

Anestesia general en la paciente embarazada sometida a cirugía laparoscópica no obstétrica

Javier Vázquez Ordoñez,* Eder Marcelo Rojas Zarco,* Greta Cruz Castanedo,*
Eduardo Herrera Camacho,* Abraham Gutiérrez Grados,* Mitzy Anaid Pomposo Espíndola,*
Natxielhy Fabiola Canseco Cuevas,** Norma Elizabeth Carrillo Molina**

RESUMEN

Antecedentes: La laparoscopia es el abordaje de elección en la paciente embarazada; la anestesia debe ser personalizada para este periodo. **Objetivo:** Analizar el manejo anestésico de las mujeres gestantes sometidas a cirugía laparoscópica no obstétrica en el Centro Médico ABC. **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda en ONBASE de personas con diagnóstico de embarazo sometidas a un procedimiento laparoscópico no obstétrico en el Centro Médico ABC del 1 de enero de 2004 al 30 de junio de 2013, encontrándose 17 individuos. Se revisaron las notas de ingreso, valoración preanestésica y transanestésica para conocer las diferentes técnicas proporcionadas. **Resultados:** De los 17 casos, se excluyó uno debido a que su procedimiento era abierto. La edad promedio fue de 32 años, con edad gestacional media de 17 semanas; la cirugía más frecuente fue la apendicectomía, en ocho sujetos (50%), la técnica anestésica de elección fue la anestesia general balanceada, en 14 ocasiones, y total intravenosa, en 2. Los medicamentos anestésicos más utilizados fueron propofol y fentanil, en el 100%, junto con cisatracurio, en el 43%. Se realizó secuencia de intubación rápida sólo en seis enfermas. **Conclusiones:** La prevalencia de cirugía en el embarazo, así como el uso de medicamentos, se encuentran acorde con la literatura.

Palabras clave: Anestesia general, embarazo, laparoscopia.

Nivel de evidencia: IV.

General anesthesia in the pregnant patient undergoing non-obstetric laparoscopic surgery

ABSTRACT

Background: Laparoscopy has become the approach of choice in the pregnant patient; anesthesia should be customized for this period. **Objective:** To analyze the anesthetic management of pregnant women undergoing nonobstetric laparoscopic surgery at the ABC Medical Center. **Material and methods:** An ONBASE search was conducted of people diagnosed with pregnancy undergoing a nonobstetric laparoscopic procedure at the ABC Medical Center from January 1, 2004 to June 30, 2013; 17 individuals were found. The admission, pre-anesthetic and trans-anesthetic notes were reviewed to find out about the different techniques provided. **Results:** Of the 17 patients, one was excluded because her procedure was non-laparoscopic. The women's average age was 32 years old, and their mean gestational age, 17 weeks; the most frequent surgery was an appendectomy, in eight individuals (50%), the anesthetic technique was general anesthesia in 14 people and total intravenous in two. The most commonly used anesthetic drugs were propofol and fentanyl, in 100%, with cisatracurium, in 43%. Rapid sequence intubation was performed in six patients only. **Conclusions:** The prevalence of surgery during pregnancy, as well as drug use are consistent with the literature.

Key words: General anesthesia, pregnancy, laparoscopic.

Level of evidence: IV.

* Médico Anestesiólogo adscrito al Departamento de Anestesiología.

** Médica Residente de segundo año de la Especialidad en Anestesiología.

Centro Médico ABC.

Recibido para publicación: 18/03/2014. Aceptado: 03/07/2014.

Correspondencia: Dr. Javier Vázquez Ordoñez

Chicontepec Núm. 70 departamento 2,
Col. Hipódromo Condesa, 06170, Del. Cuauhtémoc, México, D.F.
Tel. (55) 26148569
E-mail: lajaib@hotmail.com

Abreviaturas:

CMABC = Centro Médico ABC.

AGB = Anestesia general balanceada.

TIVA = Anestesia total intravenosa.

ISR = Secuencia de intubación rápida.

ASA = American Society of Anesthesiologists.

SIRA = Síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto.

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de cirugía durante el embarazo reportada en la literatura va del 0.3 al 2%.^{1,2} Dentro de las causas más frecuentes de cirugía, se encuentran las siguientes:

1. Relacionadas con el embarazo:
 - a. Incompetencia ístmico-cervical.
 - b. Patología anexial.
 - c. Cirugía fetal.
2. No relacionadas con el embarazo:
 - a. Abdomen agudo (apendicitis 1 de cada 2,000 embarazos, colecistitis 1-6 de cada 10,000 embarazos).
 - b. Traumatismo materno.
 - c. Cirugía mayor que no puede ser diferida: cardíaca o neurocirugía.

Anteriormente, se consideraba al embarazo como una contraindicación absoluta para la cirugía laparoscópica; hoy en día, es la técnica de elección para el tratamiento de patologías como apendicitis aguda, colecistitis o patología anexial. La técnica anestésica de elección para la cirugía laparoscópica es la anestesia general, la cual permite durante el embarazo un mejor manejo de la seguridad materno-fetal. La anestesia proporcionada a la paciente debe ser individualizada y adecuada según el trimestre de gestación.

La seguridad del binomio materno-fetal es el objetivo fundamental en el marco de estas cirugías. La pauta es el conocimiento y la dirección del tratamiento hacia tres puntos angulares: la seguridad materna, la seguridad fetal y la monitorización materno-fetal. En el ámbito materno, se debe adaptar la técnica anestésica a los cambios fisiológicos y anatómicos que se originan durante la gestación. En cuanto al feto, se debe evitar la administración de fármacos considerados teratógenos, optimizar y mantener el flujo útero-placentario, así como una adecuada oxigenación durante el procedimiento quirúrgico.³⁻⁸

Dentro de la atención especializada que brinda el Centro Médico ABC a sus pacientes en el Centro de Gineco-Obstetricia y Pediatría, se han presentado casos de cirugía no obstétrica por vía laparoscópica en la mujer embarazada, como apendicectomía o colecistectomía. Estos casos han sido manejados por diferentes equipos quirúrgicos, lo que puede implicar la elección de diferentes técnicas anestésicas.

Actualmente, existen diferentes revisiones en nuestro país acerca del manejo anestésico que se le debe proporcionar a la paciente embarazada some-

tida a cirugía no obstétrica y el manejo especial que debe recibir si la laparoscopia es el tipo de abordaje de elección; sin embargo, no existe ninguna revisión de casos en algún centro hospitalario desde el punto de vista anestésico.⁴

En el 2005, Martínez Tejeda y colaboradores, en su estudio sobre apendicitis en el embarazo, reportaron 11 casos de enfermas con apendicectomía durante la gestación, quienes fueron atendidas en el Centro Médico ABC durante el periodo comprendido entre 1998 y 2003. En este análisis retrospectivo, se detalla que a cinco personas se les realizó apendicectomía laparoscópica con anestesia general y no presentaron ninguna complicación.⁹

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Analizar el manejo anestésico en la mujer embarazada sometida a cirugía laparoscópica no obstétrica en el Centro Médico ABC.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Este estudio es retrospectivo, longitudinal, observacional y prolectivo; los criterios de inclusión para los individuos fueron: sujetos con diagnóstico de embarazo sometidos a cirugía laparoscópica no obstétrica y que hayan sido atendidos en cualquiera de los dos campus del Centro Médico ABC del 1º de enero de 2004 al 30 de junio de 2013. Las pacientes eran excluidas si cursaban con alguna enfermedad hipertensiva del embarazo y eran eliminadas si el expediente no contaba con las notas de ingreso, la valoración preanestésica o la hoja transanestésica y si el procedimiento laparoscópico había sido convertido a abierto.

Procedimiento

Se realizó una búsqueda en ONBASE, la base de datos electrónica con expedientes digitalizados del Centro Médico ABC, de aquellas pacientes con diagnóstico de embarazo y que hubieran sido sometidas a un procedimiento laparoscópico. La búsqueda fue realizada por el personal de estadística del Centro Médico ABC y devolvió un total de 17 personas. A través del mismo sistema, se revisó que cada individuo contara con las notas de ingreso, valoración preanestésica y hoja transanestésica para la recolección de datos.

Se recolectó la siguiente información y fue agrupada de la siguiente manera. 1) Datos demográficos:

edad de la mujer, edad gestacional al momento del procedimiento, estado físico según la ASA, tipo de cirugía. 2) Características de la anestesia: tipo de anestesia general administrada, inductor, opioide, tasa de opioide ($\mu\text{g/kg/h}$), relajante muscular y anestésico volátil utilizados. 3) Consideraciones especiales en el manejo de la enferma embarazada: medicación profiláctica para estómago lleno, si se realizó secuencia de intubación rápida o no, uso de maniobra de Sellick, medidas para evitar el síndrome de compresión aorto-cava, profilaxis antiembólica y monitoreo fetal.

Se vaciaron los datos al programa Excel y se realizó el análisis estadístico de manera descriptiva utilizando medidas de tendencia central, medidas de frecuencia y dispersión.

RESULTADOS

Se realizó la búsqueda en la base de datos del Centro Médico ABC y devolvió un total de 17 pacientes.

Se revisó, posteriormente, el expediente de cada una de las mujeres para asegurarse que cumplieran con los criterios de inclusión. De los 17 individuos, se eliminó a uno, debido a que el procedimiento no fue a través de laparoscopia sino un procedimiento abierto.

Tras el análisis estadístico de la base de datos, se encontró que los 16 sujetos se encontraban en un rango de edad que va de los 23 a los 38 años, con una media de 32 años y una desviación estándar de 3.9. La edad gestacional al momento del procedimiento tuvo una media de 17 semanas, con rango de las 9 hasta las 29 semanas de gestación. Catorce personas fueron clasificadas como ASA II-U, una como II-E y una como III-U.

La cirugía que más se presentó en la población de estudio fue la apendicectomía, en ocho pacientes, lo que representa un 50%, seguida por la colecistectomía, la laparoscopia diagnóstica, la esplenectomía y el retiro de manga gástrica, con cuatro (25%), dos (13%), una (6%) y una (6%), respectivamente.

En cuanto a las características de la anestesia, se encontró que la técnica más utilizada fue la anestesia general balanceada, en un 87%, que corresponde a 14 de los casos, mientras que la TIVA fue empleada en sólo dos ocasiones (13%). El inductor utilizado en el 100% de las mujeres fue el propofol, al igual que el fentanil como opioide de elección. La media de la tasa de fentanil fue $2.20 \mu\text{g/kg/h}$, con una desviación estándar de 1.29.

En siete individuos (43%) se utilizó al cisatracurio como bloqueador neuromuscular, seguido de atracurio en seis sujetos (37%), rocuronio en dos (13%) y succinilcolina en uno (7%).

Como anestésico volátil, el más utilizado en el 50% de las enfermas fue el desflurano, mientras que el sevoflurano se utilizó en el 37% de las pacientes y en dos mujeres no se utilizó anestésico volátil.

Dentro de las consideraciones especiales basadas en las recomendaciones para cirugía laparoscópica en la mujer embarazada, encontramos que en nueve individuos, lo que representa el 56% de la población, se administró medicación profiláctica para estómago lleno. De los nueve sujetos, dos recibieron metoclopramida 10 mg como única medicación; metoclopramida 10 mg + ranitidina 50 mg en cinco enfermas, y dos pacientes recibieron metoclopramida 10 mg + omeprazol 40 mg. Se realizó secuencia de intubación rápida (SIR) en sólo seis mujeres, lo que es igual al 37% de la población; la técnica más empleada para la SIR fue con succinilcolina, en cinco individuos, y con rocuronio, en solamente una ocasión. La maniobra de Sellick acompañó a la SIR en los mismos seis casos.

La profilaxis antiembólica se dio en el 75% de la población (12 sujetos) y el método más utilizado fueron las medias de compresión graduada, en 10 enfermas, y la combinación de medias de compresión graduada más medias de compresión neumática intermitente, en dos pacientes.

El monitoreo fetal se dio en el 62% de la población (10 mujeres), de las cuales, ocho recibieron un monitoreo sólo postquirúrgico, mientras que dos recibieron un monitoreo transanestésico con cardiotógrafo.

DISCUSIÓN

La prevalencia de cirugía en el embarazo encontrada en las personas que han recibido atención en el Centro Médico ABC es igual a la reportada por la literatura, como se observa en el *cuadro I*, donde se muestra que en el año 2011 la prevalencia fue del 0.4%, como se describió al principio del estudio.

La apendicectomía es la cirugía no obstétrica más frecuente durante la gestación, presentándose en un caso por cada 1,500-2,000 embarazos, seguida por la colecistectomía, que se presenta en uno a seis casos por cada 10,000 embarazos y, en tercer lugar, la cirugía por patología anexial.¹⁰⁻¹²

Las embarazadas no son más propensas a presentar apendicitis, pero al ser una enfermedad que afecta mayormente a la población joven, no es de extrañarse que se presente en mujeres en edad reproductiva, como se muestra en el promedio de edad de la muestra, que fue de 32 años. La gestación promueve la formación de litos vesiculares, pero más del 90% de la población gestante que llega a presentar colelitiasis recibe trata-

Cuadro I. Prevalencia de pacientes embarazadas que requirieron cirugía laparoscópica no obstétrica por año en el Centro Médico ABC.

Año	Número de pacientes	Número de nacimientos por año en el Centro Médico ABC	Prevalencia (%)
2007	1	1,123	0.08
2008	3	1,171	0.02
2009	1	1,151	0.08
2010	4	1,227	0.32
2011	5	1,245	0.40
2012	2	1,276	0.15

Se muestran sólo los años con casos.

miento médico con una respuesta favorable y el 10% restante requiere de cirugía por un evento agudo.⁴

La revisión de los expedientes y de la consideración del estado físico por el anesthesiólogo a cargo del caso indica que todas fueron clasificadas como ASA II por los cambios fisiológicos que se presentan en el embarazo y sólo una fue clasificada como ASA III por la coexistencia de trombocitopenia, que requirió la realización de una esplenectomía.

Como se planteó desde el inicio del trabajo, la anestesia general es la técnica de elección para la cirugía laparoscópica, siendo la anestesia general balanceada la más frecuente en la población de estudio, en 14 pacientes, y sólo se presentó anestesia total intravenosa (TIVA) en dos ocasiones. El uso de TIVA fue en dos mujeres atendidas en años recientes, en los cuales surgió la polémica de que los anestésicos volátiles eran promotores de la actividad uterina y se desaconsejaba su uso durante en el embarazo.

Krzysztof M Kuczkowski menciona que los anestésicos volátiles no son teratógenos y poseen una clasificación C de la FDA. Sobre la actividad uterina que éstos pudieran llegar a promover, afirma que a dosis de 0.5% CAM tienen efecto tocolítico, a 1 CAM aumentan el flujo uterino placentario; pero a dosis mayores de 1 CAM pueden llegar a disminuir el flujo útero-placentario por vasodilatación e hipotensión y al mismo tiempo, pueden disminuir el tono uterino por interacción con el metabolismo de Ca^{2+} intracelular.¹³

La farmacocinética de muchas drogas se ve alterada durante el embarazo por aumento en el volumen de distribución, así como por la hipoalbuminemia y el aumento en la concentración de α 1-glicoproteína.⁷ Atendiendo estos cambios, se observó en la población

de estudio que el inductor utilizado en todas las ocasiones fue propofol y se optó por el uso de un opioide de acción corta con una adecuada tasa de 2.20 $\mu\text{g/kg/h}$ con una DS de 1.29, con lo que se logró un adecuado nivel de analgesia postoperatoria, evitando así la administración de analgésicos, cuyo uso no se recomienda durante el embarazo.¹⁴⁻¹⁶

El bloqueador neuromuscular que más se utilizó en esta serie de pacientes fue el cisatracurio, ya fuera como el bloqueador de elección para el caso o para el mantenimiento posterior a la secuencia de intubación rápida. El cisatracurio, que se somete a eliminación de Hoffman, presenta una farmacocinética alterada, pues en las embarazadas presenta una latencia rápida y una duración de acción corta, lo cual favorece su uso en este tipo de situaciones a diferencia de los otros bloqueadores neuromusculares.⁷

Actualmente, no existen estudios que favorezcan el uso de algún anestésico inhalado en específico; tanto desflurano como sevoflurano pueden ser administrados sin riesgo alguno para la madre o el feto, siempre y cuando se mantengan a 1 CAM por los efectos anteriormente descritos. Se observa en esta población que el más administrado fue desflurano, en el 63% de los casos, probablemente por su característica de eliminación más rápida, a diferencia del sevoflurano.

A partir de las semanas 16-20 de gestación, se debe considerar a la mujer embarazada como paciente con estómago lleno, lo cual implica que, independientemente de si se trata de una cirugía de urgencia o una cirugía electiva, se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar la broncoaspiración: medicación profiláctica para estómago lleno y secuencia de intubación rápida auxiliada por maniobra de Sellick.¹⁷

En cuanto a las consideraciones especiales basadas en recomendaciones para el manejo de la persona embarazada sometida a laparoscopia que marcamos como variables a determinar en este estudio, se observó que el 56% de la población recibió medicación profiláctica para estómago lleno, siendo la combinación metoclopramida 10 mg + ranitidina 50 mg la más administrada. La metoclopramida es un procinético que ayuda al vaciamiento gástrico, mientras que la ranitidina, antagonista H_2 , inhibe la secreción de ácido gástrico. Los inhibidores de bomba de protones también suelen administrarse como medicación profiláctica; requieren administrarse 24 horas antes y en ayuno para que tengan el efecto farmacológico deseado.

En la muestra, seis pacientes fueron manejadas con secuencia de intubación rápida y maniobra de Sellick, cinco con succinilcolina y una con rocuronio.

Antes de la comercialización en México del sugammadex, que se utiliza para revertir el bloqueo neuromuscular ocasionado por rocuronio, el bloqueador neuromuscular de elección para secuencia rápida era la succinilcolina, a pesar de sus efectos adversos. La relación riesgo/beneficio se inclinaba por mucho hacia el beneficio de evitar la broncoaspiración en los individuos con estómago lleno y, debido a esto, se utilizaba a discreción. Actualmente, el uso de rocuronio como medicamento de elección para secuencia rápida ha ido en aumento debido a que no produce los efectos adversos de la succinilcolina (fasciculaciones, hiperkalemia, etcétera), y esto ha sido aplicado al rubro de las mujeres embarazadas, además de que el rocuronio no sufre alteración en su tiempo de latencia en esta población.⁷

Las maniobras para evitar el síndrome de compresión aorto-cava se presentaron en siete personas, seis de las cuales tenían 16 o más semanas de gestación al momento de la cirugía, y en una paciente de ocho semanas de gestación. Armstrong S y colaboradores demostraron en un estudio que el índice cardiaco en la gestante se modifica entre las posiciones de sentada, decúbito supino, lateral a la izquierda y lateral a la derecha, siendo más significativamente estadístico el cambio entre el supino y el lateral izquierdo, con un 8% de aumento del índice cardiaco y con mejoramiento del gasto cardiaco.¹³ Por estos motivos que conllevan a la disminución del flujo útero-placentario con el consiguiente desarrollo de sufrimiento fetal, es que se deben realizar las maniobras, para evitar la aparición de este síndrome.¹⁸⁻²⁰

Dentro de la profilaxis antitrombótica, se encontró que 12 de las 16 embarazadas sí la recibieron, en su mayoría (10 mujeres) sólo con medias de compresión graduada; solamente 2 recibieron, aunadas a la compresión graduada, medias de compresión neumática intermitente, lo que no concuerda con la literatura, pues todas las pacientes deben recibir profilaxis al existir mayor cantidad de recambio plaquetario y mayor cantidad de factores de coagulación circulando en el organismo materno, lo que, sumado a la inmovilidad y al estado hipercatabólico del periodo postoperatorio, pone al individuo en gran riesgo de presentar algún evento relacionado con la enfermedad tromboembólica venosa.^{4,7}

El monitoreo fetal, que se encuentra recomendado y que debe utilizarse cuando se encuentre disponible, se dio en 10 sujetos, ocho de manera postquirúrgica y dos de manera transoperatoria. El monitoreo transanestésico con cardiotocógrafo fue durante una apendicectomía y una colecistectomía. En ambas cirugías,

la edad gestacional era superior a las 25 semanas, lo cual podría ser un factor que influya en la decisión de realizar este tipo de monitoreo, pues el producto sería, en teoría, más viable; ésta es una de las indicaciones para este tipo de monitoreo, mientras que para productos no tan viables por cuestiones de desarrollo pulmonar, se indica el monitoreo postquirúrgico con USG obstétrico o auscultación del foco fetal con Doppler o Pinard.^{1,6,7,18}

En el estudio realizado por Martínez Tejeda y su grupo sobre apendicitis en el embarazo en el Centro Médico ABC en 2005, se reportaron cinco pacientes sometidas a apendicectomía laparoscópica de 1998 a 2003, con ausencia de complicaciones.⁹ Se encontró en esta nueva población de estudio a dos mujeres en las que se indujo actividad uterina en las primeras 24 horas postquirúrgicas y requirieron de agentes tocolíticos para abolir dicha actividad. Este hallazgo probablemente esté relacionado con el tamaño de la muestra, el cual es mayor que en 2005. Así mismo, no se debe dejar de mencionar que una de las enfermas contaba con un cuadro de sepsis abdominal al momento de la cirugía, presentó actividad uterina e, inmediatamente después, un cuadro de SIRA que requirió manejo en Terapia Intensiva y que pudo ser la causa de la actividad uterina.

La atención médica que se le debe dar a la persona embarazada por parte del anestesiólogo debe ser con base en la repercusión que puedan tener los cambios fisiológicos en el manejo anestésico, impactando así tanto en la salud materna como en el bienestar del feto.

Tres esferas son esenciales para el adecuado manejo de la paciente embarazada: seguridad materna, seguridad fetal y monitoreo materno-fetal. Al tener en cuenta dichas esferas y atender cada una por igual, mayor será el beneficio otorgado a la mujer por el manejo anestésico.

CONCLUSIONES

El Centro Médico ABC, dentro de su gama de servicios, ha proporcionado atención médica para la persona embarazada que se somete a cirugía laparoscópica no obstétrica. Ha brindado esta atención a través de diferentes equipos quirúrgicos, donde el anestesiólogo se ha apegado, si no en su totalidad, a la mayoría de las recomendaciones que dicta la literatura sobre el manejo de esta población en específico, lo cual impacta en el casi nulo porcentaje de complicaciones que se han llegado a presentar, siendo comparable con otras instituciones a nivel mundial. Se demuestra así la excelencia en medicina caracte-

rística de nuestro hospital, en el cual se encuentra la misma prevalencia de necesidad de cirugía durante el embarazo que la reportada en la literatura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Walton ON. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. 2006; 6 (2): 83-85.
2. Crowhurst JA. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *Acta Anaesthesiol Belg*. 2002; 53: 295-297.
3. Steinbrook RA. Hemodynamics during laparoscopic surgery in pregnancy. *Anesth Analg*. 2001; 93: 1570-1571.
4. Páez-Serralde F. Manejo anestésico en cirugía laparoscópica en paciente obstétrica. *Rev Mex de Anest, Anestesiología en Ginecoobstetricia*. 2011; 34 (1): S108-S111.
5. Goodman S. Anaesthesia for non obstetric surgery in the pregnant patient. *Semin Perinatol*. 2002; 26: 136-145.
6. Van de Velde M. Anesthesia for non-obstetric surgery in the pregnant patient. *Minerva Anesthesiol*. 2007; 73 (4): 235-240.
7. Mhuirreachtaigh RN, O'Gorman DA. Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery. Review article. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2006; 18: 60-66.
8. Bhavani-Shankar K. Arterial to end-tidal carbon dioxide pressure difference during laparoscopic surgery in pregnancy. *Anesthesiology*. 2000; 93 (2): 370-373.
9. Martínez TR et al. Apendicitis durante el embarazo. Manejo anestésico y experiencia en el Centro Médico ABC. *Anales Médicos de la Sociedad Médica del Centro Médico ABC*. 2005; 50 (1): 5-9.
10. Larrain de la C. Consideraciones para el uso de la laparoscopia durante el embarazo. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*. 2007; 72 (4): 247-257.
11. Vega CR. Cirugía laparoscópica y embarazo. *Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica*. 2004; 5 (2): 80-89.
12. De Perrot M. Laparoscopic appendectomy during pregnancy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2000; 10: 368-371.
13. Armstrong S. Cardiac index in term pregnant women in the sitting, lateral, and supine positions: an observational, crossover study. *Anesth Analg*. 2011; 113 (2): 318-322.
14. Shepard TH. *Catalog of teratogenic agents*. 7th ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press; 1992.
15. McGowan FX Jr. Anesthetic related neurotoxicity in the developing infant: mice, rats, monkeys, and, possibly, humans. *Anesth Analg*. 2008; 106: 1599-1602.
16. Kuczkowski KM. The safety of anaesthetics in pregnant women. *Expert Opin Drug Saf*. 2006; 5 (2): 251-264.
17. Cohen SE. Non obstetric surgery during pregnancy. Chestnut DH, editor. *Obstetric anesthesia: principles and practice*. 2nd ed. St Louis (Mo) MOSBY; 1999. p. 279.
18. Cheek TG. Anesthesia for nonobstetric surgery: maternal and fetal considerations. *Clin Obstet Gynecol*. 2009; 52 (4): 535-545.
19. Wahba RW, Béique F, Kleiman SJ. Cardiopulmonary function and laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth*. 1995; 42: 51-63.
20. Al-Fozan H, Tulandi T. Safety and risks of laparoscopy in pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2002; 14: 375-379.