una técnica anestésica debe basarse en la estabilidad hemodinámica y de pH materna para mantener el ambiente fetal con los menores cambios posibles.

- Los requerimientos anestésicos en una paciente obstétrica para la cirugía laparoscópica no obstétrica deben seguir cuatro puntos básicos: seguridad materna, evitar la asfixia fetal, disminuir el riesgo de teratogenicidad por exposición a fármacos y prevenir y tratar el aborto o el parto prematuro.



## **Prologo**

La cirugía endoscópica revolucionó los procedimientos quirúrgicos abdominales disminuyendo el trauma quirúrgico al realizar la cirugía con mínima invasión al organismo, un principio fundamental para esta técnica es el establecimiento de un campo de visión mantenido a nivel abdominal y del área pélvica con la instauración de un neumoperitoneo lo que altera la fisiología hemodinámica.

En la atención de una urgencia quirúrgica la toma de decisión para un procedimiento de tratamiento quirúrgico es valorado desde un punto de vista de multiespecialidad para la determinación de los riesgos a los que se verá sometido la paciente.

Durante una cirugía la responsabilidad en la salud del paciente recae en el anestesiólogo, por lo que la determinación del curso que se debe seguir en un procedimiento quirúrgico depende de las decisiones que tome el anestesiólogo para mantener al paciente en estabilidad hemodinámica del paciente, en el caso de una paciente obstétrica las decisiones cambian en su orientación al tener que atender a un segundo paciente el cual rige el metabolismo de la madre y al cual no podemos tocar.

## **Resumen**

Las estadísticas reflejan que la cirugía no obstétrica durante el embarazo es del 1,5 % al 2 %, reportándose un 42 % de casos durante el primer trimestre, 35 % en el segundo y 23 % en el último trimestre.

La paciente obstétrica presenta al anesthesiólogo un gran desafío, ya que enfrenta dos pacientes en forma simultánea, con una fisiología diferente a la habitual, cada uno en estrecha relación con el otro y con la posibilidad de presentar patologías que las pueden comprometer gravemente.

El embarazo en la etapa de vida de la mujer se presenta eventualmente, con la aparición de enfermedades gastrointestinales las más frecuentes apendicitis, colecistitis estas enfermedades son generalmente de resolución quirúrgica y la técnica que actualmente se recomienda es la cirugía laparoscópica.

Retrasar la cirugía no obstétrica hasta el segundo trimestre, cuando sea posible, puede reducir los riesgos de teratogenia y aborto espontáneo. Cada vez que se realiza una cirugía mayor en la paciente embarazada, una perinatología u obstetra debe ser consultado para

ayudar en el manejo transanestésico a diagnosticar y manejar un posible parto prematuro.

Los requerimientos anestésicos deben evitar cambios hemodinámicos y de variación del CO<sub>2</sub> siendo estas las metas que debe lograr el procedimiento anestésico

Los requerimientos anestésicos mas destacables son mantener la presión intraabdominal lo mas baja posible, controlar los cambios súbitos de la tensión arterial y mantener en equilibrio de pH asegurando una adecuada eliminación de CO<sub>2</sub>.

Palabras claves

Paciente obstétrica, laparoscopia no obstétrica, consideraciones anestésicas, anestesiólogo, madre-feto, parto prematuro, aborto, cambios fisiológicos, teratogenicidad, agentes anestésicos.

## **Marco Teórico**

### **1 Cambios Fisiológicos del Embarazo**

Durante la gestación para permitir a la mujer el crecimiento se modifica el metabolismo generando un flujo mayor de nutrientes, los volúmenes sanguíneos son distintos y son destinados para la circulación uterina, a medida que se da el crecimiento del feto las posiciones anatómicas de los órganos abdominales cambian comenzando a presentar alteraciones mecánicas y se modifican los ritmos y constantes basales de todos los órganos; a continuación se hará una revisión de los principales cambios fisiológicos que existen durante el embarazo:

#### Cambios hemodinámicos

Para permitir un mayor volumen sanguíneo el sistema cardiovascular disminuye las resistencias vasculares y aumenta la frecuencia cardíaca lo que mantiene el gasto cardíaco y mantienen la precarga con volumen la bomba muscular debe ser más activa para el retorno venoso con las variaciones ortostáticas y la compresión de los grandes vasos que pueden disminuir la precarga significativamente.

El gasto cardíaco aumenta de un 30 a un 50%, de 4 l/min a unos 6 l/min, sobre todo en los dos primeros trimestres, principalmente por el incremento del volumen sistólico de entre el 20 y el 50%. El estímulo estrógeno determina un aumento de la frecuencia cardíaca de entre 10 y 20 lpm. El gasto cardíaco empieza a aumentar gradualmente hacia las 8-10 semanas de gestación y alcanza un máximo hacia las 25-30 semanas.

La concentración de la albúmina, disminuye durante la gestación, haciendo que descienda la presión oncótica coloidal. Además, se reduce la diferencia entre la presión oncótica coloidal y la presión de enclavamiento capilar pulmonar, lo que predispone a la mujer embarazada al edema de pulmón, si aumenta la precarga cardíaca o se altera la permeabilidad capilar. El balance hídrico de las pacientes debe ser cuidadoso, ya que una reposición intensiva puede producir extravasación al espacio extracelular generándose edema.

El aumento del gasto cardíaco hace que se eleve la perfusión del útero, los riñones, las extremidades, las glándulas mamarias y la piel maternas, a expensas de la perfusión del lecho esplácnico y de la musculatura esquelética. El flujo sanguíneo uterino se acerca a los

450–650 ml/min a término representando el 20–25% del gasto cardíaco materno. La perfusión útero placentaria no está autorregulada por lo que la perfusión de estos órganos depende de la presión arterial media materna. El flujo sanguíneo renal es del 20% del gasto cardíaco materno. El incremento del flujo sanguíneo por la piel materna facilita la disipación del calor generado por el feto.

### Cambios respiratorios

A nivel respiratorio se producen cambios en las capacidades pulmonares y se aumenta la frecuencia respiratoria favoreciendo la tendencia del pH a la alcalinidad, la mucosa nasal y respiratoria sufre edema e hiperemia por el aumento de los estrógenos y del volumen sanguíneo durante el embarazo. Causando síntomas de congestión y rinitis. Estos síntomas remiten a las 48 horas del parto. Dado el mayor edema y friabilidad de las vías respiratorias altas, las embarazadas pueden presentar epistaxis y sangrado fácil con la manipulación. La laringoscopia y la intubación exigen mayor cuidado y se recomienda el uso de lubricante suficiente para minimizar los traumatismos. La intubación endotraqueal difícil es una

de las primeras causas de morbimortalidad materna. El edema respiratorio, la ingurgitación mamaria y el incremento generalizado de peso durante el embarazo contribuyen a la obstrucción respiratoria y a la menor apertura glótica. Se deben usar tubos endotraqueales más pequeños para la intubación.

### Cambios hematológicos

El aumento del volumen sanguíneo se presenta en forma descompensada de los volúmenes plasmático y eritrocitario a favor del primero, a nivel de la coagulación se produce una disminución en la coagulación y se presenta una trombocitopenia leve.

Las cifras maternas de hemoglobina disminuyen por el aumento del volumen plasmático con relación al eritrocítico, lo que determina una anemia fisiológica por dilución. El hematocrito normal durante el embarazo se aproxima al 32-34%, cifra menos que fuera de la gestación. La transferencia de los depósitos de hierro al feto contribuye también a esta anemia fisiológica. En la gestación se aprecia una leucocitosis mediada por los adrenocorticoides que llega hasta 14.000/mm<sup>3</sup>. El número de plaquetas puede ser menor en el embarazo pero la agregación se mantiene dentro de la

normalidad. Las concentraciones plasmáticas de las proteínas, sobre todo de la albúmina, descienden durante el embarazo. Este cambio altera las concentraciones plasmáticas máximas de los fármacos que se unen a las proteínas.

### Cambios metabólicos

La demanda de nutrientes que requiere el feto produce que se aumenten las concentraciones a nivel sanguíneo y los órganos presentan un estado de resistencia a la insulina para dirigir el aporte hacia la placenta

### Cambios renales

Al ir aumentando el volumen de agua corporal total con la progresión del embarazo el riñón aumenta la filtración, los riñones se desplazan cranealmente y aumentan aproximadamente 1cm por el incremento de la vascularización y el volumen intersticial. El sistema colector renal se dilata ya en el primer trimestre, lo que favorece la hidroureteronefrosis. Este estado es más común en el lado derecho, supuestamente por la relajación de la musculatura lisa mediada por la progesterona y la compresión mecánica del útero



crecido. La compresión de los uréteres (más del derecho que del izquierdo) determina una congestión de la orina que predispone a la mujer embarazada a las infecciones urinarias, la nefrolitiasis y la pielonefritis. La vejiga pierde tono, con la frecuencia, urgencia e incontinencia; la incontinencia se complica en el tercer trimestre cuando la cabeza fetal se encaja en la pelvis.

### Cambios Gastrointestinales

A medida que avanza el embarazo, el útero crecido desplaza hacia arriba el estómago y los intestinos. Estas alteraciones anatómicas generan variación de la sintomatología dificultando el diagnóstico de los procesos intra abdominales quirúrgicos y obligando a modificar la localización de las incisiones quirúrgicas. La distensión del peritoneo lo desensibiliza, con lo que se complica la exploración abdominal. Las náuseas y los vómitos afectan hasta al 50% de las mujeres durante el embarazo, sobre todo en el primer trimestre. La elevación de la progesterona, los factores mecánicos y el incremento en el tamaño del útero contribuyen al retraso del vaciamiento gástrico y al incremento de su volumen. El descenso de la motilidad gástrica y la prolongación del tránsito gastrointestinal pueden inducir estreñimiento y alterar la biodisponibilidad de los medicamentos. La elevación de la progesterona

reduce el tono del esfínter esofágico inferior y aumenta la producción placentaria de gastrina, elevando la acidez gástrica de las parturientas, el hígado produce mayores cantidades de bilis y el flujo biliar se hace mas lento favoreciendo la colecistitis aguda o crónico agudizada.

## **2 Patologías de resolución quirúrgica que pueden cursar durante el embarazo**

Los procedimientos quirúrgicos durante el embarazo pueden estar relacionados con patologías directamente asociadas con la gestación, indirectamente derivado de las alteraciones anatomofisiológicas o también pueden no estarlo y ser derivados de otros factores.

De las enfermedades abdominales que se presentan la mas frecuente es la apendicitis y la colecistitis estas enfermedades son de resolución quirúrgica y la técnica que actualmente se recomienda es la cirugía laparoscópica.

## Apendicitis

La apendicitis aguda es una enfermedad que se presenta en el periodo de la adolescencia al adulto joven, esta enfermedad es causada por tres causas básicas la obstrucción, la infección y la isquemia vascular y el tiempo de diagnostico y tratamiento es indicador para la morbimortalidad.

Existen varias formas para clasificar la presentación de la enfermedad la más frecuente la clasifica en cuatro grados:

Grado I apéndice edematoso hiperémico

Grado II apéndice supurativa

Grado III apéndice gangrenosa

Grado IV apéndice perforada

Esta clasificación explica como sin importar la causa el apéndice responde y la inflamación resultante afecta a todo el organismo.

Se a determinado que el embarazo en si no es una causa para la evolución de la apendicitis pero ambas tienen un periodo de presentación similar; el cuadro clínico de la apendicitis puede ser confundido con síntomas del embarazo y el diagnostico se ve

retrasado por el riesgo a que se somete a una mujer embarazada a las guías diagnósticas que establecen la realización de radiografías abdominales para la visualización de distintos signos radiológicos como los niveles hidroaéreos, asa fija, borramiento del psoas o el fecalito; así si se retrasa el diagnóstico la evolución de la enfermedad puede afectar el proceso de la gestación por contigüidad o reacción sistémica.

La enfermedad se considera una urgencia médica y su resolución es quirúrgica completamente, es una de las técnicas abiertas básicas del cirujano general y actualmente la técnica laparoscópica es muy aceptada para la resolución.

La laparoscopia diagnóstica no debe considerarse como una herramienta diagnóstica inicial; sin embargo, la laparoscopia puede reducir la tasa de perforación y la morbimortalidad.

En el primer trimestre, la evolución de los signos y síntomas no es diferente de la de una mujer no embarazada, pero después del quinto mes el ciego y el apéndice son movilizados hacia el flanco derecho e incluso hacia el hipocondrio derecho, por lo cual la sintomatología de dolor y el examen de la fosa iliaca derecha se hacen muy diferentes particularmente en

los últimos 3 meses de gestación,. En estas condiciones el ultrasonido es de gran utilidad. Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- **La apendicitis se puede presentar en cualquiera de los tres trimestres del embarazo.**
- **La progresión a perforación es más común en el tercer trimestre por la demora en el diagnóstico.**
- **La mortalidad fetal es menor de 5% si se realiza la apendicetomía antes de que ocurra perforación, pero puede llegar a 20% si ésta se presenta.** Por las consideraciones anteriores, la tendencia es a proceder con la exploración quirúrgica en casos dudosos, lo cual se refleja en tasas de laparotomías negativas hasta de 40%. Otra consideración es, si se debe o no someter a la paciente embarazada a exploración laparoscópica. Se sabe que en el último trimestre del embarazo es técnicamente difícil realizar el procedimiento por laparoscopia; sin embargo, en el primer y segundo trimestre se puede realizar la exploración laparoscópica, y si es necesario, la apendicetomía asistida.

El aumento de la vascularización en la embarazada permite el desarrollo acelerado de la inflamación apendicular y este, asociado al

desplazamiento hacia arriba y posterior al útero, hacen retrasar el diagnóstico haciéndolo confundir con signos de afección vesicular. En las pacientes embarazadas el dolor en el cuadrante inferior derecho es el hallazgo más frecuente, independientemente de la edad gestacional.

Los cambios anatómicos y fisiológicos producidos durante el embarazo como la anemia, disminución de la frecuencia cardíaca y leucocitosis alteran la interpretación del examen físico y los resultados de laboratorio. El cirujano puede abstenerse de usar métodos diagnósticos radiológicos por el riesgo de teratogenicidad.

### Colecistitis

El término colecistitis abarca a diferentes entidades patológicas que generan inflamación en la vesícula biliar y generalmente también en las vías biliares; para la mayor parte de estas patologías las causas son multifactoriales en las que el género y el estado metabólico aumenta el riesgo; la etiología puede dividirse en litiasica o alitiasica, por causas infecciosas, por alteración en la motilidad vesicular, causas obstructivas por acumulo o alteraciones de las vías,

causas tumorales y causas extrínsecas; por su evolución en cólico vesicular, colecistitis aguda primaria, colecistitis crónica y crónica-agudizada

Para el diagnóstico el cuadro clínico clásico que refiere dolor en hipocondrio derecho con la maniobra de Murphy y con los signos de ictericia orientan hacia la enfermedad pero para la determinación se requieren además de los estudios generales de estudios especiales de laboratorio y gabinete, como pruebas de funcionamiento hepático, ultrasonido de hígado y vías biliares y/o colangiografías anterogras y retrogradas.

El tratamiento de un cuadro vesicular puede ser farmacológico o requerir tratamiento quirúrgico para el tratamiento quirúrgico; antes del desarrollo de la laparoscopia los cuadros agudos tenían que ser postergados hasta que el cuadro agudo cediera pero con las técnicas laparoscópicas los cuadros agudos pueden ser tratados inmediatamente o ser tratado farmacológicamente en forma paliativa y programar la cirugía para una fecha determinada, aunque actualmente se llega a proponer la intervención quirúrgica temprana ante la enfermedad biliar del embarazo.

Los factores de riesgo conocidos para la colecistitis comprenden la edad, el sexo femenino, la obesidad y los antecedentes familiares. Al término del primer trimestre del embarazo, la progesterona produce una relajación de la musculatura lisa y un descenso del tono vesicular. La debilidad de las contracciones y el retraso del vaciamiento hacen que aumente el volumen de la vesícula durante el ayuno y después de las comidas. A su vez, la colecistitis biliar contribuye al secuestro de cristales de colesterol que facilitan, en teoría, la formación de arenilla y de cálculos.

Las cifras elevadas de estrógenos durante el embarazo acentúan la litogenia biliar. El riesgo de que se produzca lodo biliar aumenta, al parecer, con las fracciones más bajas de expulsión del contenido de la vesícula y el incremento de la paridad. El índice de masa corporal alto antes de la gestación también acrecienta el riesgo de lodo biliar. A pesar de estos **cambios fisiológicos**, no está claro que el embarazo incremente la incidencia de colelitiasis y colecistitis.

Se ha documentado colecistitis hasta en un 10% de las gestaciones; la colecistitis afecta al 0,1% de las pacientes embarazadas. Aunque sólo se dé en 1 de cada 1.600 a 10.000 embarazos, la enfermedad de la



vía biliar representa el segundo problema quirúrgico no obstétrico más frecuente.

La exploración de laboratorio revela elevación de la bilirrubina directa y de las transaminasas, así como bilirrubina se pueden acompañar de leucocitosis y aumento de la fosfatasa alcalina sérica, pero estos índices aumentan normalmente durante el embarazo y no ayudan tanto cuando la paciente se encuentra embarazada.

Enfermedad de órganos anexos genitales.

Los anexos de los órganos reproductores femeninos son situaciones en el mayor caso hallazgos quirúrgicos y se tratan generalmente de tejidos redundantes benignos q pocas veces son originarias de sintomatología.

### **3. Cirugía Laparoscópica**

En el siguiente capítulo me propongo establecer los antecedentes históricos de la anestesia y la obstetricia,

la técnica de laparoscópica y cirugía laparoscópica no obstétrica.

El término laparoscopia deriva de las raíces griegas «lapára» que significa abdomen y «skopéin», examinar. La laparoscopia es estrictamente un procedimiento diagnóstico, en el cual se examina el interior de la cavidad peritoneal. La técnica es realizada desde hace varios siglos y se le ha dado gran importancia por la disminución del trauma externo.

La historia de la laparoscopia se remonta a la antigua Grecia, donde Hipócrates (460-375AD) describió por primera vez la endoscopia, haciendo referencia a un espéculo rectal. La medicina romana también produjo sus instrumentos con los cuales se inspeccionaban los órganos internos.

Abul Qasim Khalaf ibn al-Abbas al-Zahravi (936-1013), conocido como Abulcasis, considerado por muchos como el precursor de la endoscopia. Es el primero que introduce un tubo en la vagina, la ilumina reflejando la luz de un espejo y estudia la morfología del cuello uterino.

Hasta inicios del siglo el alemán Philip Bozzini, en 1805 implementó el primer endoscopio que consistía en una cánula de doble luz, una vela y un espejo

reflejante, que él utilizó para observar cálculos y tumores de vejiga en animales. A este instrumento su inventor le llamó «Lichtleiter» (conductor de luz).

El cirujano francés Antoine Jean Desormeaux en 1853, uso el «Lichtleiter» de Bozzini en sus pacientes y lo perfecciona con un sistema de lentes y espejos. Como fuente de luz introduce una lámpara de queroseno. Las quemaduras, fueron las mayores complicaciones de estos procedimientos.

Hans Christian Jacobaeus, cirujano sueco, es el pionero de la exploración endoscópica de la cavidad torácica en humanos. En 1911 introduce un cistoscopio en la cavidad torácica, denominando a este procedimiento «Lapa-rothorakoskopie».

Existe controversia sobre quién fue el primero en utilizar la laparoscopía en humanos, Kelling se adjudicaba haber realizado dos celioscopías en humanos entre 1901 y 1910, pero no publico sus casos, a diferencia de Jacobaeus.

Las técnicas laparoscópicas requieren de un campo de visión mayor del que permite un abdomen relajado por lo que se diseñaron técnicas para expandir el espacio de la cavidad abdominal, las más

desarrolladas son el neumoperitoneo y la tienda de campaña que se encuentra en desuso

El neumoperitoneo se basa en la introducción de un gas generalmente CO<sub>2</sub> el cual expande la cavidad abdominal permitiendo un área de trabajo clara, sin riesgo de ignición y baja conductividad eléctrica. El CO<sub>2</sub> es un gas producido como desecho en el metabolismo y se elimina por vía pulmonar por lo cual el gas que se introduce para el neumoperitoneo se absorbe y llega a el sistema circulatorio y debe ser compensado; la presión intrabdominal generada altera las resistencias vasculares periféricas modificando la postcarga; además aumenta la presión hacia la cavidad torácica restringiendo la capacidad inspiratoria y aumentando la presión de la vía aérea.

Además del neumoperitoneo para obtener una mejor área de trabajo se utilizan posiciones del paciente distintas al plano horizontal y que por tanto también modifican las presiones y resistencias sistémicas.

En 1944, el ginecólogo francés Raoul Palmer describe por primera vez los beneficios de colocar al paciente en posición de Trendelenburg para exploraciones ginecológicas y reafirma que debe

controlarse la presión dentro de la cavidad abdominal. HM Hasson diseña en el año 1971, un trocar dotado de una vaina en forma de tapón, que impide la pérdida de aire del neumoperitoneo, el cual se continúa usando en la actualidad.

El evento que más favorece el desarrollo de la técnica fue la realización de la primera colecistectomía laparoscópica en 1987, cuando los médicos franceses Mouret y Dubois reportan los primeros casos de Colecistectomía Laparoscópica. No existe acuerdo sobre quien realizó por primera vez este procedimiento, sin embargo, se citan a dos cirujanos que entre los años 1986-1987 fueron los pioneros en esta técnica. Uno de ellos es el alemán Erich Mühe, quien la habría realizado en 1986 y el otro es el francés Phillipe Mouret, quien a su vez la habría realizado en 1987.

Reportes de apendicetomías (Senn, 1983 en Alemania) habían llamado la atención científica, pero la nueva era quirúrgica no se inaugura sino con la aparición de la Video Cirugía, incorporada a la técnica por Mouret y Dubois. Al año siguiente, Dubois reportará los primeros 36 casos de colecistectomías hechas por laparoscopia.

Estados Unidos, inicia la divulgación de resultados con los reportes de Reddick y Olsen.

En Sudamérica, los comienzos de la actividad laparoscopia datan de 1990, con Tomas Tzego (Brasil) y Alfredo Sepúlveda (Chile). En Perú, influyen dos escuelas, la de USA y la de Francia.

En México el Dr. Carlos Walter es el que comienza con la cirugía endoscópica ginecológica en 1961 y el Dr. Leopoldo Gutiérrez el que realiza la primera colecistectomía laparoscópica en 1990.

### **3.1 Cirugía Laparoscópica no Obstétrica durante el Embarazo**

Los procedimientos laparoscópicos se han incrementado desde la década de los noventa y varios estudios han demostrado su seguridad, así como menor morbilidad frente a las técnicas abiertas.

La laparoscopia ha demostrado ser una técnica quirúrgica segura frente a la hemodinamia materna y al

bienestar fetal, siempre que se tengan en cuenta las modificaciones anestésicas necesarias.

Para evitar complicaciones durante la creación del neumoperitoneo, la paciente debe estar nivelada en el plano horizontal, con la vejiga vacía y se debe garantizar la descompresión del estómago mediante una sonda oro- o naso-gástrica. Se presenta controversia con respecto al mejor método de acceso a la cavidad peritoneal, pero la mayoría de los autores recomiendan la técnica abierta o la punción guiada por ecografía y el uso de punciones alternativas según la altura uterina. Se ha demostrado que el comportamiento hemodinámico de las pacientes embarazadas es similar al de la población no obstétrica; se espera una respuesta compensatoria de taquicardia e hipertensión al establecer el neumoperitoneo, la cual se normalizara en los primeros 15 minutos luego de la insuflación. Por estudios en animales se sabe que no existe compromiso del flujo útero-placentario, siempre que el neumoperitoneo no supere los 20 mmHg.

El momento adecuado para llevar a una paciente a cirugía depende de la urgencia o emergencia de la misma, el periodo más seguro hacerlo es el segundo trimestre, sin que se superen las 28 semanas de gestación, ya que el útero interfiere con la visión

laparoscópica, lo que aumenta el riesgo de perforación uterina con los puertos y el instrumental quirúrgico. Aunque no se contraindica de manera absoluta su realización en cualquier etapa del embarazo.

El pronóstico fetal parece ser igualmente seguro en la cirugía laparoscópica, comparado con los casos en que se realiza la técnica abierta. Se presenta igual incidencia de bajo peso al nacer, así como restricción de crecimiento intrauterino.

La Sociedad Americana de Cirugía Gastrointestinal y Cirugía Endoscópica (SAGES) realizó las siguientes recomendaciones:

- La presión intra-abdominal con el neumoperitoneo se debe mantener en un rango aproximado entre 10 y 15 mmHg. En lo posible, se debe intentar minimizar el tiempo intraoperatorio, para disminuir así el riesgo de hipercapnia y acidosis fetal.
- La capnografía debe realizarse con un monitoreo continuo, manteniendo un ETCO<sub>2</sub> entre 32 y 34 mmHg.
- Es importante realizar la desviación uterina a partir del segundo trimestre.
- Se recomienda el uso de medidas antitrombóticas farmacológicas y/o mecánicas.



- El monitoreo de la FCF, en casos de cirugía abdominal urgente, debe realizarse durante el pre- y el post operatorio.

#### **4. La Anestesia en Obstetricia**

La anestesiología ha estado ligada a la obstetricia desde sus inicios bien conocido es cuando en el siglo XIX se aplican las primeras técnicas anestésicas para controlar el dolor del parto por parte de James Young Simpson quien obtuvo dos valiosas conclusiones, la primera referida al efecto sedante y anestésico que el éter ejercía en la madre, y la segunda confirmaba que la actividad uterina no se veía alterada.

En 1831 el químico alemán Justo Von Liebig descubrió el cloroformo, y años más tarde en 1847 Simpson decidió probar el cloroformo en un parto, el parto duró veinte minutos sin complicación alguna. La mujer despertó sin problemas, ignorando que había parido una niña.

Los efectos de la anestesia sobre el trabajo de parto fueron motivo de preocupación de los médicos. Encontraban que el éter y el cloroformo deprimían la

actividad uterina, y también abolían la sensación de pujo. Simpson empleaba éter desde el primer estadio del trabajo de parto, con lo que obtenía inconsciencia materna, reflejo de pujo abolido, atonía uterina y hemorragia posparto, mientras J. Snow practicaba una técnica diferente: empleaba éter y cloroformo para el segundo estadio, durante las contracciones, con lo que conseguía pacientes confortables y reactivas a la vez.

Jhon Snow En marzo de 1853, la emperatriz Victoria estaba por dar a luz a su cuarto hijo. En julio de 1900, el Dr. Oscar Kreis, de Suiza, administró cocaína por vía espinal a seis pacientes en el segundo estadio del parto, que fueron los primeros casos documentados de anestesia regional en obstetricia. Dos años después, en 1902, el Dr. Hopkins realizó la primera cesárea utilizando anestesia espinal.

La mayor innovación en Anestesia Obstétrica llegó a principios del siglo pasado en (1902), en Alemania, donde surgió un nuevo intento para aliviar el dolor de parto. Fue de manos de von Steinbüchel y Gauss, que asociaron escopolamina y morfina y **desarrollaron el llamado "Twilight sleep" (sueño crepuscular)**. Ellos sugerían 0,3 mg de escopolamina cada 2-3 horas y no más de 20mg. de morfina.

Éter por vía rectal. El Dr. James Taylor Gwathmey, un anesthesiólogo que ejercía en el New York Lying-in Hospital, se interesó por la técnica del éter rectal y lo aplicó al campo de la tocología. Gwathmey deseaba encontrar un método de aliviar el dolor durante el parto que no pusiera en peligro a la madre ni al niño y cuya administración resultara sencilla y económica, descubrió que la mejor mezcla aceite/éter era aquella en una relación 1:3. Tras la instilación de éter por vía rectal, el efecto analgésico aparecía al cabo de 45 minutos y duraba entre 2 y 6 horas. La mayoría de las pacientes multíparas necesitaban una o dos instilaciones.

El origen de la anestesia epidural o peridural, como se llamó inicialmente, se puede relacionar con Jean-Anthanase Sicard y Fernand Cathelin, los cuales publicaron sus trabajos sobre esta modalidad de modo independiente en el año 1901. Utilizaban el hiato sacro para administrar lo que en la actualidad se denominaría anestesia caudal. Fidel Pages, a comienzos de los años veinte, describió el acceso intraespinal/intrarraquídeo al espacio epidural. Este autor refirió resultados satisfactorios con esta anestesia en intervenciones abdominales.

A principios de los años treinta, Dogliotti, aprovechando el descubrimiento de la presión negativa en el espacio epidural, describió una técnica de anestesia lumbar segmentaria. Tomando como punto de partida los trabajos de Dogliotti, Alberto Gutiérrez introdujo la técnica de la gota pendiente de identificación del espacio epidural en el año 1932.

En 1931, Aburel insertó un catéter ureteral de seda en el espacio epidural para administrar analgesia en el parto. Durante la Segunda Guerra Mundial, en Estados Unidos se asignó a Hingson la asistencia a las mujeres embarazadas de los marinos de la Coast Guard. Hingson deseaba emplear un método para administrar analgesia a estas pacientes. Desconocedor del trabajo de Aburel, empleó una aguja maleable de Lemmon, empleada para suministrar anestesia intradural continua, y la introdujo a través del sacro hasta el ligamento peridural. Este método de parto sin dolor, el cual era seguro y eficaz, gozó de popularidad como anestesia caudal continua.

En el año 1949, Curbello modificó el catéter intradural continuo de seda de Edward Touhey y lo insertó en el espacio epidural, como consecuencia de lo cual consiguió el primer bloqueo epidural continuo. En 1962 comenzaron a fabricarse y comercializarse los

primeros catéteres de polivinilo, lo que convirtió al bloqueo epidural en una técnica de implementación mucho más sencilla. Esta técnica ha sido perfeccionada posteriormente pero, como defendía el Dr. Bromage, no es una técnica ocasional para el anesthesiólogo, requiere una alta especialización dentro del campo de la anestesiología obstétrica.

En el año 1949, se asignó a Virginia Apgar al servicio de tocología con el objetivo de mejorar las técnicas de anestesia y los desenlaces maternofetales. Se le encargó que creara un grupo de tocología y neonatología, y Apgar aceptó este desafío.

En 1952, un estudiante preguntó a Apgar durante un desayuno si existía algún método de evaluación del neonato y ella contestó diciendo que no. A lo largo de su conversación, Apgar delineó con rapidez un método de evaluación de neonatos en una servilleta de papel. El sistema, publicado en 1953, se ha utilizado durante más de 50 años y resulta de utilidad para evaluar a los neonatos. Sorprendentemente, una de las primeras aplicaciones de la puntuación consistió en demostrar que el número de efectos de la anestesia regional en neonatos era menor que el de la general.

La elección de la técnica anestésica regional o general se basará en la situación clínica, el procedimiento quirúrgico y la situación psicológica de la paciente. No existen datos publicados respecto a la superioridad de una técnica sobre otra en referencia al pronóstico fetal.

Los anestesiólogos en obstetricia prefieren la anestesia regional cuándo es posible debido a sus ventajas:

- Aminora el riesgo de aspiración materna, en tanto se mantenga la sedación complementaria en un mínimo.
- Disminuye la exposición fetal a fármacos, en particular si se usa bloqueo subaracnoideo.
- Utiliza anestésicos locales que a diferencia de los inhalados, no son teratógenos conocidos.
- Permite el uso intratecal o epidural de opioides para alivio de dolor transoperatorio y postoperatorio.

Las ventajas que ofrece la anestesia regional, no quiere decir que la anestesia general sea inadecuada. Una anestesia general, cuidadosamente realizada no conlleva mayor riesgo materno que la anestesia regional o local.

Las especiales características de la paciente gestante y las posibles repercusiones de la anestesia sobre el feto, la manipulación quirúrgica y las

alteraciones que estas enfermedades conllevan, precisan un tratamiento anestésico adecuado basado en los siguientes aspectos:

- Seguridad materna
- Posible teratogenicidad de los agentes anestésicos
- Prevención de la asfixia fetal intrauterina
- Prevención del aborto o parto prematuro

### Seguridad Materna

El embarazo comporta una serie de cambios anatomofisiológicos a nivel de todos los aparatos y sistemas. Estos cambios son debidos fundamentalmente a factores hormonales (aumento de progesterona, estrógenos y gonadotropina coriónica humana), a los efectos mecánicos del útero grávido, así como, al desarrollo del feto y de la placenta (órgano de baja resistencia). Ello conlleva gran responsabilidad, con repercusiones a nivel materno que condicionan nuestra actuación anestésica.

## Posible Teratogenicidad de los Agentes Anestésicos.

La teratogenicidad se define como la capacidad potencial para producir malformación o defecto en la etapa embrio-fetal (morfológica, bioquímica o funcional) inducida durante la gestación y que se detecta al final de la misma, o posteriormente.

El riesgo de teratogenicidad de los fármacos está relacionado con la toxicidad inherente del fármaco, su especificidad para la especie, la predisposición genética, la dosis, la duración y el período de desarrollo fetal en el momento de la exposición.

El periodo más crítico de sensibilidad del feto a la teratogénesis va de la 3<sup>a</sup> a la 8<sup>a</sup> semanas de gestación, cuando se produce la organogénesis. La exposición a un fármaco durante este lapso puede producir anomalías considerables en su desarrollo.

Algunos anestésicos tienen efectos conocidos sobre la mitosis celular y la síntesis del ADN. No se conocen efectos teratógenos en la especie humana pero sí se conoce que tanto la cirugía como la anestesia pueden ocasionar, alteraciones en la perfusión útero-placentaria, aumento del aborto espontáneo, aumento de parto prematuro, mayor mortalidad neonatal y crecimiento intraútero retardado.



Los anestésicos en general, pertenecen dentro de la clasificación de la FDA, a la clase B y C. Los anestésicos locales, los anestésicos volátiles, los fármacos inductores endovenosos, los relajantes musculares y los opiáceos son fármacos no teratogénos en humanos, usados a concentraciones clínicas adecuadas y con unas condiciones fisiológicas maternas normales.

Aunque las influencias teratogénicas de los anestésicos han sido estudiadas de manera extensa en animales, los estudios humanos retrospectivos no han sido concluyentes. Las complicaciones relacionadas con la anestesia, como hipoxia, hipotensión materna, hipercapnia, hipocapnia y alteraciones electrolíticas, representan una amenaza más importante que el uso de fármacos en sí mismo.

Durante el embarazo se produce una alteración, tanto de la farmacocinética como farmacodinamia que modifica la dosificación de los fármacos: aumenta su volumen de distribución secundario al incremento del volumen sanguíneo, por hipoalbuminemia aumenta la fracción libre de algunos fármacos, como los anestésicos locales. Esta variabilidad es individual y heterogénea.

a. Anestésicos:

- Propofol, tiopental y etomidato no se le han relacionado con efectos teratógenos en humanos, clase B y C de la FDA.
- Ketamina, clase B de la FDA, neostigmina y alfa-adrenérgicos aumentan el tono uterino pudiendo afectar al flujo útero-placentario. La neostigmina se administrará de forma lenta y precedida de un anticolinérgico como la atropina.
- Oxido nitroso, se aconseja evitar por sus efectos teratógenos conocidos en animales (roedores) y por afectar la síntesis del DNA, por inactivación de enzima metionina-sintetasa.
- Anestésicos locales: A dosis elevadas pueden afectar la mitosis celular y embriogénesis en animales. En humanos, prilocaina y ropivacaina: Clase B de la FDA. Prilocaina a dosis elevadas produce metahemoglobinemia fetal. Bupivacaina, mepivacaina y lidocaina: Clase C de la FDA. Cocaína: Clase X de la FDA. Es teratógena, causa de microcefalia por alteraciones en los espermatozoides.
- Anestésicos inhalatorios: A dosis utilizadas en humanos no son teratógenos. Clase C de la FDA. A

dosis de 0,5% MAC tienen efecto tocolítico. Al 1% de MAC aumentan el flujo sanguíneo uterino, pero a dosis mayores de 1% de MAC pueden disminuir el flujo sanguíneo uterino por vasodilatación e hipotensión.

- Opiáceos: Morfina, fentanilo, metadona, oxicodona. Clase B de la FDA. Tramadol, codeína: Clase C de la FDA. No usar en 1er trimestre por ser teratógenos. Meperidina: Clase C de la FDA. No usar por el poder acumulativo de su metabolito (normeperidina). En madres que reciben tratamiento o bien por adicción a estos fármacos, en el 3er trimestre de gestación. Importante control síndrome abstinencia en neonatos. A dosis altas pueden ocasionar depresión respiratoria e hipoxia fetal.

- Benzodiacepinas. Clase D de la FDA. En tratamiento crónico son teratógenos en el 1er trimestre: Labio leporino, malformación del paladar. En 3er trimestre predisponen al síndrome de abstinencia en el neonato. No hay evidencia de que dosis puntuales de benzodiacepinas utilizadas en la premedicación o en anestesia, sean nocivas para el feto.

b. Coadyuvantes de uso frecuente:

- Metamizol: Las pirazolonas son teratógenas en el 1er trimestre.

- Paracetamol: Clase B de la FDA. Analgésico y antipirético de elección durante la gestación.
- Antiinflamatorios no esteroideos (AINE): Clase B de la FDA, en el 1er trimestre de gestación. Pueden administrarse, excepto Ketorolaco e Inhibidores selectivos de la COX-2. Indometacina Clase D de la FDA, en el 3er trimestre de gestación: Cierre precoz del ductus arterioso e hipertensión pulmonar.
- Acido acetil salicílico (AAS): Clase C de la FDA. En 1er trimestre de gestación a dosis analgésicas-antiinflamatorias. Teratógeno controvertido. Riesgo de hemorragia materna y fetal utilizado en días previos al parto. Utilizado de forma crónica en obstetricia por su acción antiagregante (a dosis inferiores de 100mg/día) puede emplearse sin problemas.
- Cafeína: Clase C de la FDA. Puede ocasionar arritmias fetales.

c. Otros

- Omeprazol y anti H2: Evitar en primer trimestre, ya que hay falta de estudios.
- Exploraciones radiológicas: Evitar, salvo que sea absolutamente necesario. Protección fetal con delantal

de plomo, Hasta 5 rads no teratogenia. Se han relacionado con carcinogénesis.

- Antibióticos: Aminoglucósidos son potencialmente ototóxicos y nefrotóxicos. Pueden ser usados en caso de infecciones graves. Contraindicadas tetraciclinas y cloranfenicol.
- Antihipertensivos: Betabloqueantes, el uso puntual de esmolol y labetalol no tiene efectos sobre el feto. El uso prolongado se ha relacionado con bloqueo cardiaco y retraso de crecimiento intraútero. Evitar IECAS por la acción teratógena.
- La recomendación universal es utilizar los fármacos que se consideran más seguros, con años de experiencia, a las mínimas dosis eficaces, el menor tiempo posible y aquellos fármacos a los que no se les han atribuido efectos adversos sobre el feto.

#### Prevención de la asfixia fetal intrauterina

El riesgo mayor para el feto durante la cirugía es la hipoxia (situación de recambio gaseoso defectuoso que conduce a una progresiva hipoxemia e hipercapnia fetales con acidosis metabólica, redistribución del flujo a órganos vitales y posterior muerte fetal). El objetivo

fundamental para el anestesiólogo es evitar la asfixia fetal manteniendo el flujo útero-placentario y la oxigenación materna. Es fundamental controlar durante la cirugía la oxigenación materna, los niveles de CO<sub>2</sub> y tensión arterial maternos para evitar hipoxia, hipercapnia, hipocapnia e hipotensión maternas.

Periodos de hipoxemia materna de corta duración son, en general, bien tolerados, pero una hipoxemia prolongada e importante produce vasoconstricción útero-placentaria dando lugar a hipoxemia, acidosis y muerte fetal.

La hiperoxia no es peligrosa, contrariamente a lo que se había dicho. No produce aumento de la resistencia vascular uterina ni disminuye la oxigenación fetal tal como se ha comprobado realizando gasometría en calota fetal.

La hipercapnia materna produce acidosis fetal directa que conduce a depresión miocárdica. Además provoca vasoconstricción de arteria uterina con disminución del flujo sanguíneo uterino.

La hipocapnia materna produce también disminución del flujo sanguíneo uterino dando lugar a acidosis fetal por vasoconstricción de vasos uterinos.

Es necesario tratar cualquier factor que provoque una disminución de la circulación útero placentaria: hipotensión materna (descenso de la TAM del 20-25%), vasoconstricción arterial uterina por aumento de catecolaminas endógenas (inducidas por estrés).

Las contracciones uterinas aumentan la presión del miometrio, elevan la presión venosa uterina y si son intensas también la presión arterial uterina (por compresión de vasos en su trayecto a través del miometrio) y por tanto reduciendo el FSU. Para tratamiento de la hipotensión materna se utilizan fenilefrina y/o efedrina. La fenilefrina es eficaz para mantener la tensión arterial sin alterar el equilibrio ácido-base fetal.

### Prevención del aborto o parto prematuro

La mayoría de los estudios epidemiológicos, en la cirugía no obstétrica durante el embarazo, reportan un aumento en la incidencia de parto prematuro sobretodo en la cirugía intraabdominal (1-10%). El riesgo está aumentado en la cirugía de 2º trimestre y mayormente en el 3er trimestre del embarazo, aunque no está claro si la causa está relacionada con la propia cirugía, la

manipulación del útero o la patología quirúrgica responsable.

Para el manejo anestésico de estas pacientes, es fundamental conocer el tiempo de gestación, la causa y procedimiento quirúrgico a realizar, evitar fármacos que aumentan el tono uterino, control de factores que aumenten las contracciones uterinas, uso de anestésicos halogenados por sus efectos tocolíticos, y utilización de nitroglicerina puntual en procedimientos cortos en los cuales puede suceder una actividad uterina refractaria.

No se recomienda utilizar fármacos tocolíticos profilácticamente de forma rutinaria debido a los escasos beneficios y a los riesgos potenciales que estos fármacos comportan. Se utilizarán como tratamiento cuando haya evidencia de dinámica uterina y dilatación **cervical. En la utilización de fármacos tocolíticos tipo  $\beta$ -miméticos se tendrá en cuenta los efectos secundarios que comportan como el edema agudo de pulmón o SDRA cuando se asocian con corticoides.**

En pacientes de mayor riesgo (en un 10% de pacientes) como en caso de intervenciones de cirugía abdomino-pélvica, podría considerarse la administración profiláctica de tocolíticos tipo



indometacina pero teniendo siempre presente que los AINES pueden provocar el cierre precoz del ductus arterioso y oligoamnios, cuando son utilizados en el 3er trimestre del embarazo.

Siempre que sea técnicamente posible, se deberá monitorizar la dinámica uterina con tocodinamómetro uterino o Eco-doppler en el intraoperatorio y postoperatorio a partir de las 18-20 semanas. Muchos anestésicos causan alteraciones de la variabilidad fetal. Por obesidad o por manipulación quirúrgica intraabdominal, se pueden ocasionar registros inadecuados e incluso se pone en peligro una buena evaluación y tratamiento de los parámetros fisiológicos maternos. El seguimiento postoperatorio es necesario para prevenir y tratar lo antes posible la amenaza de parto prematuro.

El momento óptimo de realizar la cirugía es durante el 2º trimestre debido a que el riesgo de parto prematuro es menor durante este periodo. Pero en casos de urgencia y/o emergencia, en que la vida de la madre esté en peligro, se deberá proceder a la cirugía independientemente de la edad gestacional.

A tener en cuenta durante la actuación anestésica para prevenir el parto prematuro:

1. Riesgo aumentado de amenaza de parto prematuro (1-10%):

a. Cirugía en el 2º y 3er trimestre

2. Evitar según beneficio/riesgo fármacos que pueden aumentar el tono uterino:

a. **Ketamina, neostigmina, acetilcolina,  $\alpha$ -adrenérgicos**

3. Control de factores que aumentan las contracciones uterinas:

a. Tiempo quirúrgico largo y mayor manipulación uterina

b. Hipotensión y fiebre materna

c. Sobredosificación de anestésicos locales

d. Control del dolor postoperatorio

4. Prevenir Síndrome de Hipotensión:

a. Decúbito lateral izquierdo de 30º

b. Desplazar útero a la izquierda con cuña

5. Monitorización de la FCF y contracciones uterinas peri-operatorias:

a. A partir de las 20 semanas: Eco-Doppler

6. Tratamiento tocolítico solo si hay signos y síntomas de amenaza de parto prematuro, como evidencia de contracciones uterinas o dilatación del cuello uterino.

Como ya se ha revisado, se estima que aproximadamente del 1,5 al 2% de las mujeres embarazadas se someten a cirugía no obstétrica. En el mejor de los casos, posponer todas las intervenciones electivas hasta seis semanas después del parto, se deben practicar procedimientos de urgencia que representen una amenaza para la madre o el feto. Con las consideraciones anestésicas y el cumplimiento de las directrices prácticas para la anestesia obstétrica se desarrollan sistemáticamente las recomendaciones que ayudan al médico, existe la "Guía Práctica de Anestesia Obstétrica" adoptadas por la Sociedad Americana de Anestesiología en 1998. El momento de realizar el procedimiento quirúrgico debe individualizarse; la etapa más segura es el segundo trimestre, ya que evita el poder afectar la organogénesis del primer trimestre y la amenaza de trabajo de parto prematuro del tercero.

El tratamiento quirúrgico de dichas pacientes es más complicado que el de las pacientes no embarazadas.

La manipulación del útero debe ser mínima, para disminuir el riesgo de parto prematuro. Los efectos fisiológicos del embarazo pueden alterar las manifestaciones del proceso patológico, haciendo difícil el diagnóstico y por tanto, cuando las pacientes llegan al quirófano pueden presentar ya una enfermedad avanzada o complicada.

La intervención quirúrgica se relaciona durante el embarazo con un aumento de la mortalidad fetal, especialmente durante el primer trimestre, no asociándose con ningún fármaco o técnica anestésica particular. Se ha visto que las gestantes sometidas a intervenciones quirúrgicas presentan mayor frecuencia de fetos con bajo peso al nacer y mayor mortalidad en el transcurso de la primera semana de vida.

## **Análisis**

En contraposición con los métodos anestésicos recomendados para el momento final del embarazo, para el manejo de una paciente obstétrica durante las distintas fases del embarazo sin provocar lesiones al feto, provocar abortos o producir el parto realizar una anestesia general balanceada en una cirugía laparoscópica resultaría lo mas seguro, aunque tradicionalmente se ha asociado con teratogenicidad el uso balanceado de los actuales anestésicos de acción corta evita estas lesiones centrando la atención en el control fisiológico de nuestros pacientes.

La experiencia médica acumulada con el uso de la laparoscopia avala la eficacia y seguridad técnica del abordaje laparoscópico no obstétrico aplicado a esta condición se considera que las principales complicaciones se deben a la tardanza en la aplicación del tratamiento y se reporta que los beneficios demostrados para la cirugía laparoscópica son aplicables también a la paciente embarazada. Los avances de la laparoscopia permiten realizar tratamientos quirúrgicos tradicionalmente considerados exclusividad de la laparotomía, la cirugía laparoscópica ofrece una condición ventajosa importante comparada con la laparotomía, hay una menor tasa de parto

prematureo e irritabilidad uterina debido a la menor manipulación uterina cuando se compara con la cirugía abierta. Facilita la recuperación al disminuirse el trauma quirúrgico lo que lleva a menores tiempos de estancia hospitalaria y ofrece menor morbilidad, como es la trombosis venosa postquirúrgica, se recupera más rápido del tránsito intestinal, existe menor incidencia de hernias, menor dolor postoperatorio, tasas más bajas de infección de la herida operatoria y un mejor resultado estético.

De igual modo, las consideraciones anestésicas para la cirugía durante el embarazo, significan un problema a tener presente, el cual, incluye: la preocupación por la seguridad de los dos pacientes, la madre y el feto. Las alteraciones en la anatomía y la fisiología materna inducida por el embarazo tiene implicaciones anestésicas clínicas y presentan riesgos potenciales para la madre y el feto, someterse a la anestesia.

La laparoscopia en la paciente embarazada debe realizarse rápida y eficientemente. La experiencia del equipo quirúrgico es crítica.

La anestesia regional o general, pueden brindar condiciones quirúrgicas adecuadas en embarazadas. La

elección final de la técnica debe basarse en el estado materno, la extensión y región anatómica a operar y la experiencia del anestesiólogo.

### **De menos de 20 semanas de gestación**

Si el procedimiento quirúrgico no es urgencia se debe posponer al segundo trimestre, si es posible debemos solicitar información preoperatoria al obstetra tratante, consentimiento de la paciente enumerando los pro y los contra del acto anestésico y quirúrgico. Todas las pacientes embarazadas deberán considerarse con un mayor volumen de contenido gástrico por lo que hay que considerar la profilaxis contra la broncoaspiración con antiácidos, procinéticos y bloqueadores H<sub>2</sub>, así como tratar de evitar la náusea y el vómito. La compresión aorto-cava generalmente se presenta hasta después de la semana 20 de gestación o en el embarazo molar y también en la presencia de grandes tumoraciones pélvicas. También mantener una monitorización, oxigenación, normotensión y glicemia adecuadas.

Toda anestesia general debe realizarse con inducción de secuencia rápida con intubación

orotraqueal, en gestantes a partir de las 14-16 semanas de embarazo.

### **De 20 a 28 Semanas de gestación**

En primer lugar, monitorizar a la paciente y mantener signos vitales estables, el procedimiento quirúrgico electivo realizado en este periodo del embarazo se lleva a cabo debido a que el riesgo de teratogénesis es mínimo, así como inducir un aborto o trabajo de parto pre término, debido a que el útero es menos irritable, evitar la compresión Aorto-cava para mantener el flujo sanguíneo placentario óptimo, tratamiento profiláctico de la bronco aspiración, monitorizar al producto antes y después del procedimiento anestésicoquirúrgico, si hubiera la presencia de hipotensión se soluciona con carga hídrica o el uso de efedrina IV.

### **De 28 Semanas de Gestación**

Debemos mantener monitorizada a la paciente, mantener oxigenación adecuada y evitar hipotensión severa así como una glicemia normal, conocer el estado general de la paciente y el diagnóstico por el cual entra a cirugía de esto dependerá la elección del procedimiento anestésico, teniendo cuidado en la



inducción de evitar hipotensión arterial y bradicardia por efecto de las drogas endovenosas más comunes.

En todas las pacientes se hará profilaxis tromboembólica con un adecuado vendaje compresivo de pantorrillas; la compresión aorto-cava puede ocurrir incluso cuando se aplican las medidas de rutina para modificar la posición colocando a la paciente en lateralidad izquierda. Se recomienda incluso que durante el trabajo de parto estas pacientes deben permanecer siempre en posición semifowler con desplazamiento uterino para impedir la compresión Aorto-cava.

La monitorización externa de la frecuencia cardiaca fetal (FCF) es posible, por lo general, a partir de las 18 semanas. No parece que el empleo de esta monitorización intraoperatoria pueda afectar al pronóstico fetal. Las alteraciones de la FCF permiten indicar una situación adversa materna antes de que pueda ser detectada con la monitorización estándar. Es recomendable documentar la FCF antes y después de instaurar, tanto la anestesia regional como la general y al final de la cirugía.

También puede vigilarse el tono uterino con un tocodinamómetro externo. Si se detecta actividad

uterina debe administrarse tratamiento tocolítico, recomendándose anestésicos volátiles por facilitar la relajación uterina o bien, los agonistas b-adrenérgico, como la ritodrina o terbutalina. Sin embargo, estos últimos pueden provocar numerosos efectos secundarios, como arritmias cardíacas y edema pulmonar. También puede usarse sulfato de magnesio e indometacina.

Debe realizarse una inducción de secuencia rápida con intubación orotraqueal, en gestantes a partir de las 14-16 semanas de embarazo.

Es mejor emplear los fármacos considerados seguros, como el tiopental, los relajantes neuromusculares y los opioides (morfina, fentanilo, meperidina). El mantenimiento anestésico puede realizarse con anestésicos volátiles en oxígeno mezclado con aire u óxido nitroso (NO<sub>2</sub>). Tan sólo se ha demostrado leve teratogenicidad en roedores tras altas concentraciones de NO<sub>2</sub> y durante largos periodos, pero no existen datos que indiquen su teratogenicidad en la práctica clínica. Se considera mucho más peligroso para el bienestar fetal los efectos de una hipnosis insuficiente con descarga de catecolaminas y los efectos sobre la vascularización uteroplacentaria.

La ventilación mecánica debe usarse con cuidado por los efectos hemodinámicos secundarios a la presión positiva. La PaCO<sub>2</sub> materna debe mantenerse en un rango normal en el embarazo (30 mm Hg), porque la hiperventilación materna puede reducir el flujo sanguíneo placentario. Es recomendable extubar a estas pacientes cuando estén despiertas, manteniendo la posición lateralizada y previa succión orogástrica, dado que el riesgo de aspiración se mantiene al final de la intervención.

La perfusión placentaria depende de las presiones arteriales sistémicas maternas, debido a la ausencia de autorregulación. Por ello, la hipotensión sistémica secundaria a hipovolemia, fármacos anestésicos o compresión aorto-cava pueden provocar hipoperfusión uterina y fetal. Pueden tratarse con líquidos intravenosos, recordando que el uso concomitante de tocolíticos aumenta la permeabilidad capilar predisponiendo al edema pulmonar. En el pasado ha sido ampliamente utilizada la efedrina en los casos de hipotensión que no respondía a la administración de líquidos. Sin embargo, sus características farmacocinéticas (inicio de acción tardío, duración prolongada y taquifilaxia) dificultan su administración.

Recientes estudios han demostrado que los agonistas directos alfa- (fenilefrina) son más eficaces en mantener la presión arterial materna y en prevenir la acidosis fetal.

## **Manejo pre-anestésico**

Estas pacientes suelen presentar gran ansiedad y preocupación por los riesgos de la anestesia y la cirugía sobre su embarazo y el estado fetal. La ansiedad extrema produce un aumento de las catecolaminas circulantes, vasoconstricción y por consiguiente disminución de la perfusión uterina.

La valoración preanestésica con una adecuada información sobre la anestesia disminuye mucho la ansiedad.

Debemos administrar profilaxis farmacológica para la broncoaspiración, con antagonistas de receptores H<sub>2</sub> (ranitidina, cimetidina), en la noche previa y en la mañana de la operación para disminuir el ácido gástrico (volumen como acidez), debemos valorar la posible dificultad para la intubación.

A partir de la semana 22 de gestación es importante manejarle lateralización en decúbito lateral izquierdo, contar con monitoreo fetal y uterino.

## **Manejo transanestésico**

La decisión para establecer una técnica de anestesia general o realizar un bloqueo regional en una cirugía laparoscópica debe de considerar que aun cuando los métodos regionales son efectivos generalmente siempre van acompañados del uso combinado con sedación en niveles moderados o profundos y el efecto hacia la estabilidad hemodinámica, control de la vía aérea y exposición a fármacos al feto deben de tomarse en cuenta.

Para la anestesia general

Es importante considerar que:

- Desnitrogenizar cuidadosamente a la apaciente utilizando O<sub>2</sub> al 100% con mascarilla antes de la inducción para disminuir el riesgo de hipoxemia materna y fetal.

- Realizar tratamiento profiláctico de ácido gástrico, realizar técnica de secuencia rápida con intubación y compresión cricoidea.
- Debido al riesgo de aspiración, se debe valorar adecuadamente el momento de la extubación.
- La ventilación adecuada es importante durante la anestesia general. La hiperventilación mecánica disminuye notoriamente el riego sanguíneo uterino.

A continuación se describirá los aspectos fisiológicos que se requieren mantener durante el periodo transanestésico.

En primer lugar la decisión de la anestesia general en vez de la regional se debe a la instauración durante la técnica quirúrgica del neumoperitoneo y la aplicación de posiciones quirúrgicas de fowler y trendelemburg, el neumoperitoneo puede causar estímulos irritativos hacia el tórax por distensión o debido a infiltración del CO<sub>2</sub> lo cual puede causar disnea leve generando incomodidad así mismo las posiciones quirúrgicas que además tratándose de la posición de trendelemburg restringe aun mas la mecánica ventilatoria, el tratamiento suele conllevar sumar una técnica de sedación, implicando así la exposición a los anestésicos hacia el feto, se altera el

control consciente de la ventilación que es la ventaja principal de la anestesia regional, esta pérdida del control produce por tanto el control que se tiene en la eliminación del CO<sub>2</sub>, al pertenecer además la paciente obstétrica al grupo de personas consideradas con manejo de vía aérea difícil la seguridad de establecer un control de la vía aérea y la mecánica ventilatoria resultan como criterios de elección para realizar la anestesia general balanceada.

El anesestesiólogo para disminuir el riesgo de depresión fetal al controlar las variables fisiológicas maternas y lograr el uso de dosis bajas de anestésicos, siempre tiene que estar atento durante el procedimiento quirúrgico de los tiempos quirúrgicos para vigilar la respuesta del organismo a las maniobras que se están desarrollando, el feto es un receptor pasivo de la anestesia administrada a la madre, no sufre la pérdida de sangre, y se somete a cambios pasivos en lugar de tensión directa o hemodinámica por alteraciones causadas por la cirugía.

Un segundo aspecto que surge y resulta central al revisar la técnica laparoscópica en la paciente embarazada, es el neumoperitoneo; el feto puede ser sometido a riesgo de hipoxemia intraoperatoria o la asfixia causada por la disminución del flujo sanguíneo

uterino, hipotensión materna, y esto puede generarse por el neumoperitoneo por lo que es el anestesiólogo quien debe decidir sobre esta maniobra quirúrgica.

Tradicionalmente, el segundo trimestre se ha considerado el momento idóneo para la cirugía, porque la organogénesis ya ha terminado y el riesgo de aborto espontáneo es más bajo. La colecistectomía laparoscópica se ha aplicado de manera segura en todos los trimestres, pero el parto prematuro ocurre más veces cuando la operación se realiza en el tercer trimestre. El uso de una técnica abierta para la entrada, **la insuflación** del peritoneo hasta 12 mmHg y el mantenimiento del decúbito lateral izquierdo minimizan **el riesgo para el feto y ayudan a conservar el flujo sanguíneo placentario** durante la intervención.

La evaluación cuidadosa de la paciente, por parte del anestesiólogo (hábito corporal, antecedentes de infecciones pelvianas, cirugías previas, edad gestacional, tamaño uterino o lesión anexial) y la experiencia del cirujano son determinantes al momento de elegir el método para crear el pneumoperitoneo. Debido a los reportes de lesión uterina y colocación intramniótica de la aguja de Veress, se sugiere siempre confirmar la localización intraperitoneal de ésta



mediante alguna prueba de seguridad como la prueba de aspiración si se ha optado por la técnica cerrada.

Existe controversia respecto al mejor método para acceder a la cavidad peritoneal, la mayoría de los autores recomienda el uso de la técnica abierta (open laparoscopy) o el uso de sitios de punción alternativos como el subxifoideo, el supraumbilical, o en el hipocondrio izquierdo inmediatamente subcostal a nivel de la línea medio claviclar (más conocido como punto de Palmer).

Independiente de la técnica utilizada, al momento de la punción, la paciente debe estar nivelada en el plano horizontal (sin Trendelenburg), con vejiga vacía (preferir sonda Foley instalada al vaciado con Nelaton) y sonda nasogástrica u orogástrica para descomprimir el estómago.

Ante todo, debe minimizarse el tiempo quirúrgico y hacer la cirugía más simple posible, por lo que se aconseja el uso liberal de trocares adicionales si se estima necesario. Bajo ninguna circunstancia debe utilizarse un manipulador uterino o cualquier instrumento intravaginal.

Los posibles efectos maternos y fetales del pneumoperitoneo con CO<sub>2</sub> ha llevado a algunos a

proponer el uso de otros agentes gaseosos en su reemplazo tales como óxido nitroso y helio o alternativamente hacer la laparoscopia sin gas (gasless laparoscopy), el uso de gas less laparoscopy determina mayor trauma a los tejidos y ofrece una peor visualización del campo operatorio, determinando mayor tiempo quirúrgico y aumento en el riesgo de complicaciones, por lo que no se recomienda su uso. No se sabe si el óxido nitroso es más seguro que el CO<sub>2</sub>. El uso de helio se ha asociado a menor acidosis materna y fetal que el CO<sub>2</sub> en modelos animales, sin embargo, no se conocen sus efectos en humanos.

Datos provenientes de estudios en animales no demuestran alteraciones en la hemodinamia fetal y flujo uterino con presiones intrabdominales bajo 20 mmHg, pese a ello, la recomendación es utilizar CO<sub>2</sub> en el pneumoperitoneo y mantener la PIA lo más baja posible (12-15 mmHg).

Esto no sólo disminuye potenciales riesgos fetales sino que además mejora la ventilación. Eventualmente, pudiese aceptarse un aumento transitorio de la PIA hasta 18 mmHg con la autorización del anesthesiólogo en el momento de colocar los trocares laterales, ya que esta maniobra aleja las paredes, permitiendo una entrada más segura y controlada.

Una vez instaurado el neumoperitoneo para terminar de favorecer el campo quirúrgico se realizan los cambios de posición, estos cambios deben de realizarse en forma lenta con lo que se evitan variaciones hemodinámicas súbitas

La hiperventilación materna durante la cirugía, para mantener el CO<sub>2</sub> espirado en 32-34 mmHg prácticamente elimina cualquier riesgo fetal.

En pacientes cursando embarazos de tercer trimestre, debe considerarse la evaluación y monitoreo fetal intraoperatorio. Ante la sospecha de sufrimiento fetal, debe disminuirse la PIA, híper ventilar a la madre y detener la manipulación de los tejidos para permitir la recuperación del feto.

De no haber respuesta a las medidas descritas, el equipo debe estar preparado para convertir la cirugía y realizar una cesárea de urgencia.

### **Manejo post-anestésico**

Las embarazadas de más de 22 semanas, se mantendrán durante el postoperatorio en decúbito lateral y si no es posible con lateralización del útero.

En este periodo es primordial el monitoreo de la FCF, y la existencia de dinámica uterina, esta última hasta 24 hrs después de la intervención para prevenir el parto prematuro.

Además es importante evitar las situaciones que ponen peligro al feto como son, fiebre materna, hipotensión y dolor.

## **CONCLUSIONES**

- Los avances en las últimas dos décadas en cirugía laparoscópica han hecho posible realizar por esta vía procedimientos quirúrgicos tradicionalmente considerados exclusividad de la laparotomía. Manteniendo la eficacia de las técnicas clásicas abiertas, esta vía ofrece menor morbilidad gracias a técnicas mínimamente invasivas.
- El embarazo en la etapa de vida de la mujer se presenta también en el periodo patológico para la aparición de enfermedades gastrointestinales las más frecuentes apendicitis, colecistitis estas enfermedades son generalmente de resolución quirúrgica y la técnica que actualmente se recomienda es la cirugía laparoscópica.
- Se realizan procedimientos laparoscópicos en forma exitosa en todos los trimestres del embarazo, sin embargo, si no se trata de una cirugía de urgencia (en cuyo caso no importa la edad gestacional), existen varias razones para realizar la cirugía en el segundo trimestre.
- El momento óptimo de realizar la cirugía es durante el 2º trimestre debido a que el riesgo de parto prematuro es menor durante este periodo. Pero en

casos de urgencia y/o emergencia, en que la vida de la madre esté en peligro, se deberá proceder a la cirugía independientemente de la edad gestacional.

- La preocupación por la seguridad de los dos pacientes, la madre y el feto es el eje central. Las alteraciones en la anatomía y la fisiología materna inducida por el embarazo, tiene implicaciones anestésicas clínicas y presentan riesgos potenciales para la madre y el feto al someterse a la anestesia.
- La elección de la técnica anestésica regional o general se basará en la situación clínica, el procedimiento quirúrgico y la situación psicológica de la paciente. No existen datos publicados respecto a la superioridad de una técnica sobre otra en referencia al pronóstico fetal.
- Debemos administrar profilaxis farmacológica para la bronco aspiración, con antagonistas de receptores H2 (ranitidina, cimetidina), en la noche previa y en la mañana de la operación para disminuir el ácido gástrico (volumen como acidez), debemos valorar la posible dificultad para la intubación.
- Una evaluación cuidadosa de la paciente, por parte del anesthesiólogo (hábito corporal, antecedentes de infecciones pelvianas, cirugías previas, edad

gestacional, tamaño uterino o lesión anexial) y la experiencia del cirujano son determinantes al momento de elegir el método para crear el pneumoperitoneo.

- Los posibles efectos maternos y fetales del pneumoperitoneo con CO<sub>2</sub> ha llevado a algunos a proponer el uso de otros agentes gaseosos en su reemplazo tales como óxido nitroso y helio o alternativamente hacer la laparoscopia sin gas (gasless laparoscopy). No se sabe si el óxido nitroso es más seguro que el CO<sub>2</sub>. El uso de helio se ha asociado a menor acidosis materna y fetal que el CO<sub>2</sub> en modelos animales, sin embargo, no se conocen sus efectos en humanos.
- Es fundamental controlar durante la cirugía la oxigenación materna, los niveles de CO<sub>2</sub> y tensión arterial maternos para evitar hipoxia, Hipercapnia, hipocapnia e hipotensión maternas.
- La ventilación mecánica debe usarse con cuidado por los efectos hemodinámicas secundarios a la presión positiva. La PaCO<sub>2</sub> materna debe mantenerse en un rango normal en el embarazo (30 mm Hg), porque la hiperventilación materna puede reducir el flujo sanguíneo placentario.

- El mantener el CO<sub>2</sub> espirado en 32-34 mmHg prácticamente elimina cualquier riesgo fetal.
- Los cambios de posición deben realizarse en forma lenta y controlada.
- Se debe realizar tratamiento profiláctico antitrombótico.
- Las embarazadas de más de 22 semanas, se mantendrán durante el postoperatorio en decúbito lateral y si no es posible con lateralización del útero.
- Monitorización fetal siempre que sea posible.



## Referencias bibliográficas

Mark A. Rosen, Management of Anesthesia for the Pregnant Surgical Patient, *Anesthesiology* 1999; 91:1159-63

Kuczkowski KM. Nonobstetric surgery during pregnancy: what are the risks of anesthesia?. *Obstet Gynecol surv.* 2004;59(1):52-56.

American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia, Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia *Anesthesiology*, V 106, No 4, Apr 2007

Ni Mhuireachtaigh R, O´Gorman DA. Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery. *J Clin Anesth.* 2006;18(1):60-6.

Bisharah M, Tulandi T. Laparoscopic surgery in pregnancy. *Clin ObstetGynecol* 2003;46:92-7.

Girish P. Joshi Anesthesia for laparoscopic surgery *Can J Anesth* 2002 / 49: 6 / pp r1-r5

Lewin SB, Cheek TG, Deutschman GS. Airway management in the obstetric patient. *Crit Care Clin* 2000;16(3):505-13

Gin T, Chan MTV: Decreased minimum alveolar concentration of isoflurane in pregnant humans. *Anesthesiology* 1994; 81:829-32

McKernan JB, Champion JK. Access techniques: Veress needle-initial blind trocar insertion versus open laparoscopy with the Hasson trocar. *Endosc Surg Allied Technol* 1995;3:35-8.

Tanaka H, Futamura N, Takubo S, Toyoda N. Gasless laparoscopy under epidural anesthesia for adnexal cysts during pregnancy. *J Reprod Med* 1999;44:929-32.

Steinbrook RA, Bhavani-Shankar K. Hemodynamics during laparoscopic surgery in pregnancy. *Anesth Analg.* 001;93(6): 1570-1.

Guidelines for diagnosis, treatment, and use of laparoscopy for surgical problems during pregnancy. Guidelines Committee of the Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (SAGES). *Surg Endos.* 2008;22(4):849-61. [www.sages.org](http://www.sages.org)

**O'Rourke N, Kodali BS. Laparoscopic surgery during pregnancy.** *Curr Opin Anaesthesiol.* 2006;19(3):254-9.

Fatum M, Rojansky N. Laparoscopy surgery during pregnancy. *Obstet Gynecol Surv.* 2001;56(1):50-9.

Guzmán S, Velasco, N. Breve historia del desarrollo de laparoscopia. *Rev Chil Urol*1999; 64: 207-10

Stepp K, Falcone T. Laparoscopy in the second trimester of pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2004; 31: 485-96.