



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ  
DIVISIÓN DE ANESTESIOLOGÍA

AMENAZA DE PARTO PRETÉRMINO E HIPOTENSIÓN TRANSANESTÉSICA  
EN EMBARAZADAS DEL TERCER TRIMESTRE  
SOMETIDAS A CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DE URGENCIA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA  
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA

MARÍA LÓPEZ-COLLADA ESTRADA

ASESORA DE TESIS: DRA. ROSALBA OLVERA MARTÍNEZ

MÉXICO, D.F. JULIO 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

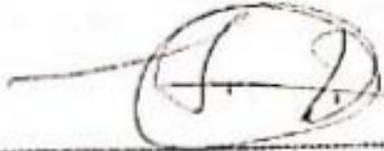
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

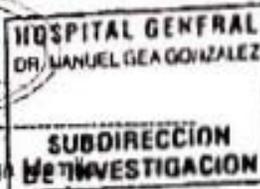
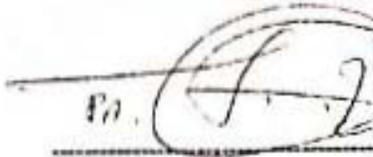
Este trabajo fue realizado  
en la División de Anestesiología  
del Hospital General Dr. Manuel Gea González,  
bajo la dirección de la Dra. Rosalba Olvera Martínez.

Este trabajo de tesis con número 02-20-2013,  
desarrollado por la alumna María López-Collada Estrada,  
se presenta con el visto bueno  
de la asesora principal de la tesis,  
la Dra. Rosalba Olvera Martínez,  
y de la División de Investigación Clínica  
a cargo de la Dra. María de Lourdes Suárez Roa,  
con fecha 19 de julio de 2013  
para su impresión final.

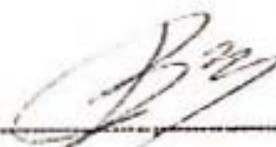
Autorizaciones



Dr. Octavio Sierra Martínez  
Dirección de Enseñanza  
Hospital General Dr. Manuel Gea González



Dra. María Elisa Vega  
Subdirectora de Investigación  
Hospital General Dr. Manuel Gea González



Dr. Tomás Gilberto Gómez Arrieta  
Jefe de la División de Anestesiología  
Hospital General Dr. Manuel Gea González



Dra. Rosalba Olivera Martínez  
Médico adscrito a la División de Anestesiología  
Hospital General Dr. Manuel Gea González

AMENAZA DE PARTO PRETÉRMINO E HIPOTENSIÓN TRANSANESTÉSICA  
EN EMBARAZADAS DEL TERCER TRIMESTRE  
SOMETIDAS A CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DE URGENCIA

Dra. Rosalba Olvera Martínez  
Investigadora Responsable  
Médico adscrito a la División de Anestesiología

-----  
Firma

Dra. María López-Collada Estrada  
Investigadora Principal  
Médico Residente del Tercer Año de Anestesiología

-----  
Firma

Dedicatoria:

Al Dr. Víctor Manuel Esquivel,  
quien con sus conocimientos y entrega  
me transmitió la pasión por la anestesiología,  
y a la Dra. Rosalba Olvera  
por su valiosa guía en el desarrollo de esta tesis.

## ÍNDICE

Glosario	8
Relación de tablas y figuras	9
Resumen	10
Introducción	12
Antecedentes	13
Marco de referencia	23
Planteamiento del problema	25
Justificación	25
Objetivos	26
Diseño	27
Materiales y método	28
Criterios de selección	28
Definición de variables	29
Descripción de procedimientos	30
Calendario	31
Recursos financieros	32
Resultados	33
Discusión	40
Conclusiones	41

## GLOSARIO

APP:

Amenaza de parto pretérmino.

TAM:

Tensión arterial media.

SDG:

Semanas de gestación.

FSU:

Flujo sanguíneo uterino.

FCF:

Frecuencia cardíaca fetal.

UCPA:

Unidad de cuidados postanestésicos.

IMC:

Índice de masa corporal.

CAM:

Concentración alveolar mínima de un anestésico inhalado a la cual la mitad de los pacientes no tendrán respuesta ante un estímulo quirúrgico.

## RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1. Características de las pacientes: media, mediana, moda y desviación estándar	35
Figura 2. Número de casos que presentaron hipotensión transanestésica	36
Figura 3. Número de casos que presentaron edad extrema	36
Figura 4. Número de casos que presentaron un foco infeccioso	37
Figura 5. Número de factores de riesgo que presentó cada paciente	38
Figura 6. Número de pacientes que presentaron APP	38
Figura 7. Número de pacientes que recibieron tocolisis	39
Figura 8. Factores de riesgo: media, mediana, moda y desviación estándar	40

## RESUMEN

**Introducción.** El objetivo fue evaluar la relación que tuvo la presencia de hipotensión transanestésica con una amenaza de parto pretérmino, en mujeres embarazadas del tercer trimestre sometidas a cirugía laparoscópica de urgencia durante el período de enero de 2011 a diciembre de 2013 en el Hospital General Dr. Manuel Gea González, en la Ciudad de México.

**Materiales y método:** Se estudiaron a seis pacientes en el tercer trimestre de gestación sometidas a cirugía laparoscópica de urgencia durante el período de enero de 2011 a diciembre de 2013 en el Hospital General Dr. Manuel Gea González. Se recolectó información detallada de cada caso: información socio-demográfica, características clínicas de la paciente, comportamiento hemodinámico durante la cirugía, y la evolución clínica de la paciente y del feto.

**Resultados:** Los resultados de este trabajo se muestran en las figuras de la 1 a la 8. Se incluyeron a seis pacientes en el estudio. Tres de ellas presentaron hipotensión en el transanestésico, dos de ellas resultaron en APP.

**Conclusión:** Encontramos una relación directa entre hipotensión transanestésica y amenaza de parto pretérmino: De las tres pacientes que presentaron hipotensión, dos de ellas tuvieron APP. Sin embargo, dado que en ambos casos se presentó de forma conjunta con un cuadro de sepsis abdominal, no podemos excluir al mismo como un fuerte contribuyente al desarrollo de la amenaza de parto pretérmino.

## **ABSTRACT**

**Introduction.** We aimed to evaluate pregnant women who underwent non-obstetric surgery during their third trimester and the influence that a hypotension during anesthesia might have on a preterm birth threat. The study was performed between January of 2011 and December of 2013, at the Hospital General Dr. Manuel Gea González, in Mexico City.

**Materials and methods:** Six patients were included. Detailed information about each one of them was collected; preterm birth risk factors and hemodynamic performance during surgery, as well as the fetus's status afterwards.

**Results:** Results are shown on figures from 1 to 8. Six patients were included. Three of them presented with hypotension during anesthesia, and two of them had a preterm birth threat.

**Conclusions:** There is a direct relation between hypotension and preterm birth risk or threat. Three patients presented with hypotension, and two of them had a preterm birth threat. However, both of them had an abdominal septic process. Therefore, we cannot point out at one individual risk factor as the major contributor. Further studies are necessary to define whether hypotension is, by itself a determining risk factor for a preterm birth.

## 1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los anestesiólogos estamos bien familiarizados con el manejo de la paciente obstétrica durante una operación cesárea. Sin embargo, el escenario en éste estudio es diferente: se trata de pacientes obstétricas que ingresan a la sala de quirófano para una cirugía no obstétrica, donde debemos de procurar el bienestar del binomio y las condiciones que sabemos que favorecerán un desenlace satisfactorio del embarazo.

Además de las implicaciones anestésicas que tiene la gestación, se suman a éstas las que tiene la cirugía laparoscópica, la cual, hasta hace poco tiempo se consideraba contraindicada en pacientes embarazadas en el tercer trimestre. Es debido al carácter reciente del inicio de la realización de éste tipo de cirugías en la mujer gestante que se carece de estudios clínicos y de información en general que indique la conducta a seguir y el manejo anestésico correcto. Nuestro propósito fue determinar el impacto que tiene una hipotensión transanestésica con el desarrollo de una amenaza de parto pretérmino. También nos enfocamos a describir otros factores de riesgo y su relación con una APP. Lo anterior debido a que nuestro hospital, hasta donde conocemos, es pionero en cirugía laparoscópica en embarazadas del tercer trimestre en América Latina.

## 2. ANTECEDENTES

La hipotensión materna es un efecto común y bien documentado de la anestesia en cirugía no obstétrica para la paciente embarazada. Ésta es causa de un descenso en la perfusión útero-placentaria. El efecto de la hipotensión materna de manera crónica está bien demostrado que tiene mayor probabilidad de terminar en amenaza de parto pre-término. También sabemos es que, una tensión arterial media (TAM) menor a 65 mmHg durante una operación cesárea se relaciona con calificaciones de Apgar más bajas, esto directamente relacionado también con el tiempo que se demore el nacimiento del producto. Sin embargo, el efecto de un descenso brusco de la TAM semanas antes del nacimiento, como sería el presentado durante una cirugía no obstétrica en una mujer en su tercer trimestre de embarazo, no está bien documentado <sup>1</sup>.

Los efectos que tiene la hipotensión materna sobre el feto son deletéreos: en primer lugar se reduce el flujo útero- placentario, lo cual condiciona una hipoxia fetal, al ser la sangre placentaria la principal fuente de oxígeno del producto. Dependiendo de la duración, una hipotensión materna puede resultar en la obtención de un producto inmaduro y con daño cerebral. Si se perpetúa la situación, la hipoxia eventualmente causará una bradicardia fetal severa y una pérdida del producto<sup>2</sup>.

Estudios han demostrado también una disminución significativa de los niveles del pH del cordón umbilical causados por una TAM materna por debajo de 65 mmHg. Aunque dicha acidosis no ha probado tener significancia clínica, sabemos que puede aumentar el paso de los anestésicos hacia el feto, como resultado de un atrapamiento de iones<sup>3</sup>.

Los factores de riesgo para presentar hipotensión materna durante una cirugía no obstétrica son tono simpático aumentado, edad materna avanzada, obesidad y alto peso del producto, aunque la gestación múltiple no se ha visto relacionada. Existen resultados controvertidos acerca de si una pre hidratación con cristaloides

intravenosos previa a la inducción es eficaz o no; y recientemente se ha prestado mayor atención a una co-hidratación con coloides <sup>4</sup>.

La fenilefrina está establecida como un vasopresor de primera línea, aunque existe información limitada cuando se trata de embarazadas de alto riesgo o de embarazadas en una cirugía no obstétrica. Sabemos que la efedrina atraviesa la placenta en un mayor grado que la fenilefrina, lo cual se ha relacionado con acidosis fetal y exceso de base aumentado <sup>4</sup>.

La susceptibilidad de las embarazadas para presentar hipotensión aumenta al encontrarse en decúbito supino, posición en la cual se coloca a la gran mayoría de los pacientes durante una cirugía. Hablamos del fenómeno de compresión aorto-cava: La vena cava se comprime disminuyendo el retorno venoso y la tensión arterial. Éste efecto es máximo a las 36 semanas de gestación y puede llegar a comprimir hasta el 90% de la vena. Durante una cirugía debemos de minimizar el efecto de compresión colocando una “cuña” bajo el costado derecho de la paciente o bien, inclinando la mesa quirúrgica hacia la izquierda de la paciente <sup>5</sup>.

Hasta un 10% de las embarazadas a término pueden presentar signos de choque al encontrarse en ésta posición. El fenómeno se denomina síndrome de hipotensión supina. Para compensar, desarrollan vías colaterales de retorno venoso, incluidas las venas paravertebrales hacia la vena ácigos. A diferencia de la compresión de la vena cava, la compresión de la aorta no se acompaña de sintomatología en embarazadas sanas, pero puede vincularse con descensos de la perfusión útero-placentaria <sup>6</sup>.

El flujo sanguíneo uterino se incrementa progresivamente durante el embarazo, y al término alcanza un valor medio de 500-700 ml. El flujo a través de los vasos uterinos es alto y tiene baja resistencia; este cambio de resistencia aparece más dramáticamente tras las 20 semanas de gestación. El flujo sanguíneo uterino carece

de autorregulación, y depende de la presión arterial y del gasto cardíaco maternos. El flujo sanguíneo fetal se determina mediante la siguiente fórmula <sup>7</sup>:

$$FSU = \textit{Presión arterial uterina} - \textit{Presión venosa uterina} / \textit{Resistencia vascular uterina}$$

El flujo sanguíneo uterino disminuye durante los períodos de hipotensión materna, que pueden ser consecuencia de hipovolemia, hemorragia, compresión aorto- cava y bloqueo simpático. También un aumento en la frecuencia o duración de las contracciones uterinas pueden afectar de forma adversa al flujo sanguíneo uterino <sup>7</sup>.

Los anestésicos son capaces de alterar de manera dramática el flujo sanguíneo uterino, ya sea por alteración en la presión de perfusión o por cambios en la resistencia vascular uterina. El bloqueo simpático que se produce por las técnicas neuroaxiales puede reducir la tensión arterial materna, lo cual afecta al flujo sanguíneo útero- placentario. Esta respuesta puede ser exagerada en pacientes que no hayan sido adecuadamente pre-hidratadas. Los vasoconstrictores alfa adrenérgicos pueden usarse de forma segura para mantener una presión arterial materna. Un estudio reciente sugiere que la terapia combinada de efedrina y fenilefrina es óptima <sup>8</sup>.

No existe discusión en que, una cirugía electiva deberá de diferirse hasta el término del embarazo. Sin embargo, una mujer embarazada no se encuentra exenta de requerir una cirugía de urgencia en cualquier momento de su gestación. Hemos decidido enfocarnos en el tercer trimestre ya que es, hasta el momento, el menos estudiado. Cuando una paciente embarazada haya de ingresar a quirófano para realizársele una cirugía de carácter urgente, queda claro que el bienestar del binomio es lo más importante tanto para el obstetra, como para el anestesiólogo, y, en el caso de cirugía no obstétrica, para el cirujano. Conocer los métodos actuales para prevenir un daño fetal permite una mejor comunicación entre médicos, sobre todo cuando se plantean situaciones de emergencia.

Se estima que aproximadamente el 2% de las mujeres embarazadas se someten a una cirugía no obstétrica anualmente en Estados Unidos <sup>9</sup>. La gran mayoría de estas cirugías no son electivas y constituyen un riesgo tanto para el anestesiólogo como para el cirujano. Las cuestiones anestésicas que se deben de considerar son el riesgo materno relacionado con los cambios fisiológicos y anatómicos relacionados con el embarazo, el potencial teratogénico de los fármacos, y el mantenimiento de un adecuado flujo útero-placentario, factor en el cual se basa nuestro estudio.

Los procesos abdominales más frecuentes son apendicectomía, colecistectomía y cirugía de anexos <sup>10</sup>. Se estima que en México 4.5% de las embarazadas cursan con colecistitis asintomática, 0.05% presenta colecistitis aguda y de éstas el 40% requiere manejo quirúrgico.

Las principales indicaciones para intervenir a este tipo de pacientes son: cólico biliar recurrente, colecistitis aguda que no se resuelva con tratamiento médico, ictericia obstructiva, pancreatitis biliar, peritonitis, o que exista un diagnóstico incierto <sup>11</sup>.

La incidencia de colecistitis se incrementa durante la gestación debido a que se tiende más a la formación de cálculos, por lo general constituidos de colesterol. La vesícula aumenta de tamaño y sus contracciones son más lentas, hay estasis biliar, bilis litogénica y producción de moco vesicular. Se ha demostrado que el volumen vesicular residual después de la contracción está aumentado a partir del segundo trimestre del embarazo, y disminuye por lo tanto el promedio de evacuación vesicular. Estas alteraciones van paralelas al aumento del nivel de progesterona. Se ha sugerido también que la progesterona inhibe la movilización del calcio intracelular dentro de las células de músculo liso <sup>12</sup>.

Los riesgos específicos para la madre y el feto sometidos a cirugía son pérdida fetal, asfixia fetal, parto pre-término, rotura de membranas, los potencialmente asociados a una intubación fallida y fenómenos tromboembólicos <sup>13</sup>.

En cuanto a la cirugía laparoscópica específicamente, se han publicado series de procedimientos laparoscópicos realizados exitosamente durante el embarazo <sup>14</sup>. Un estudio retrospectivo comparó la cirugía laparoscópica contra la cirugía abierta durante los primeros dos trimestres de gestación y demostró reducción de los requerimientos anestésicos y menor estancia intrahospitalaria <sup>14</sup>. La ventilación mecánica de la embarazada en éste tipo de cirugía puede dificultarse debido al desplazamiento del diafragma y a la posición de Trendelenburg. La capnografía puede y debe ser utilizada para evitar la acidosis respiratoria, al mantener el dióxido de carbono espirado por debajo de los 32 mmHg. La intensidad de la posición de Trendelenburg también debe de ser limitada. La presión del neumoperitoneo debe restringirse a 15 mmHg <sup>15</sup>.

Cuando existe indicación de cirugía, la recomendación tradicionalmente ha sido realizarla durante el segundo trimestre, debido a que ya ha concluido el período de organogénesis que se lleva a cabo durante el primer trimestre, y a la creencia de que durante el tercer trimestre aumenta el riesgo de parto pre-término. En estudios recientes se ha demostrado que la colecistectomía laparoscópica puede realizarse de manera segura en todos los trimestres, incluyendo el tercero <sup>16</sup>. Los anestesiólogos deberemos cuidar tanto la seguridad materna como la fetal.

Sabemos bien las indicaciones y cuidados a llevar a cabo para garantizar el bienestar de la madre, pero no estamos tan familiarizados con cirugías no obstétricas que involucren a un feto in útero. La seguridad del mismo estará garantizada al evitar el uso de agentes teratogénicos, la hipoxia, y asegurando un adecuado flujo útero-placentario, el cual depende directamente del gasto cardíaco materno. De ésta manera se estarán evitando los principales factores que pudieran precipitar un parto pre término o un aborto <sup>17</sup>.

Recientes estudios han demostrado que no existe riesgo incrementado de aborto asociado a una u otra técnica anestésica, sin embargo se sugiere que existiría cierta protección al utilizar anestésicos inhalados, ya que al menos en teoría producen una

inhibición de la actividad uterina. Por otro lado, se defiende el uso de una anestesia total intravenosa ya que ha demostrado proporcionar una mayor estabilidad hemodinámica.

Se ha demostrado que el factor de riesgo más importante para presentar aborto o parto pre término es la sepsis abdominal <sup>18</sup>. Éste hecho no es modificable por el equipo médico. Debido a lo anterior, se puntualizará en los aspectos que son determinantes para el desenlace del embarazo y que podemos vigilar y modificar, tales como equilibrio ácido base, estabilidad hemodinámica y una adecuada saturación de oxígeno, más que en el estado de sepsis que, aunque es un factor determinante, no lo podemos modificar, o en los riesgos inherentes a los fármacos anestésicos como tal, los cuales han demostrado su seguridad repetidamente.

También existen factores de riesgo propios de la madre que aumentarían el riesgo de presentar parto pre-término, como edades extremas, infecciones (vaginales, de vías urinarias) y estados de estrés debido a la liberación de cortisol <sup>33</sup>.

La embarazada está de por sí predispuesta a la hipoxemia durante los episodios de apnea. Aunado a esto, el neumoperitoneo limitará más la expansión diafragmática, la capacidad residual funcional y la complianza. El neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg cefalizan la carina, incrementando el riesgo de una intubación endobronquial. Así, la combinación de embarazo y neumoperitoneo predisponen a la paciente a hipercapnia, hipoxia y acidosis respiratoria <sup>18</sup>. La sugerencia es mantener la presión de insuflación entre 12 y 15 mmHg, el dióxido de carbono espirado entre 32 y 34 mmHg, y la colocar un catéter intra-arterial para monitorización continua de gases arteriales en caso de que exista alguna patología cardiovascular ó pulmonar sobreañadida.

En nuestro medio generalmente la presión de insuflación del neumoperitoneo es de 13 a 15 mmHg, lo cual aunado a la posición de Trendelenburg y al decúbito lateral derecho producirán alteraciones hemodinámicas, entre las cuales destacan las

siguientes: Una disminución del gasto cardiaco, debido a que la vena cava inferior que lleva la sangre de la parte inferior del cuerpo al corazón, sufre una compresión ocasionada por el aumento de la presión intraabdominal, la cual a su vez es causada por el neumoperitoneo. Lo anterior disminuye la precarga. También hay un aumento de las resistencias vasculares periféricas. Se ha comprobado que el neumoperitoneo ocasiona un aumento en los niveles de vasopresina, produciendo vasoconstricción sistémica. Hay una disminución del flujo mesentérico tanto por la acción de la vasopresina tanto como por compresión directa del gas sobre los vasos mesentéricos. La diuresis disminuye por compresión de los ureteros durante el neumoperitoneo, obstruyendo el libre drenaje de la orina.

Otra alteración en algunos casos reportada es la elevación de la presión intracraneal (PIC), lo cual puede explicarse porque una vía alterna de drenaje de la sangre al encontrarse disminuido el flujo de la vena cava inferior por el neumoperitoneo, son las venas vertebrales, produciendo un aumento transitorio de la presión intracraneal. La alteración de la microcirculación en miembros inferiores se da porque el neumoperitoneo impide el retorno venoso, el cual causa significativa hipertensión venosa en miembros inferiores, dicha hipertensión produce edema tisular, depósito de fibrina pericapilar, isquemia endotelial y bloqueo del drenaje linfático <sup>19</sup>.

Hunter y cols. <sup>20</sup> y Cruz y cols. <sup>21</sup> estudiaron los efectos del neumoperitoneo en ovejas embarazadas y observaron que el gradiente entre el dióxido de carbono arterial y el espirado era de 16-25 mmHg, cifra que difería con la observada en ovejas no embarazadas, donde se reportó un gradiente de 5-10 mmHg. La hipercapnia fetal resultante causó hipertensión fetal, acidosis, taquicardia y reducción del flujo útero- placentario. Dada la gran diferencia entre el dióxido de carbono arterial y espirado, ellos recomendaron monitoreo de gases arteriales en toda embarazada sometida a cirugía laparoscópica.

Posteriormente, Affleck y cols.<sup>16</sup> llegaron a la conclusión de que esto no se repetía en humanos: el gradiente de dióxido de carbono espirado- arterial que ellos encontraron fue de 5 mmHg, y para ellos un monitoreo tipo I fue suficiente para asegurar el bienestar del binomio. Se ha reportado un gradiente de pCO<sub>2</sub> y de pH a través de la placenta de 8-10 mm Hg y de 0.05, respectivamente<sup>22</sup>. Tekin y cols. estudiaron a mujeres embarazadas sometidas a colecistectomía durante el segundo trimestre y no encontraron acidosis materna mientras el dióxido de carbono espirado se encontrara por debajo de 32 mmHg<sup>23</sup>. Por otro lado, Kenichiru y cols.<sup>19</sup> estudiaron a ovejas embarazadas en lo que equivaldría al segundo trimestre de gestación humana, y encontraron pocos cambios cardiovasculares y gasométricos en las madres sometidas a laparoscopia, pero de manera contrastante, acidosis, hipercapnia e hipoxia en los fetos.

Los datos anteriores sugieren que, en realidad, existen marcadas diferencias entre los modelos animales y las pacientes embarazadas. Es importante cuidar los efectos fisiológicos que el neumoperitoneo pueda tener sobre el feto. El dióxido de carbono fetal está directamente relacionado con el materno. Se ha demostrado en modelos animales que, conforme el materno aumenta, la frecuencia cardíaca fetal también aumenta, indicando compromiso fetal. Una hipo o hipercapnia materna también compromete el flujo sanguíneo uterino. Mientras que en modelos animales se han encontrado hipoxia y depresión cardiovascular fetal secundarias a cambios en el dióxido de carbono materno, no sabemos si estos datos son iguales en humanos.

Robinson y cols.<sup>24</sup> proponen estandarizar el manejo anestésico de la paciente embarazada no permitiendo un descenso de la TAM por abajo del 20% de la cifra basal ni un CO<sub>2</sub> espirado por encima de 34 mmHg.

Van de Velde y cols.<sup>5</sup> sugieren un aumento del anestésico inhalado en un 40%, debido a un aumento en la CAM (Concentración Alveolar Mínima) de las embarazadas en éste porcentaje debido al efecto de la progesterona. Sugieren

evitar el óxido nitroso ya que ha probado ser teratogénico en animales. Apoyan el uso de succinilcolina para intubación en secuencia rápida y sugieren posicionar a la paciente 20 grados a la izquierda para evitar el síndrome de compresión aorto-cava. Recomiendan tratar la hipotensión materna con fenilefrina como primera opción, ya que afecta en menor grado el balance ácido básico fetal. También puede usarse efedrina. Los autores desalientan el uso de fármacos que puedan causar hiperactividad uterina, como la ketamina.

Curet <sup>26</sup> hace énfasis en la importancia de mantener la estabilidad hemodinámica, el flujo útero-placentario y evitar la hipoxia materno-fetal.

Machado y cols. <sup>27</sup> reportaron tres casos de mujeres embarazadas en su tercer trimestre de gestación sometidas a colecistectomía laparoscópica, donde no se registró en ninguna de ellas acidosis materna. El desenlace de los tres embarazos fue satisfactorio: todas llegaron al término, obteniendo productos aparentemente sanos.

Es por todo lo anterior que surge el interés de realizar un protocolo de investigación, dirigiendo su enfoque hacia la detección de alteraciones hemodinámicas que presenta una mujer gestante en el tercer trimestre del embarazo, para así establecer criterios acerca de los parámetros que deben ser controlados y así disminuir el riesgo de complicaciones en estas pacientes.

Se han descrito diferentes técnicas anestésicas para una cirugía laparoscópica en una paciente embarazada: anestesia total intravenosa, anestesia general balanceada, e incluso existen algunos casos descritos con bloqueo epidural. Si se opta (como por lo general se hace) por una anestesia general, se sugiere realizar una inducción con secuencia rápida, debido a la presión disminuida del esfínter esofágico inferior y al riesgo aumentado de bronco aspiración. Por ésta misma razón también se sugiere una extubación despierta y en posición lateral. La anestesia total intravenosa ofrece una mayor estabilidad hemodinámica, hecho

importante en la paciente obstétrica, ya que una reducción de la tensión arterial media (TAM) por debajo de los 65 mmHg puede comprometer el flujo útero placentario y por lo tanto la viabilidad fetal. Un bloqueo epidural con dosis fraccionadas también ofrece una reducción mínima de la TAM, pero tiene como desventaja que, al no estar controlando la frecuencia respiratoria de la paciente, tampoco podremos modificar parámetros ventilatorios ante cambios en el dióxido de carbono espirado ocasionados por el neumoperitoneo. Por otra parte, la supuesta inhibición de la actividad uterina que ofrecen los anestésicos inhalados los colocaría como anestésicos de primera línea en cirugía no obstétrica en la paciente embarazada.

Por todo lo anterior, hacemos hincapié en que los verdaderos riesgos bajo los cuales se encuentra un feto durante una cirugía materna son la hipoxemia y la inestabilidad hemodinámica, no los fármacos anestésicos, los cuales han demostrado reiteradamente su seguridad. El anestesiólogo deberá evitar la hipoxemia fetal manteniendo estables las variables hemodinámicas maternas, rangos normales de dióxido de carbono, oxigenación y tono uterino.

La monitorización de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) se utiliza hoy en día de manera rutinaria en la mayoría de las mujeres gestantes en países desarrollados. La FCF puede ser monitorizada externamente con transductores de ultrasonidos de superficie, o internamente con un electrodo en la piel cabelluda fetal. La FCF normal oscila entre 120 y 160 latidos por minuto. Puede existir una reducción de la misma durante el sueño fetal, y puede aumentar por medicamentos administrados a la madre (p. ej., meperidina). También hay una reducción de la variabilidad normal (de 5 a 25 latidos/ minuto) cuando existe hipoxia y acidosis fetal <sup>28</sup>.

Las desaceleraciones de la FCF se clasifican en función del momento en el que inician en relación a las contracciones uterinas. Si ocurren en ausencia de ellas, son casi siempre patológicas. Las precoces son como imágenes especulares de las contracciones uterinas y por lo general se relacionan a descargas vagales que son

respuesta de una compresión de la cabeza del feto. Las desaceleraciones variables difieren en forma y en tiempo de las contracciones uterinas y se producen por una compresión del cordón umbilical. Las desaceleraciones tardías se inician durante la contracción uterina máxima y son indicativas de compromiso fetal <sup>28</sup>.

### **3. MARCO DEREFERENCIA**

La evidencia mencionada anteriormente nos apunta una y otra vez hacia uno de los aspectos que es realmente importante vigilar en una embarazada que es sometida a una cirugía: su tensión arterial media (TAM). En un estudio que realizaron Seppo y cols. <sup>3</sup> donde estudiaron a 19 parturientas sanas durante la administración de la anestesia espinal para su cesárea electiva, encontraron que un descenso de más de 10 mmHg de la tensión arterial media (TAM) basal implicaba un descenso concomitante de la velocimetría Doppler de las arterias uterinas y placentarias, lo cual, a su vez se relacionó directamente con calificaciones de Apgar más bajas.

Grunberber y cols. <sup>29</sup> realizaron otro estudio prospectivo donde durante tres años recolectaron una muestra de 70 embarazadas con hipotensión crónica. Su objetivo fue determinar el grado de disminución del flujo útero placentario en éstas mujeres. Se estudió en ellas la función placentaria, la perfusión útero placentaria y el flujo. Se encontró que el flujo útero placentario estaba disminuido de una manera significativa en más del 80% de las pacientes. Los neonatos resultantes de estos embarazos fueron significativamente más pequeños. Concluyen que la tensión arterial menor a 110/65 mmHg debe de ser tratada no sólo el bienestar de la madre, sino también por el del feto. Aunque estas madres sufrieron de hipotensión durante un período más largo de lo que lo haría una mujer durante un procedimiento quirúrgico-anestésico, el cambio sería más brusco en la segunda paciente. También, tengamos en cuenta que una mujer con hipotensión crónica que, sea

sometida adicionalmente a una hipotensión anestésica, tendrá también efectos colaterales agregados.

Sabemos que el flujo útero placentario disminuye de una manera directamente proporcional con el descenso de la TAM materna, Valli y cols.<sup>30</sup> lo demostraron por medio de velocimetría Doppler en hipotensión inducida por la anestesia espinal en 24 parturientas sanas. Ellos no encontraron repercusión sobre las calificaciones de Apgar de los neonatos.

Peng y cols.<sup>31</sup> estudiaron la relación entre la hipotensión materna crónica y el desenlace obstétrico en un estudio retrospectivo que incluyó a 134 embarazadas. Encontraron una alta incidencia de parto pretérmino, bajo peso y complicaciones postparto.

Existen dos casos reportados por Lipson y cols.<sup>32</sup> de embarazadas del primer trimestre que sufrieron un accidente automovilístico. Ambas tuvieron ruptura esplénica y choque hipovolémico. Ambos productos nacieron con síndrome de Moebius, el cual consiste en parálisis del sexto y séptimo nervios craneales, probablemente debido a lesiones hipóxicas cerebrales, lo cual, a su vez se atribuye a la insuficiencia útero placentaria que sufrieron durante el choque materno.

Éstos últimos casos son interesantes para nosotros ya que, aunque el grado de hipotensión en éstas dos pacientes es seguramente más brusco y pronunciado de lo que se presentaría durante una anestesia, nos sugiere la probable correlación entre un episodio de hipotensión aguda meses antes del nacimiento y malformaciones fetales.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Cuántas pacientes en el tercer trimestre del embarazo sometidas a cirugía laparoscópica de urgencia que cursaron con hipotensión transanestésica presentaron amenaza de parto pretérmino?

#### **5. JUSTIFICACIÓN**

La cirugía no obstétrica en la paciente embarazada podrá no ser una situación ideal, y no se recomienda al tratarse de una cirugía electiva. Sin embargo, la paciente embarazada no se encuentra exenta de requerir una cirugía de urgencia. La cirugía laparoscópica en la paciente obstétrica del tercer trimestre es un tema reciente. La primera cirugía laparoscópica en una paciente embarazada en el tercer trimestre de gestación se reportó por primera vez en 1996 (37). La mayoría de los textos la consideraba contraindicada hasta hace aproximadamente cuatro años. En la actualidad sabemos que la cirugía laparoscópica en la paciente gestante del tercer trimestre no solamente es segura durante dicho trimestre, sino que es probablemente el momento más indicado de la gestación para realizarse, ya que han concluido los períodos críticos de desarrollo del feto. Es debido a lo reciente de estos conocimientos que no se cuenta con guías de manejo establecidas para éste tipo de pacientes, y se carece de estudios que reporten el impacto que tiene la estabilidad hemodinámica de la madre durante la cirugía sobre el desenlace del embarazo.

Existen diversos estudios que demuestran la relación directa que tiene la tensión arterial materna con el flujo útero-placentario. Sabemos que una hipotensión materna condiciona un inadecuado flujo útero-placentario, y también sabemos que éste fenómeno en caso de presentarse de una manera crónica durante el embarazo es causa de bajo peso al nacer y de productos pre-término. También existen

reportes de casos de embarazos del primer trimestre donde una hipotensión importante aunque de menor duración se relacionó con malformaciones fetales.

En resumen, sabemos que una hipotensión materna condiciona un inadecuado flujo útero-placentario, lo cual de manera crónica repercute sobre el feto. No sabemos si un evento aislado agudo de hipotensión durante una cirugía en el tercer trimestre tenga la misma relación.

Es por lo anterior que nuestro estudio va encaminado a buscar y tratar de establecer si existe relación entre la disminución de tensión arterial media (TAM) transanestésica materna y la presencia de amenaza de parto pre término. Esto nos ayudaría a establecer criterios definitivos para el manejo anestésico de estas pacientes debido a la importancia de preservar el producto de la gestación.

## **6. OBJETIVOS**

### 6.1 Objetivo principal

Determinar cuántas pacientes embarazadas en el tercer trimestre que fueron sometidas a una cirugía laparoscópica de urgencia y que cursaron con hipotensión transanestésica presentaron amenaza de parto pretérmino.

### 6.2 Objetivos secundarios

- Describir qué características de riesgo presentaron las pacientes para desarrollar amenaza de parto pretérmino según su tensión arterial media basal, tensión arterial promedio durante la cirugía y en la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA).
- Describir factores de riesgo para amenaza de parto pretérmino presentes en las pacientes.

## **7. HIPÓTESIS**

Si la hipotensión transanestésica materna compromete el flujo útero-placentario, y de esta manera disminuye el aporte de oxígeno al feto, entonces su presencia durante el manejo anestésico se relacionará con la presencia de amenaza de parto pretérmino en embarazadas en el tercer trimestre de gestación sometidas a cirugía laparoscópica de urgencia.

## **8. DISEÑO**

Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y ambispectivo.

## **9. MATERIALES Y MÉTODO**

### 9.1. Universo de estudio.

Registro de procedimientos anestésicos del Hospital General Dr. Manuel Gea González, se capturarán a todas las pacientes embarazadas en su tercer trimestre de gestación que hayan sido sometidas a cirugía laparoscópica a partir de enero de 2011 (fecha en que se registra la primera cirugía de este tipo) y hasta diciembre de 2013.

### 9.2. Tamaño de la muestra.

Se realizará un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

### 9.3. Criterios de selección

#### 9.3.1. Criterios de Inclusión.

Expedientes completos de toda paciente embarazada en el tercer trimestre de gestación que haya sido sometida a cirugía laparoscópica durante el período de enero de 2011 a hasta enero de 2014 en el Hospital General Dr. Manuel Gea González, en la Ciudad de México.

#### 9.3.2. Criterios de Exclusión

Se excluirán los expedientes que documenten una actividad uterina previa a la cirugía.

#### 9.4. Definición de las variables

<b>Variables de importancia</b>		
Variable	Unidad de medición	Clasificación
Edad	Años cumplidos	Intervalo
Semanas de gestación	27-37 Semanas	Intervalo
Índice de masa corporal	Kg/m <sup>2</sup>	Intervalo
Hipotensión	Sí/No	Nominal dicotómica
Edad extrema	Sí/No	Nominal dicotómica
Presencia de infección	Sí/No	Nominal dicotómica
Número de factores de riesgo	0-2	Intervalo
Amenaza de parto pre-término	Sí/No	Nominal dicotómica
Tocolisis pre-quirúrgica	Sí/No	Nominal dicotómica

Años cumplidos:

Se define como los años transcurridos desde el nacimiento.

Semanas de gestación:

Se refiere a la edad de un embrión o un feto en semanas desde el primer día de la última menstruación.

Índice de masa corporal (IMC):

Es el índice sobre la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para clasificar el peso insuficiente, el peso excesivo y la obesidad en los

adultos. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros y se cuantifica en kg/m<sup>2</sup>.

Hipotensión:

Se define como una TAM menor de 65 mmHg o una tensión arterial sistólica (TAS) menor de 90 mm Hg.

Edad extrema:

Menos de 18 años o más de 35 años cumplidos.

Presencia de infección:

Infección vaginal , infección de las vías urinarias o algún otra foco séptico documentado durante algún momento del embarazo.

Amenaza de parto pre-término:

Es el cuadro caracterizado por la presencia de contracciones uterinas con frecuencia e intensidad superiores a los patrones normales para cada edad gestacional, capaces de ocasionar modificaciones cervicales. Se considera anomalía de la duración del embarazo cuando el parto se produce fuera del límite considerado fisiológico para la duración de la gestación (37 a 41 semanas completas).

Tocolisis pre-quirúrgica:

Se refiere al uso de fármacos utilizados para inhibir o prevenir las contracciones uterinas y de esta manera prevenir un parto pre-término. Los más comúnmente utilizados: Betametasona, nifedipino.

#### 9.5. Descripción de procedimientos.

Se tomarán del registro de procedimientos anestésicos del Hospital General Dr. Manuel Gea González los datos de todas las pacientes embarazadas en

el tercer trimestre que fueron sometidas a cirugía laparoscópica durante el período comprendido entre los meses de enero de 2011 y diciembre de 2013. Se recabarán los expedientes en el Archivo Clínico del Hospital, excluyendo del estudio aquellos que se encuentren incompletos. Los datos se capturarán en la hoja de recolección de datos, para posteriormente realizar el análisis estadístico.

#### 9.6. Calendario.

- 1.- Revisión bibliográfica: Dos meses
- 2.- Elaboración del protocolo: Un mes
- 3.- Obtención de la información. Tres meses
- 4.- Procesamiento y análisis de los datos. Un mes
- S.- Elaboración del informe técnico final. Dos meses
- 6.- Divulgación de los resultados. Dos semanas

Fecha de inicio: 7 de agosto de 2012

Fecha de terminación: 1 de junio de 2013

#### 9.7. Recursos.

##### 9.7.1. Recursos Humanos.

Investigador: Dra. María López-Collada Estrada

Actividad: Captura de pacientes, revisión de temas, captura de datos.

Número de horas por semana: 15 horas a la semana, por 28 semanas.

Investigador: Dra. Rosalba Olvera Martínez

Actividad: Captura de pacientes, revisión de temas, aclaración de dudas.

Número de horas por semana: 4 horas por semana, por 10 semanas.

9.7.2. Recursos materiales.

MATERIALES	<u>CANTIDA</u> <u>D</u>	COSTO UNIT. Pesos mexicanos	COSTO TOTAL Pesos mexicanos
Fotocopias blanco y negro	100	\$1.00	\$ 100.00
Fotocopias color	40	\$ 3.00	\$ 120.00
Carpetas y materiales de archivo	6	\$ 10.00	\$ 60.00
Impresiones blanco y negro	400	\$1.00	\$ 400.00
Impresiones a color	10	\$ 5.00	\$ 50.00
Internet	200 horas	\$10.00	\$ 2,000.00

Pesos mexicanos

9.8.3. Recursos financieros

Cargo	Sueldo mensual (M)	Sueldo por hora /160	Multiplique por horas por semana <sup>(1)</sup>	Multiplique por número de semanas <sup>(2)</sup>
Especialista	\$ 28,509	\$ 178	712	\$ 7,120
Residente	\$ 13,552	\$ 84	1,260	\$ 35,280
Total	\$ 4,2061	\$ 262	1,972	\$ 42,400

Pesos mexicanos

## 10. RESULTADOS

Se utilizó estadística descriptiva y se utilizó el programa SPSS versión 21. Para las variables cuantitativas se usaron medidas de tendencia central y dispersión: rango, media, mediana, moda, desviación estándar. Para las variables cualitativas (ordinales y nominales) se utilizaron proporciones o porcentajes.

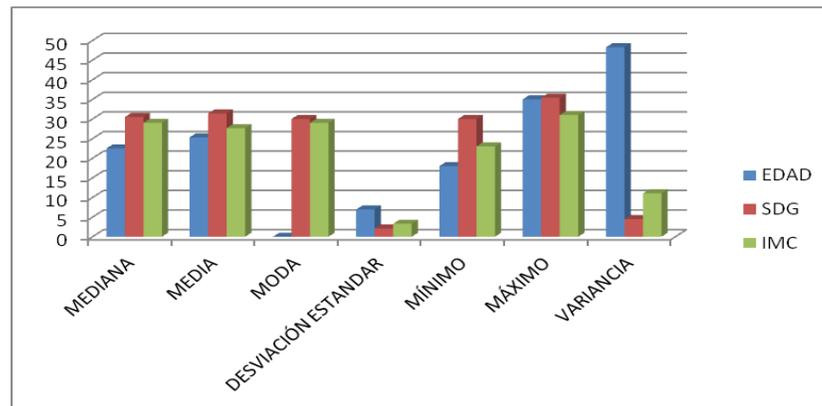


Figura 1

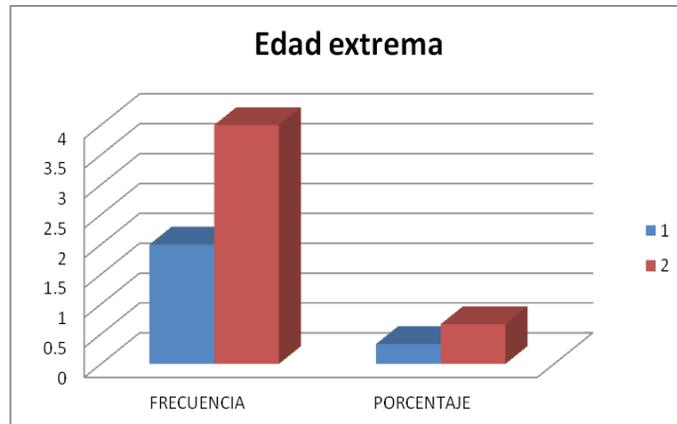
Características de las pacientes: media, mediana, moda y desviación estándar

No hubo diferencias significativas entre las seis pacientes: la edad promedio de las pacientes fue de 25.3 años, con un mínimo de 18 y un máximo de 35 años. Las semanas de gestación promedio fueron 31.4 semanas, con un mínimo de 30 semanas y un máximo de 35.4. El índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 29, encontrándose un mínimo de 23 y un máximo de 31 (ver figura 1).

De las seis pacientes que se incluyeron en el estudio, la mitad presentó hipotensión transanestésica, y la mitad no lo hizo. De las tres que sí la presentaron, dos de ellas tuvieron una amenaza de parto pretérmino. Ninguna de las pacientes normotensas presentó amenaza de parto pretérmino, lo cual indica la probable relación causa-efecto entre estas dos variables. Ver figura 2:

Figura 2: 1 = Sí 2 = No.

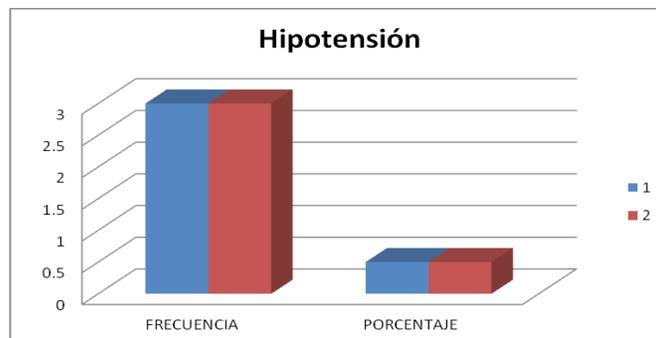
Número de casos que presentaron hipotensión transanestésica



La edad extrema, definida como menos de 18 o más de 35 años cumplidos, se presentó en dos de las seis pacientes. La paciente menor de 18 años fue una de las dos que presentaron APP. No encontramos relación entre APP y mayores de 35 años. Ver figura 3.

Figura 3

Número de casos que presentaron edad extrema



Dos pacientes tuvieron un foco infeccioso documentado al momento de la intervención quirúrgica: ambos fueron cuadros de apendicitis aguda, el cual fue el motivo mismo de su ingreso a quirófano. Las dos pacientes presentaron amenaza de parto pretérmino. Esto nos indica una relación directa entre un foco infeccioso

(más específicamente uno abdominal) y un riesgo de un parto pretérmino. Ver figura 4:

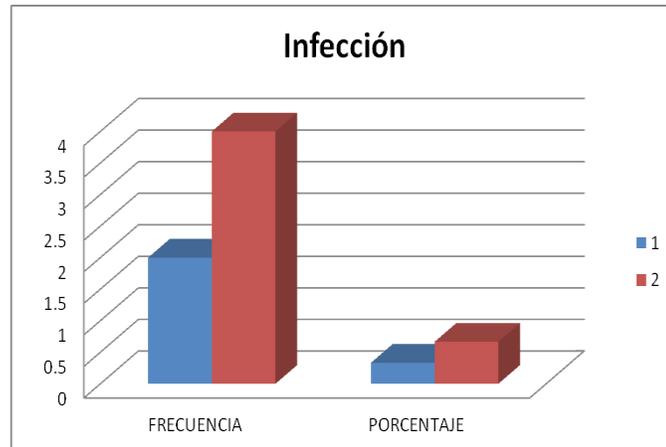


Figura 4

Número de casos que presentaron un foco infeccioso

Una paciente presentó tres factores de riesgo de manera simultánea (hipotensión transanestésica, foco infeccioso documentado al momento de la cirugía y edad extrema, en este caso menos de 18 años cumplidos). La paciente presentó amenaza de parto pretérmino. Otra paciente presentó dos factores de riesgo (hipotensión transanestésica e infección). Esta paciente también presentó amenaza de parto pretérmino. Dos pacientes presentaron un factor de riesgo aislado, y dos pacientes no presentaron ninguno. Ninguna de ellas tuvo amenaza de parto pretérmino. Encontramos un aumento del riesgo entonces, al presentarse dos o más factores de riesgo. Ver figura 5.

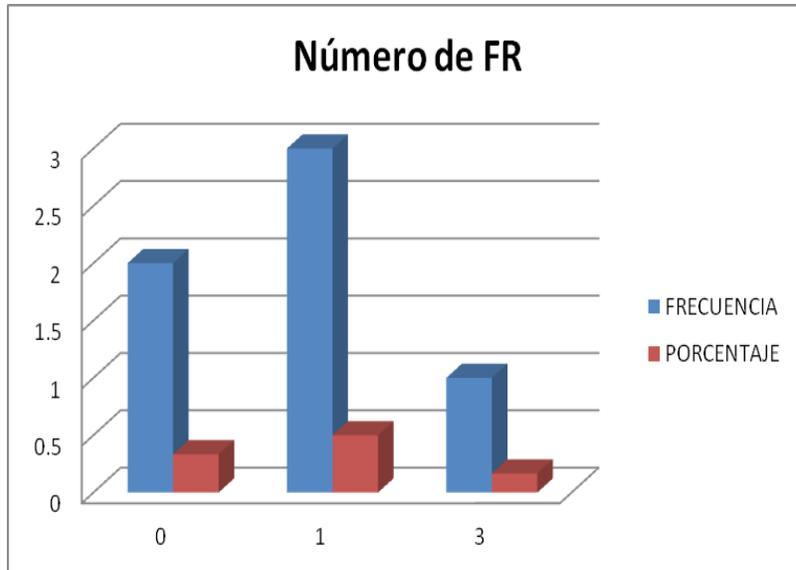


Figura 5

Número de factores de riesgo que presentó cada paciente

De las seis pacientes incluidas en el estudio, dos presentaron amenaza de parto pretérmino:

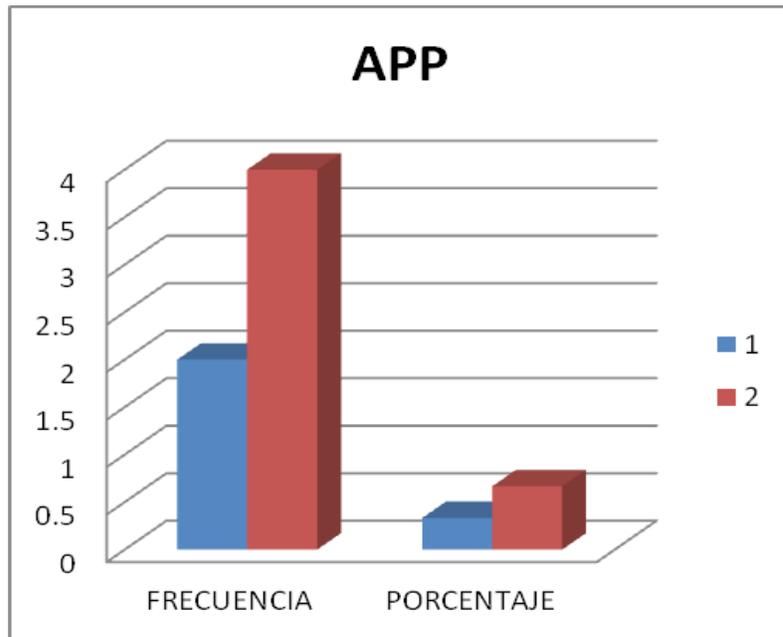
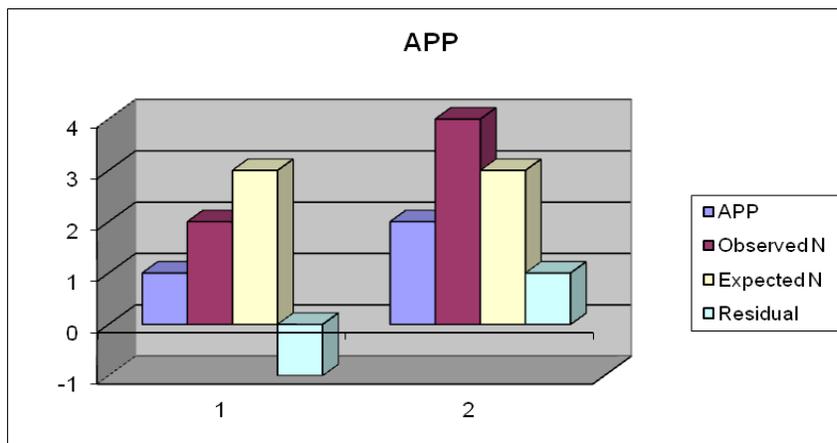


Figura 6  
Número de pacientes que presentaron APP



1 = Sí, 2 = No.

Todas las pacientes incluidas en este estudio recibieron tocolisis antes de la cirugía como profilaxis.

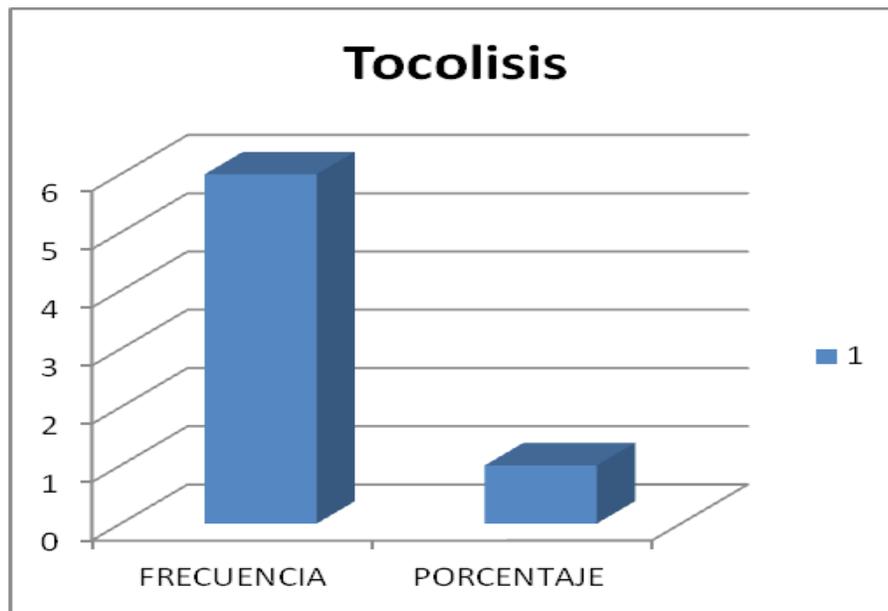


Figura 7

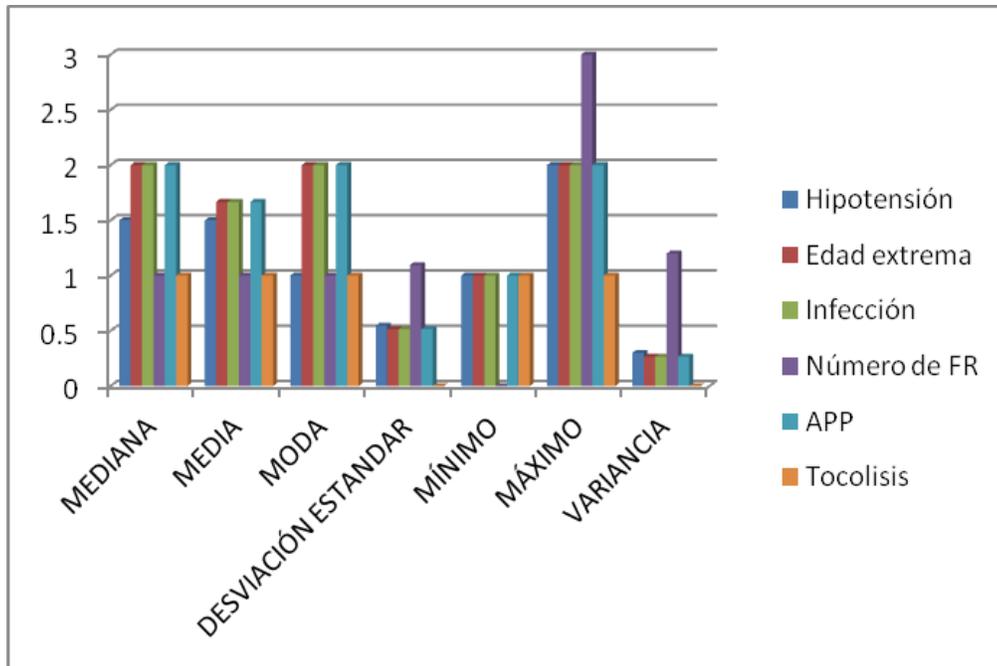


Figura 8

Factores de riesgo: media, mediana, moda y desviación estándar

## 11. DISCUSIÓN

Como se muestra en las gráficas anteriores, las pacientes incluidas en el estudio compartían determinadas características, tales como rango de edad, IMC y semanas de gestación. Los factores de riesgo que se registraron para desarrollar en el postoperatorio una amenaza de parto pretérmino (APP) fueron: edad, hipotensión transanestésica y la presencia de algún foco infeccioso documentado al momento de la cirugía. Todas las pacientes recibieron tocolisis de manera profiláctica antes de la cirugía. Como también podemos observar en la figura 5, se registró también el número de factores de riesgo que cada paciente reunió. Podemos observar la manera en la que la asociación de dos o más factores de riesgo parece favorecer a la aparición de una APP. Las dos pacientes que la presentaron tuvieron dos y tres factores de riesgo de manera simultánea. Ninguna de las pacientes que presentó solamente un factor de riesgo tuvo APP hasta el momento de su alta hospitalaria. Cabe mencionar que, las dos pacientes que la presentaron, tuvieron hipotensión transanestésica y un foco infeccioso, el cual en ambos casos se trató de un cuadro apendicular agudo, el cual fue el motivo mismo de la intervención quirúrgica. Estos datos apoyan a lo descrito por Wang y cols., quienes describen a una sepsis abdominal como un factor de riesgo determinante en la aparición o no de una APP.

La hipotensión transanestésica se reportó en tres de las seis pacientes incluidas. Dos de las pacientes con hipotensión presentaron APP, ambas también presentaron el cuadro de apendicitis aguda. Por lo tanto en nuestro estudio, dado que en ambos casos de APP presentaron estos dos factores de riesgo simultáneamente, podemos señalar su asociación como predisponente, más que señalar a alguno de ellos por separado.

## **12. CONCLUSIONES**

Podemos establecer que la asociación de dos o más de los factores de riesgo anteriormente mencionados favorecen a la aparición de APP. Los dos factores de riesgo implicados fueron hipotensión transanestésica y un foco infeccioso documentado al momento de la cirugía, específicamente sepsis abdominal. Dado que en ambos casos de APP se presentaron tanto hipotensión transanestésica como un foco infeccioso, es difícil señalar a alguno de ellos como factor desencadenante. Se requieren estudios ulteriores donde, la hipotensión transanestésica se registre sin la presencia de un foco infeccioso asociado.

## **13. CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, Sección I; investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Maayan-Metzger, A.; Schushan-Eisen, I. Obstetric Anesthesia. Maternal Hypotension During Elective Cesarean Section and Short-term Neonatal Outcome. Vol 30(3), pp 163-164, 2010.
2. Ngan K. [Curr Opin Anaesthesiol](#). A&A. Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. Vol 6, pp 300-303, 2010.
3. Seppo A, Juha R. International Journal of Anesthesia. Ephedrine and phenylephrine for avoiding maternal hypotension due to spinal anaesthesia for caesarean section: Effects on uteroplacental and fetal haemodynamics. Vol 1, Issue 3, May 1992, Pag. 129-134.
4. Kort B, Katz VL. Surg Gynecol Obstet. The effect of nonobstetric operation during pregnancy. Vol 30, pag 101-110. 1999.
5. Rajman I, Smith J. . Am J Obstet Gynecol. Cardiovascular changes in pregnancy 1989; 161: 1449-53.
6. Marx GF. Bull N Y Acad Med. Aortocaval compression; incidence and prevention. 50:443, 1974.
7. Trudinger, BJ, Giles, WB. Br J Obstet Gynaecol. Uteroplacental blood flow velocity time wave forms in normal and complicated pregnancy Br J Obstet Gynaecol. Vol 7, pag 47-52. 1985.
8. Mercier, FJ, Riley ET. Anesthesiology .Phenylephrine added to prophylactic ephedrine infusion during spinal anesthesia for elective cesarian section. Vol 38, pag 14-18. 2001.
9. Marx GF. Bull N Y Acad Med. Aortocaval compression; incidence and prevention. 50:443, 1979.

10. Wang Ch, Meyer, L. Am J Obstet Gynecol .Reproductive outcome after anesthesia and operation during pregnancy. A registry study of 5405 cases. Vol 22, pag 78-80. 1989.
11. Keith JM, Collins A. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. Laparoscopic Cholecystectomy in the Third Trimester of Pregnancy: Report of 3 Cases. Vol 2, pag 24-27. 2009.
12. Everson GT. Gastroenterol Clin North Am. Gastrointestinal motility in pregnancy. 1992; 21(4): 751-76.
13. Wilkins H, Mendez S. Minerva Anesthesiology. Anesthesia for non-obstetric surgery in the pregnant patient. Vol 14, pag 45-50. 2007.
14. Nezath FR, Nezath CH. J Soc Laparoendosc Surg. Laparoscopy during pregnancy. A literature review. Vol 33, pag 100-102. 1997.
15. Pennington TB, Stein SJ. Anesthesiology. Carbon dioxide for obstetric pneumoperitoneum. Vol 30, pag 16-19, 2000.
16. Affleck DG, Handrahan DL, Egger MJ. The laparoscopic management of appendicitis and cholelithiasis during pregnancy. Am J surg 1999; 178: 52.
17. Kort B, Katz VL. Surg Gynecol Obstet. The effect of nonobstetric operation during pregnancy. Vol 30, pag 101-110. 1999.
18. Nollag O, Bhavani-Shankar K. Current opinion in anesthesiology. Laparoscopic surgery during pregnancy. Vol. 16 pag 14-18. 2006.
19. Kenichiru U, McClaine BS. Anesthesiology. Maternal insufflations during the Second trimester equivalent produces hypercapnia, acidosis and prolonged hypoxia in fetal sheep. 2004; 101:1332–8.
20. Hunter JG, Swanstorm L, Thornburg K. Surg Endosc. Carbon dioxide pneumoperitoneum induces fetal acidosis in a pregnant ewe model. 1995; 9:272.

21. Cruz AM, Southerland LC, Duke T et al. *Anesthesiology*. Intra-abdominal carbon dioxide insulation in the pregnant ewe. 1996; 85: 1395.
22. Tekin A, Evirike C. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. Maternal and Fetal Near-term Sheep Cytokine Responses to Carbon Dioxide Pneumoperitoneum, 2009.
23. Boot K, Jenkins H. *Anaesthesiology*. Arterial to End-tidal Carbon Dioxide Pressure Difference during Laparoscopic Surgery in Pregnancy. Vol 25, pag 47-57, 2000.
24. Robinson A, Parrell O. *Anesthesiology* .Anesthetic risk in the pregnant surgical patient. Vol 66, pag 17-20. 1979.
25. Van de Velde. *Fetal Diagn Ther*. Fetal and maternal analgesia. 2012;31:201–209.
26. MJ Curet, Douglas Allen. *JAMA Surgery*. Laparoscopy During Pregnancy. Vol 28, pag 67-70. 1996.
27. Machado S. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. Laparoscopic Cholecystectomy in the Third Trimester of Pregnancy: Report of 3 Cases. Volume 19, Pag 89-98 2009.
28. Thaker SB: Cochrane review. Continuous heart rate monitoring for assesment during labor. 1999.
29. Grünberger W, Leodolter S, Parschalk O. *Gynecologic and Obstetric Investigation*. Maternal Hypotension: Fetal Outcome in Treated and Untreated Cases 1979, Vol. 10, No. 1.
30. Ewing S. B., Nezath C. H. *A&A*, Outcome after Anesthesia During Pregnancy. *Amjobstetgy* 1979, Vol. 10, 32-38.

31. J. Valli, J. Pirhonen. Acta Anesthesiologica Scandinavica. The effects of regional anesthesia for cesarean section on maternal and fetal blood flow velocities measured by doppler ultrasound.. Vol 38 Issue 2 pag 165-169, Feb 1994.
32. Peng H. Ng, Williams W. Australian and New Zeland Journal of Obstetrics and Gynaecology. The Effects of Chronic Maternal Hypotension During Pregnancy. Feb. 2008. Vol. 32, Issue 1, pp 14-16.
33. [H. Lipson](#), [Y. Gillerot](#), [A. E. G. Tannenberg](#), [S. Giurgea](#). [European Journal of Pediatrics](#). Two cases of maternal antenatal splenic rupture and hypotension associated with Moebius syndrome and cerebral palsy in offspring. September 1996, Volume 155, [Issue 9](#), pp 800-804.
34. M. Paul, R. Goldenberg. American Journal of Obstetrics and Gynecology. The preterm prediction study: Risk factors for indicated preterm births. 1997. Vol 178, issue 3, pp 562-567.