



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA No. 3  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE ADULTOS

**CORRELACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL  
PREGESTACIONAL CON LA PRESIÓN SANGUÍNEA EN  
PACIENTES EMBARAZADAS PREECLÁMPTICAS CON  
DATOS DE SEVERIDAD**

Registro: R-2016-1905-20

**TESIS**

que para obtener el grado de

**MÉDICO ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

Presenta

**DRA. YOLANDA GARCÍA MAGDALENO**

Asesor de tesis:

**Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez**

Ciudad de México

Mayo del 2016



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.

**ALUMNA DE TESIS:**

Dra. Yolanda García Magdaleno

Residente del 4º año de la especialidad de Ginecología y Obstetricia avalada por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Sede: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México.

Matrícula IMSS: 97151196

Domicilio: Calle 26 No. 383. Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco. Ciudad de México, CP 02990

Correo electrónico: yogarmag@hotmail.com

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**

Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez.

Médico no familiar. Médico Internista- Nefrólogo.

Investigador asociado "B" del Sistema de investigadores del IMSS.

Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 CMN "La Raza", IMSS.

Matrícula IMSS: 9361197

Domicilio: Allende 116 Interior 13 Colonia Centro, Texcoco, Estado de México. México. CP 56100. Teléfono Lada. 01-595-95-499-44.

Correo electrónico: juangustavovazquez@hotmail.com

## **LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN**

Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 CMN "La Raza" IMSS.

Domicilio: Vallejo 266 y 270 Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Teléfono: 55-57-82-10-88 extensión 23667.

## **FIRMAS DE AUTORIZACIÓN**

---

**Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez**  
**Investigador responsable y asesor de la tesis**  
**UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS**

---

**Dr. Juan Carlos Hinojosa Cruz**  
**Director de Educación e Investigación en Salud**  
**UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS**

---

**Dr. Gilberto Tena Alavez**  
**Director general**  
**UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS**

## DEDICATORIA

Dedico mi tesis de manera especial a mis padres, la **Dra. Yolanda Magdaleno Gordillo** y el **Dr. Roberto García Mier** por su apoyo incondicional, ya que fueron los principales cimientos para mi vida profesional, sentando en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación. Ellos son el espejo en el cual me quiero reflejar ya que sus virtudes y el trato humano y con dignidad hacia los pacientes me permite admirarlos aún más. Gracias Dios por permitirme tener unos padres como ellos.

**A mi marido, a mi hija y a mis hermanos** que son personas que me han ofrecido el amor y la calidez de la familia a la cual amo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis profesores que se han tomado el arduo trabajo de transmitirme sus diversos conocimientos, especialmente del campo y de los temas que corresponden a mi profesión. Al **Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez** por su valiosa tutoría en todo el proceso de realización de esta tesis y por permitirme compartirles los hallazgos de esta investigación.

## ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Resumen	8
Abstract	9
Introducción	11
Planteamiento del problema	17
Pregunta de investigación	18
Justificación	19
Objetivos	20
Hipótesis	21
Tipo de estudio y diseño	22
Criterios de selección	23
Población, muestra y método de muestreo	24
Variables y descripción operacional	25
Material y métodos	26
Análisis estadístico	27
Consideraciones éticas	28
Resultados	30
Discusión	44
Conclusiones	49
Referencias bibliográficas	50
Anexos	54



## RESUMEN

**Introducción:** El índice de masa corporal (IMC) elevado puede incrementar las cifras de la presión sanguínea en la preeclampsia.

**Objetivo:** Conocer la correlación del IMC pregestacional con la presión sanguínea en pacientes embarazadas preeclámplicas con datos de severidad.

**Material y métodos:** Estudio observacional (no experimental), transversal, retro y prospectivo, comparativo y analítico que incluyó 100 pacientes embarazadas preeclámplicas con datos de severidad. Se calculó el IMC pregestacional y su correlación con la presión sanguínea de la preeclampsia. Se utilizó estadística descriptiva, prueba t de Student y coeficiente de correlación de Pearson.

**Resultados:** Edad materna  $29.84 \pm 6.60$  años, paridad 2 y edad gestacional  $33.93 \pm 4.03$  semanas. Valores pregestacionales: peso  $69.83 \pm 15.86$  Kg, talla  $157.09 \pm 5.96$  cm e IMC  $28.17 \pm 5.96$  (normal 29%, sobrepeso 43%, obesidad 28%). Presión sanguínea de la preeclampsia: sistólica  $161.92 \pm 16$ , diastólica  $101.11 \pm 9.75$  y media  $121.32 \pm 11.20$  mmHg. No existió diferencia de la presión sanguínea entre las diferentes categorías del IMC. La correlación del IMC con la presión sistólica fue 0.049, con la diastólica  $-0.1347$  y con la media  $-0.1869$ .

**Conclusión:** No se encontró correlación del IMC pregestacional con la presión sanguínea en las pacientes preeclámplicas estudiadas.

**Palabras clave:** Índice de masa corporal y embarazo. Obesidad y embarazo. Hipertensión arterial y embarazo. Preeclampsia. Embarazo de alto riesgo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Elevated body mass index (BMI) can increase blood pressure in preeclampsia.

**Objective:** To determine the correlation between pregestational BMI with blood pressure in patients with severe preeclampsia.

**Material and methods:** Study design was nonexperimental, cross-sectional, retro- and prospective, comparative and analytical and included 100 patients with severe preeclampsia. Pregestational BMI was calculated and correlated with blood pressure during preeclampsia. Descriptive statistics, Student t test and Pearson correlation coefficient were used for analysis.

**Results:** Maternal age was  $29.84 \pm 6.60$  years, parity 2 and gestational age  $33.93 \pm 4.03$  weeks. Pregestational values were weight  $69.83 \pm 15.86$  Kg, height  $157.09 \pm 5.96$  cm and BMI  $28.17 \pm 5.96$  (normal 29%, overweight 43%, obesity 28%). Preeclampsia blood pressure values were systolic  $161.92 \pm 16$ , diastolic  $101.11 \pm 9.75$  and mean  $121.32 \pm 11.20$  mmHg. There were no differences in blood pressure among the different categories of BMI. Correlation of BMI with systolic pressure was 0.049, with diastolic pressure  $-0.1347$  and with mean pressure  $-0.1869$ .

**Conclusion:** No correlation was found between pregestational BMI and blood pressure in the studied patients.

**Key words:** Body mass index and pregnancy. Obesity and pregnancy. Arterial

hypertension and pregnancy. Preeclampsia. High-risk pregnancy.

## INTRODUCCIÓN

La adiposidad es un término médico que se utiliza para referirse al contenido de tejido graso de un sujeto. Se puede determinar utilizando el índice de masa corporal (IMC), la relación cintura/cadera o el perímetro de la cintura.<sup>1</sup> El IMC es la forma antropométrica para establecer de manera más precisa la composición grasa y magra del cuerpo de las personas de ambos sexos.<sup>2</sup> Se calcula con la fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso en kilogramos} / (\text{talla en metros})^2$$

La fórmula es más específica (89%) que sensible (81%) y tiene una precisión muy elevada para captar las mujeres embarazadas con un estado nutricional normal o adecuado. Así, la probabilidad de que una paciente embarazada con estado nutricional inadecuado (bajo peso, sobrepeso u obesidad) tenga un resultado negativo o estado nutricional inadecuado según el IMC es de 93%, y la probabilidad de que una embarazada con estado nutricional adecuado o normal tenga un resultado positivo (estado nutricional normal) según el IMC es del 74%.<sup>2</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) de los Estados Unidos de Norteamérica, definen como peso normal un IMC de 18.5 a 24.9, sobrepeso IMC de 25 a 29.9 y obesidad un  $\text{IMC} \geq 30$ .<sup>3</sup>

En el embarazo la obesidad se asocia con un incremento de abortos espontáneos, defectos del tubo neural, preeclampsia, diabetes mellitus gestacional, parto por cesárea, morbilidades infecciosas y macrosomía fetal. <sup>4</sup>

La obesidad se ha asociado con una disminución de la vasodilatación dependiente del endotelio. El diámetro y la rigidez de las arterias braquial y femoral aumentan con un mayor IMC. Además, se ha observado que el aumento de la rigidez de las arterias carótidas en sujetos con aumento del IMC es más pronunciado en edades más tempranas. <sup>5</sup>

La evidencia clínica y epidemiológica apoya la asociación entre la presión arterial y el incremento del peso corporal en diversos grupos raciales, étnicos y estratos socioeconómicos. En la mayoría de los estudios en la población general se ha encontrado que existe una relación positiva entre el aumento de peso y la presión arterial la cual es variable en función de la edad, el sexo, la raza y el tipo de obesidad. La relación ya está presente en niños y persiste a lo largo de la vida, si bien es más estrecha la que se observa en los adultos jóvenes entre los 20 y 25 años para luego disminuir a medida que avanza la edad. <sup>6</sup> En las personas mayores la obesidad únicamente amplifica el efecto de la edad sobre la presión arterial. Datos del estudio Framingham indican que en aproximadamente el 78% de los varones hipertensos y el 65% de las mujeres la hipertensión arterial puede atribuirse directamente a la obesidad. <sup>6</sup>

Cosín-Aguilar y cols. <sup>7</sup> han reportado que, junto con la elevación de la presión arterial y del valor del IMC existe también una mayor prevalencia de diabetes, mayores concentraciones sanguíneas de triglicéridos y menores cantidades de

colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad. Estos datos son indicativos de una estrecha relación del sobrepeso y la obesidad con un estado subyacente de resistencia a la insulina en el escenario del síndrome metabólico.<sup>8</sup> Además, varios factores de estilo de vida se asocian con la influencia de la obesidad y el riesgo de enfermedad cardiovascular tales como la dieta, los trastornos del sueño y la actividad física.<sup>9</sup> Clausen y cols.<sup>10</sup> informaron que las mujeres que consumían más del 25% de la energía diaria a partir de sacarosa durante el segundo trimestre del embarazo tuvieron 3.6 veces más oportunidades para desarrollar preeclampsia en comparación con las pacientes con consumos bajos. Los mecanismos moleculares por los que la obesidad incrementa el riesgo cardiovascular y la frecuencia de preeclampsia son complejos. A continuación se describirán algunos de ellos.

El análogo de la arginina dimetilada (ADMA), un inhibidor endógeno de la enzima óxido nítrico sintasa, se encuentra elevado en las personas con riesgo de enfermedad cardiovascular. La inflamación, la dislipidemia, la resistencia a la insulina, los niveles elevados de homocisteína, e incluso los trastornos del sueño, todos están asociados con un aumento del ADMA. Así, los cambios fisiopatológicos inducidos por la obesidad son relevantes a la enfermedad cardiovascular o preeclampsia por aumento del ADMA. Varios estudios han reportado que las concentraciones de ADMA en el plasma son más altas tanto en las mujeres con preeclampsia así como en la mitad del embarazo en aquellas pacientes que más tarde desarrollan preeclampsia.<sup>11,12</sup>

El ADMA juega un papel central en la regulación del endotelio, en la función vascular, la angiogénesis y la aterogénesis cuya participación es conocida en la preeclampsia. Las concentraciones de ADMA son mayores en los sujetos obesos. Se desconoce el mecanismo exacto por el cual existe un aumento del ADMA plasmático con la obesidad. Probablemente es mediado por un cambio en la actividad de la dimetilarginina (DDAH). Curiosamente, un estudio reciente informó que las concentraciones plasmáticas del ADMA se correlacionan positivamente con los valores sanguíneos de la proteína C reactiva (PCR) un marcador bioquímico de la reacción inflamatoria aguda que está presente en los sujetos obesos lo cual sugiere que tiene un papel fisiopatológico importante. Es posible que la preeclampsia se desarrolle en las mujeres obesas con las mayores concentraciones del ADMA. Debido a que se trata de un agente antagonista competitivo de la L-arginina muchos de los efectos del ADMA se pueden revertir con un modesto incremento en la cantidad de L-arginina. <sup>13</sup>

Otro compuesto implicado en la fisiopatología de la obesidad, el riesgo cardiovascular y la frecuencia de preeclampsia es el factor de necrosis tumoral alfa (FNT  $\alpha$ ). Se produce en el tejido graso, se trata de un agente que actúa localmente unido a la membrana de los adipocitos y como una hormona circulante. Aumenta la resistencia a la insulina, activa las células endoteliales y puede generar estrés oxidativo. La concentración del FNT  $\alpha$  es mayor en la obesidad y en la preeclampsia. Sin embargo, aunque resulta atractivo como un mecanismo por el cual la obesidad podría aumentar el riesgo de preeclampsia, estudios

recientes indican que los valores del FTN  $\alpha$  no son más altos en las mujeres embarazadas obesas en comparación con los de las mujeres no obesas. <sup>14</sup>

El desequilibrio de las citocinas y adipocinas en las personas obesas ha sido tema de una gran cantidad de trabajos de investigación en los tiempos recientes. Se ha estudiado el papel de la interleucina 6 (IL-6). Su concentración sanguínea es más alta en la obesidad y también es más alta en la preeclampsia. La IL-6 producida en el tejido adiposo representa el 30% de la concentración total encontrada en la circulación. La sustancia se ha asociado con la enfermedad cardiovascular y con un mayor riesgo de resistencia a la insulina. Es un importante estimulador de los reactantes de la fase aguda de la inflamación con los consiguientes efectos sobre la función de la pared de los vasos y sobre la cascada de la coagulación sanguínea, por lo que se ha propuesto como un importante mediador de la inflamación que induce daño vascular. <sup>15</sup>

El embarazo se asocia con un estado de inflamación y resistencia a la insulina que aumentan si la mujer previamente tiene obesidad. Esto incrementa el riesgo de enfermedades hipertensivas durante el embarazo y diabetes gestacional. <sup>16</sup>

La activación de los fragmentos del complemento (Bb y C3a) se encuentra elevada en mujeres obesas durante el embarazo en comparación con las pacientes embarazadas no obesas. Además, los niveles elevados de fragmentos del complemento a principios del embarazo se asocian significativamente con el posterior desarrollo de la preeclampsia. La alta expresión de genes del complemento en el tejido adiposo intraabdominal sugiere que el sistema del complemento tiene vínculos significativos con la adiposidad visceral y que



contribuye a la respuesta inflamatoria y a las secuelas metabólicas asociadas con la obesidad. <sup>17,18</sup>

Los ácidos grasos poliinsaturados de cadenas especialmente largas (LCPUFAs) son ácidos grasos biológicamente activos que se han encontrado en asociación con una serie de aspectos del desarrollo y funciones de la placenta. Los LCPUFAs se requieren para la síntesis de las membranas de la placenta y para mantener la fluidez de la señalización intercelular. <sup>19</sup>

La obesidad es uno de los factores de riesgo asociado con la inflamación y el estrés oxidativo el cual se ha propuesto como un componente en la fisiopatología de la preeclampsia. El alto grado de adiposidad materna se asocia con anomalías metabólicas que también pueden menoscabar directamente el fenómeno de la implantación. <sup>20</sup>

La preeclampsia complica del 2 al 8% de los embarazos en general pero en las mujeres obesas su incidencia se eleva alcanzando del 10 al 16%. <sup>16,21</sup> El grado de obesidad según el IMC también participa en la presentación de ésta enfermedad hipertensiva. Por ejemplo; en las mujeres con obesidad mórbida además de los problemas mecánicos se ha encontrado un aumento de la frecuencia de otros resultados adversos como la preeclampsia. En un estudio realizado en mujeres embarazadas residentes de la ciudad de Pittsburgh, en los Estados Unidos de Norteamérica se encontró un riesgo tres veces mayor de presentar preeclampsia asociado con la obesidad que es candidata a cirugía. <sup>22</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La obesidad es considerada como la mayor epidemia en los países desarrollados que ahora se ha extendido a los países en desarrollo. Al menos en los Estados Unidos de Norteamérica en los últimos 30 años el porcentaje de mujeres con obesidad o con sobrepeso se ha incrementado casi un 60%.

Aunque los mecanismos exactos que participan en estos hechos no se han identificado, el IMC pueda estar involucrado en la condición fisiopatológica de la preeclampsia. El aumento del porcentaje de grasa corporal predice un mayor riesgo de preeclampsia. En nuestro medio, obesidad y preeclampsia en solitario van en incremento y con ello la relación de ambas. En los casos con grado extremo pueden concurrir como las principales causas de muerte materna las cuales son potencialmente prevenibles.

Sobrepeso y obesidad pueden por sí mismas incrementar la magnitud de los casos de mujeres embarazadas con preeclampsia y datos de severidad. La trascendencia de la asociación del sobrepeso y obesidad con la preeclampsia cobra una gran relevancia en nuestra población ya que las mujeres que las presentan constituyen un grupo que va en incremento. Esto es, se considera que las pacientes con IMC elevado y sus recién nacidos son más vulnerables para presentar la preeclampsia y sus complicaciones.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la correlación del IMC pregestacional con la presión sanguínea en pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad?

## JUSTIFICACIÓN

Ambas, la obesidad y la preeclampsia, son dos causas de alto riesgo para el desarrollo del embarazo en las mujeres en edad fértil. También constituyen dos factores de reconocido alto riesgo cardiovascular en las siguientes décadas de la vida de la mujer. En una primera instancia, se trata de dos causas potenciales de muerte materna susceptibles de evitarse. En la segunda, son enfermedades potencialmente modificables a lo largo de los años.

El presente estudio nos permitió conocer la correlación del IMC pregestacional con las cifras de la presión sanguínea en las pacientes preeclámplicas con datos de severidad para aportar la información a las pacientes e instrumentar herramientas para el control de peso y de la presión sanguínea con beneficio inmediato para cada enferma y su familia. Para la institución los resultados de la investigación permitieron conocer la correlación de ambas enfermedades para integrar protocolos de diagnóstico y terapéutica con la finalidad de mejorar la calidad de la atención médica que se brinda a las pacientes a corto y largo plazo.



## **OBJETIVO**

Conocer cuál es la correlación del IMC pregestacional con la presión sanguínea en pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.

## HIPÓTESIS

### **Hipótesis de trabajo**

Existe una correlación positiva: a mayor IMC pregestacional mayores cifras de la presión sanguínea en pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.

### **Hipótesis nula**

IMC pregestacional y presión sanguínea son dos variables sin ninguna correlación en pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.

### **Hipótesis alterna**

Existe una correlación negativa: a mayor IMC pregestacional menores cifras de la presión sanguínea en pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.

## **TIPO DE ESTUDIO**

Observacional (no experimental), transversal, retro y prospectivo, retro y prolectivo, comparativo y analítico.

## **DISEÑO**

Serie de casos. Se trata de un estudio de correlación entre dos variables cuantitativas en una serie de casos.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### **Criterios de inclusión**

- 1.- Pacientes embarazadas con diagnóstico de preeclampsia y datos de severidad
- 2.- De cualquier edad y paridad.
- 3.- Pacientes valoradas y con manejo preparto en las instalaciones de la UCI.
- 5.- Con atención del parto en las instalaciones del mismo hospital.

### **Criterios de exclusión**

- 1.- Pacientes con hipertensión arterial crónica de cualquier causa.
- 2.- Con enfermedad renal crónica pregestacional de cualquier causa.
- 3.- Pacientes con trasplante renal.
- 4.- Pacientes con diabetes de cualquier tipo.



## **POBLACION, MUESTRA Y MÉTODO DE MUESTREO**

### **Población**

Pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad atendidas en la UMAE HGO No. 3 del CMN “La Raza” IMSS.

### **Población muestreada**

Pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad que se atendieron del 15 de septiembre del 2015 al 15 de enero del año 2016 (4 meses).

### **Muestra**

Pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad atendidas del 15 de septiembre del 2015 al 15 de enero del 2016 (4 meses) en la UCI de la UMAE HGO No. 3 del CMN “La Raza” del IMSS y que reunieron los criterios de selección.

### **Tipo de muestreo**

No probabilístico por cuota. Muestra por conveniencia.

## VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FUENTE DE INFORMACIÓN	TIPO DE VARIABLE ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA
<b>DEPENDIENTE</b> Presión sanguínea sistólica	Es la tensión ejercida por la sangre circulante sobre las paredes de los vasos sanguíneos. Constituye uno de los principales signos vitales.	Con el método auscultatorio la presión sistólica corresponde al 1er ruido de la escala de Korotkoff. Se identifica como normal cuando oscila entre 110 y 130 mmHg. Durante el embarazo las cifras pueden ser menores.	FRD	Cuantitativa Numérica de intervalos (mmHg)	t Student para muestras independientes
<b>DEPENDIENTE</b> Presión sanguínea diastólica	Es la tensión registrada al término del paso de la sangre circulante sobre las paredes de los vasos sanguíneos. Constituye uno de los principales signos vitales.	Con el método auscultatorio la presión diastólica corresponde al 5o ruido de la escala de Korotkoff. Se identifica como normal cuando oscila entre 70 y 80 mmHg. Durante el embarazo las cifras pueden ser menores.	FRD	Cuantitativa Numérica de intervalos (mmHg)	t Student para muestras independientes
<b>INDEPENDIENTE</b> IMC	Índice obtenido como el resultado de dividir el peso en Kg entre la talla en m <sup>2</sup> .	Índice obtenido como el resultado de dividir el peso en Kg entre la talla en m <sup>2</sup> .	FRD	Cualitativa Ordinal Normal 18.5 a 24.9 Sobrepeso 25 a 29.9 Obesidad ≥ 30 Obesidad grado I IMC 30 a 34.9 Obesidad grado II IMC 35-39.9 Obesidad grado III ≥40	t Student y el Coeficiente de correlación de Pearson para correlacionar el IMC con la presión sanguínea sistólica y diastólica

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron en el estudio todas las pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad que se atendieron en la UCI de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del CMN "La Raza" IMSS en el periodo comprendido del 15 de septiembre del año 2015 al 15 de enero del año 2016 (4 meses) y que reunieron los criterios de selección.

Mediante el interrogatorio directo y/o la consulta del expediente clínico de las pacientes se documentó su peso y talla pregestacionales para calcular el IMC pregestacional ( $IMC = \text{peso en Kg} / (\text{talla en m})^2$ ). Se calculó la correlación del IMC con la media de la presión sanguínea sistólica, diastólica y media de todas las pacientes pero también ordenadas por grupos acorde a su resultado del IMC: grupo A con peso normal IMC de 18.5 a 24.9, grupo B con sobrepeso IMC de 25 a 29.9 y grupo C con obesidad  $IMC \geq 30$ .<sup>3</sup> Además, como datos adicionales se estudiaron los datos generales de las pacientes y los resultados perinatales.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizaron medidas de estadística descriptiva (media, mediana, desviación estándar, rango) e inferencial (prueba t de Student, coeficiente de correlación de Pearson). Se tomó como significativo el valor  $p < 0.05$ .

## **PROCESAMIENTO DE DATOS**

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 17.0

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

1.- El investigador garantizó que el estudio se apegó a la legislación y reglamentación de la Ley General de salud en materia de investigación para la salud, lo que brindó mayor protección a los sujetos del estudio.

2.- De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación fue considerado como una investigación de riesgo mínimo y que se realizó en una población vulnerable como lo son la mujer embarazada y el recién nacido

3.- Los procedimientos de este estudio se apegaron a las normas éticas y al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación. Se llevó a cabo en plena conformidad con los principios de la “Declaración de Helsinki” y sus enmiendas en Tokio, Venecia, Hong Kong y Sudáfrica donde el investigador garantizó que:

a.- Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema.

b.- El protocolo fue sometido a evaluación por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 1905 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

c.- Este protocolo se realizó por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.

d.- Este protocolo guardó la confidencialidad de las personas. Todos los autores firmaron una carta de confidencialidad sobre el protocolo y sus resultados de

manera que se garantizó reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad.

e.- Este protocolo se pudo haber suspendido si se comprobaba que los riesgos superaban los posibles beneficios, lo cual no ocurrió.

f.- La publicación de los resultados de esta investigación preservará la exactitud de los resultados obtenidos.

g.- Cada posible participante fue informada suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio le podría acarrear.

h.- Se informó a las personas que eran libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su participación. Se solicitó el consentimiento informado por escrito, el cual fue aceptado libremente por las pacientes.

i.- En el momento de obtener el consentimiento informado el investigador obró con especial cautela si las personas mantenían con él una relación de dependencia o si existió la posibilidad de que hubieran consentido bajo coacción. En este caso, el consentimiento informado fue obtenido por un investigador no comprometido en la investigación y completamente independiente con respecto a esta relación oficial.

j.- En este protocolo se obtuvo una carta de consentimiento informado autorizada por el esposo, la pareja conyugal o los padres o tutores, en su caso.

4.- Se respetaron cabalmente los principios contenidos en el código de Nuremberg y el informe Belmont.

## RESULTADOS

### Datos generales

Se estudiaron 100 pacientes que reunieron los criterios de selección. La media de la edad fue  $29.84 \pm 6.60$  años (rango 14 a 43), mediana de la paridad 2 (rango 1 a 5) y media de la edad gestacional  $33.93 \pm 4.03$  semanas (rango 24 a 40).

Se encontraron comorbilidades en 37% de los casos, la distribución fue la siguiente: hipotiroidismo primario controlado 9%, diabetes gestacional 8%, hipertensión gestacional 5%, diabetes mellitus tipo 2 4%, asma bronquial 2%, hígado graso como hallazgo ultrasonográfico 1%, epilepsia 1%, hipertiroidismo primario controlado 1%, cardiopatía 1%, adicción a la cocaína y consumo reciente 1%, diabetes mellitus tipo 1 1%, artritis reumatoide con síndrome de Sjogren 1%, anemia hemolítica 1% y anemia aplásica 1%.

La media del tiempo de admisión hasta la interrupción gestacional fue  $16.40 \pm 2.22$  horas (rango 1 a 118) y de la estancia en la UCI  $1.79 \pm 1.15$  días (rango 0.125 a 7).

Durante su estancia en la UCI desarrollaron las siguientes complicaciones médicas: síndrome HELLP 12%, eclampsia 5%, encefalopatía hipertensiva 2%, edema agudo pulmonar 2% y lesión renal aguda 1%.

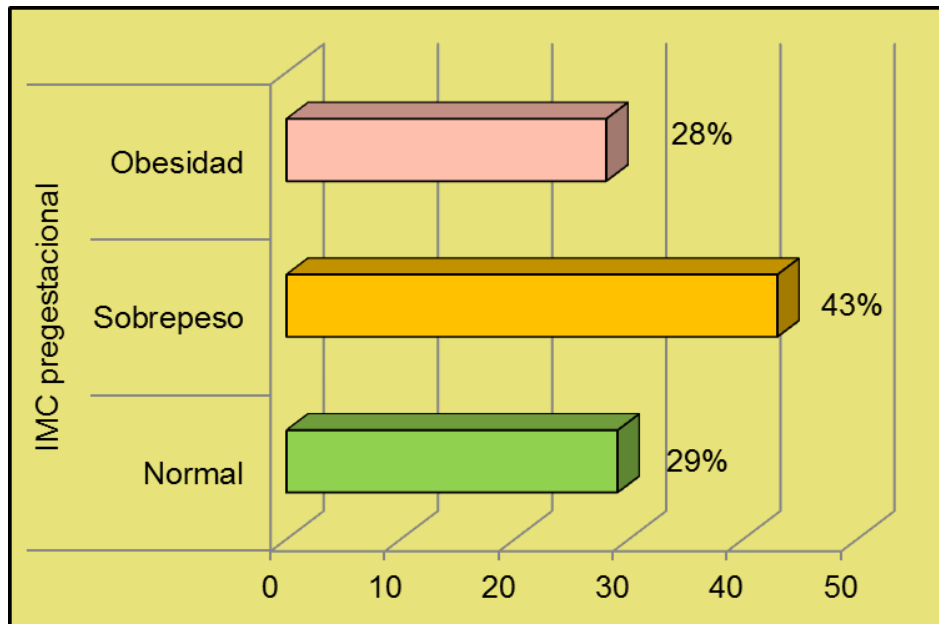
Se atendió el embarazo practicando la operación cesárea en 96% y mediante parto vaginal 4%. La media del sangrado estimado fue  $494.1 \pm 345.31$  ml (rango 200 a 2,750). Como complicaciones obstétricas se registró hemorragia obstétrica ( $\geq 1,000$  ml) 6% y atonía uterina transitoria 5%. No hubo reintervenciones

quirúrgicas. Se atendieron 105 recién nacidos (95 productos de embarazo único y 10 productos de 5 pacientes con embarazo gemelar). La media del peso fue  $2,085.33 \pm 876.84$  g (rango 520 a 4,300) y la mediana de la calificación de Apgar al primero y cinco minutos del nacimiento 7 y 9, respectivamente. La frecuencia de prematuridad (<37 semanas) fue 70% y del embarazo de término 30%. La mortalidad fetal fue del 32% y la necesidad de admisión a la UCI neonatales en los recién nacidos vivos fue del 23%.

### **IMC**

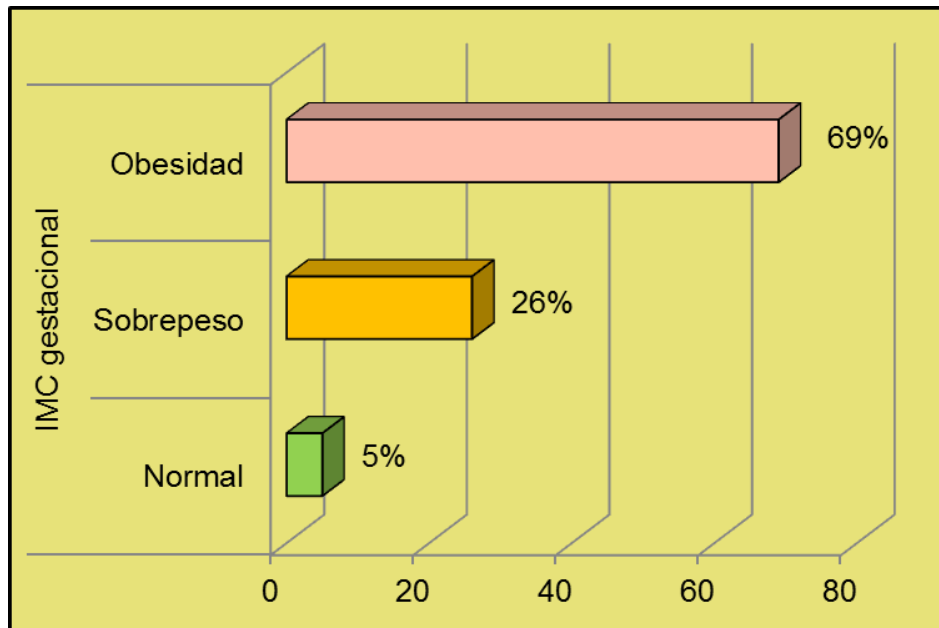
En cuanto a los valores pregestacionales la media del peso fue  $69.83 \pm 15.86$  Kg (rango 41 a 116) y de la talla  $157.09 \pm 5.96$  cm (rango 147 a 172). Con estos datos se calculó el IMC pregestacional, la media fue  $28.17 \pm 5.96$  (rango 16.21 a 42.96). La distribución fue la siguiente: IMC normal 29% (media  $22.07 \pm 1.84$ , rango 16.21 a 24.97), IMC con sobrepeso 43% (media  $27.27 \pm 1.41$ , rango 25.29 a 29.96) e IMC con obesidad 28% (media  $35.85 \pm 4.63$ , rango 30.22 a 42.96). **Figura 1**





**Figura 1. Distribución del Índice de Masa Corporal (IMC) pregestacional por categorías en 100 pacientes preeclámpticas con datos de severidad.**

En cuanto a los valores gestacionales, esto es al momento de la investigación, la media del peso fue  $82.01 \pm 15.81$  Kg (rango 55 a 133) y de la talla  $157.09 \pm 5.96$  cm (rango 147 a 172). Con estos datos se calculó el IMC, la media resultó de  $32.90 \pm 5.95$  (rango 21.95 a 57.77). La distribución fue la siguiente: IMC normal 5%, IMC con sobrepeso 26% e IMC con obesidad 69%. **Figura 2**



**Figura 2. Distribución del Índice de Masa Corporal (IMC) gestacional (del momento de la investigación) por categorías en 100 pacientes preeclámpticas con datos de severidad.**

Cuando se compararon los valores pregestacionales y del embarazo, si bien la talla fue la misma, el peso mostró un cambio consistente en una ganancia a favor del embarazo de  $11.89 \pm 6.74$  Kg (rango 0 a 35) lo que representó un incremento de  $14.78 \pm 7.53\%$  (rango 0 a 32.43) ( $p=0.026$ ). Mientras tanto, el IMC se incrementó en 4.73 lo que representó una alza de 16.79%, dichos cambios del IMC no resultaron significativos ( $p=0.064$ ). **Cuadro 1**

**Cuadro 1. Valores del Índice de Masa Corporal pregestacional y gestacional al momento de presentar preeclampsia con datos de severidad.**

Parámetro	Índice de Masa Corporal		Cambio	Porcentaje	Valor p
	Pregestacional	Gestacional			
Peso (Kg)	69.83±15.86	82.01±15.81	incremento 11.89±6.74	incremento 14.78±7.53	0.026
Talla (cm)	157.09±5.96	157.09±5.96	0	0	-----
IMC	28.17±5.96	32.90±5.95	incremento 4.73	incremento 16.79	0.064

### **Presión sanguínea de la preeclampsia**

La presión sanguínea de su admisión a la UCI fue la siguiente: tensión arterial sistólica 161.92±16.82 mmHg (rango 130 a 210), tensión arterial diastólica 101.11±9.75 mmHg (rango 85 a 140) y tensión arterial media 121.32±11.20 mmHg (rango 100 a 160).

## Presión sanguínea de la preeclampsia y las categorías del IMC pregestacional

La distribución de las cifras de la presión sanguínea acorde al IMC pregestacional por categorías se muestra en el **cuadro 2**.

**Cuadro 2. Índice de Masa Corporal (IMC) pregestacional por categorías y los valores de la presión sanguínea en 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.**

Categorías del IMC pregestacional	Presión sanguínea (mmHg)		
	Sistólica	Diastólica	Media
Normal 29%	157.65±16.01	101.58±8.37	121.66±3.56
Sobrepeso 43%	163.79±17.56	103.09±11.31	124.57±13.74
Obesidad 28%	163.46±16.27	98.64±8.04	116.5±10.35
Todas 100%	161.92±16.82	101.11±9.75	121.32±11.20

Como se puede observar en cuanto a la tensión arterial sistólica las cifras más elevadas correspondieron a las pacientes con sobrepeso y obesidad comparadas con los valores que tuvieron las pacientes con IMC normal. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas (IMC normal vs IMC sobrepeso  $p=0.13$ , IMC normal vs IMC con obesidad  $p=0.17$ , IMC con sobrepeso vs IMC con obesidad  $p=0.93$ ). Lo mismo se encontró cuando se compararon las cifras de la tensión arterial diastólica (IMC normal vs IMC sobrepeso  $p=0.54$ , IMC normal vs IMC con obesidad  $p=0.18$ , IMC con sobrepeso vs IMC con obesidad  $p=0.07$ ) y de la tensión arterial media (IMC normal vs IMC sobrepeso  $p=0.56$ , IMC normal vs IMC con obesidad  $p=0.19$ , IMC con sobrepeso vs IMC con obesidad  $p=0.13$ ).

### **Presión sanguínea de la preeclampsia y las categorías del IMC gestacional**

La distribución de las cifras de la presión sanguínea acorde al IMC gestacional por categorías se muestra en el **cuadro 3**.

**Cuadro 3. Índice de Masa Corporal (IMC) gestacional por categorías y los valores de la presión sanguínea en 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.**

Categorías del IMC gestacional	Presión sanguínea (mmHg)		
	Sistólica	Diastólica	Media
Normal 5%	158±10.95	102±8.36	123.33±5.77
Sobrepeso 26%	158.57±15.90	103.30±9.27	123.47±4.95
Obesidad 69%	163.17±17.50	100.79±10.10	120.36±13.11
Todas 100%	161.92±16.82	101.11±9.75	121.32±11.20

La comparación estadística no mostró diferencias significativas en las diferentes categorías del IMC gestacional respecto a las cifras de la tensión arterial sistólica (IMC normal vs IMC sobrepeso  $p=0.93$ , IMC normal vs IMC con obesidad  $p=0.51$ , IMC con sobrepeso vs IMC con obesidad  $p=0.24$ ), de la tensión arterial diastólica

(IMC normal vs IMC sobrepeso  $p=0.77$ , IMC normal vs IMC con obesidad  $p=0.79$ , IMC con sobrepeso vs IMC con obesidad  $p=0.27$ ) y de la tensión arterial media (IMC normal vs IMC sobrepeso  $p=0.97$ , IMC normal vs IMC con obesidad  $p=0.70$ , IMC con sobrepeso vs IMC con obesidad  $p=0.54$ ).

### **Correlación del IMC pregestacional y del embarazo con la presión sanguínea de la preeclampsia**

La correlación del IMC pregestacional de todas las pacientes con la tensión arterial sistólica fue 0.049, con la tensión arterial diastólica – 0.1347 y con la tensión arterial media – 0.1869.

La correlación del IMC del embarazo de todas las enfermas con la tensión arterial sistólica fue 0.0386, con la tensión arterial diastólica – 0.0716 y con la tensión arterial media – 0.0944. **Cuadro 4**

**Cuadro 4. Correlación del Índice de Masa Corporal (IMC) con la presión sanguínea en 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.**

Medición	Presión sanguínea de la preeclampsia (mmHg)	Coefficiente de correlación de Pearson
IMC pregestacional 28.17±5.96	Sistólica 161.92±16.82	0.049
	Diastólica 101.11±9.75	- 0.1347
	Media 121.32±11.20	- 0.1869
IMC del embarazo 32.90±5.95	Sistólica 161.92±16.82	0.0386
	Diastólica 101.11±9.75	- 0.0716
	Media 121.32±11.20	- 0.0944

**Correlación del IMC pregestacional y del embarazo por categorías con la presión sanguínea de la preeclampsia**



En el **cuadro 5** se muestran los resultados de la correlación del IMC pregestacional de todas las pacientes y ordenadas por categorías del IMC con respecto a sus propias cifras de la tensión arterial sistólica, diastólica y media. Como se puede observar las pacientes con el IMC en el rango normal tuvieron una correlación de - 0.1886 con su tensión arterial sistólica, - 0.1133 con la media de su cifra diastólica y 0.2381 con la media de la tensión arterial media. En ese orden, las pacientes con el IMC con sobrepeso tuvieron una correlación de 0.0426, - 0.0472 y 0.1055, respectivamente. Las pacientes con IMC con obesidad tuvieron una correlación de - 0.2007, - 0.0046 y 0.0044, respectivamente. En resumen no hubo una significativa correlación del IMC con la presión sanguínea en ninguna de las categorías.

**Cuadro 5. Correlación del Índice de Masa Corporal (IMC) pregestacional por categorías con la presión sanguínea en 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.**

Categorías del IMC pregestacional	Presión sanguínea (mmHg)		
	Sistólica	Diastólica	Media
Normal 29%	- 0.1886	- 0.1133	0.2381
Sobrepeso 43%	0.0426	- 0.0472	0.1055
Obesidad 28%	- 0.2007	- 0.0046	0.0044
Todas 100%	0.049	- 0.1347	- 0.1869

En el **cuadro 6** se muestran los resultados de la correlación del IMC del embarazo de todas las pacientes y ordenadas por categorías del IMC con respecto a sus propias cifras de la tensión arterial sistólica, diastólica y media.

Como se puede observar las pacientes con el IMC en el rango normal tuvieron una correlación de 0.5962 con su tensión arterial sistólica, 0.5641 con la media de su cifra diastólica y 0.7610 con la media de la tensión arterial media. En ese orden, las pacientes con el IMC con sobrepeso tuvieron una correlación de - 0.0019, - 0.0205 y 0.2425, respectivamente. Las pacientes con IMC con obesidad tuvieron una correlación de - 0.0425, - 0.0294 y - 0.0259, respectivamente. Como se puede observar hubo una significativa correlación positiva del IMC con la presión sanguínea solo en la categoría de mujeres con IMC normal no así en las dos categorías restantes. Sin embargo por tratarse de un número reducido de casos (n=5) su representatividad es cuestionable. En resumen, se puede generalizar el hallazgo de que no hubo una correlación consistente del IMC gestacional con la presión sanguínea en ninguna de las categorías.

**Cuadro 6. Correlación del Índice de Masa Corporal (IMC) gestacional por categorías con la presión sanguínea en 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad.**

Categorías del IMC gestacional	Presión sanguínea (mmHg)		
	Sistólica	Diastólica	Media
Normal 5%	0.5962	0.5641	0.7610
Sobrepeso 26%	- 0.0019	- 0.0205	0.2425
Obesidad 69%	- 0.0425	- 0.0294	- 0.0259
Todas 100%	0.0386	- 0.0716	- 0.0944

## DISCUSIÓN

La obesidad es una enfermedad de distribución mundial cuya frecuencia se está incrementando aceleradamente. México ocupa el primer lugar de obesidad en sujetos de todas edades, esto es desde la infancia hasta la tercera edad. Con ello aumentan las posibilidades de que las mujeres en edad fértil tengan obesidad antes de la concepción.

Lo antes descrito cobra importancia para el médico porque en numerosos estudios se ha encontrado que el aumento de peso pregestacional incrementa el riesgo de desarrollar preeclampsia con lo que la incidencia de este estado hipertensivo puede situarse entre el 10 al 16%.<sup>4,6,8,9,16</sup>

En solitario o combinadas la obesidad y la preeclampsia se consideran como factores de alto riesgo para la gestación y para el desarrollo de complicaciones cardiovasculares a largo plazo. La asociación de ambas enfermedades puede explicarse porque comparten mecanismos fisiopatológicos y mediadores bioquímicos.<sup>13</sup> En la práctica clínica una paciente obesa se identifica con mayor riesgo de padecer preeclampsia simultáneamente con otras patologías asociadas:

En la presente investigación se estudiaron 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad para determinar la correlación del IMC pregestacional con la presión sanguínea. Se encontró que solo el 28% tenían obesidad pregestacional (media  $35.85 \pm 4.63$ , rango 30.22 a 42.96) con una cifra similar 28% respecto a la presencia de comorbilidades asociadas a la obesidad (hipotiroidismo primario controlado 9%, diabetes gestacional 8%, hipertensión gestacional 5%, diabetes mellitus tipo 2 4%, hígado graso como hallazgo ultrasonográfico 1%, diabetes mellitus tipo 1 1%). Los hallazgos mostraron en estas pacientes un incremento de 4.73 puntos del IMC por

efecto del embarazo lo que representó 16.69% el cual no mostró significancia estadística (IMC pregestacional  $28.17 \pm 5.96$  vs IMC gestacional  $32.90 \pm 5.95$ , aumento del 16.79%,  $p=0.64$ ). **Cuadro 1**

La cifra de la obesidad pregestacional en el grupo de embarazadas preeclámplicas estudiada, fue similar a la de la obesidad en la población adulta de nuestro país, no así la frecuencia de las comorbilidades lo que se puede explicar porque de manera natural su edad no las ubicó en un mayor riesgo de enfermedades crónicas degenerativas.

La correlación del IMC pregestacional con las cifras de la presión sanguínea, de la preeclampsia resultó no significativa a pesar de que el grupo de pacientes obesas tuvieron las cifras más altas de la presión arterial. Más aún, de manera similar no se encontró correlación del IMC gestacional con la presión sanguínea de la preeclampsia no obstante que, durante su estancia en la UCI desarrollaron graves complicaciones médicas: (síndrome HELLP 12%, eclampsia 5%, encefalopatía hipertensiva 2%, edema agudo pulmonar 2% y lesión renal aguda 1%).

Existen algunas explicaciones para interpretar los hallazgos. Primera, es posible que la metodología para documentar la obesidad haya influido ostensiblemente. A diferencia de investigaciones previas, en las pacientes se adoptó el cálculo del IMC para documentar la obesidad más bien que la medición del pliegue del brazo o bien la circunferencia de la cintura.<sup>23</sup> La elección se debió a que las dos técnicas citadas tienen un margen mayor de error cuando su valor se coteja con el contenido graso del cuerpo en el embarazo. Segunda, el estudio incluyó 100 pacientes embarazadas preeclámplicas con solo 28% en rango de obesidad, es posible que la muestra no haya sido suficiente para documentar una correlación

por lo que resulta necesario realizar estudios similares con un diseño diferente al de casos seleccionados. Tercera, el número de pacientes con obesidad extrema o en rango de lo que la literatura actual denomina “superobesidad” (IMC >50) fue escaso lo que pudo haber influido en los resultados. Un estudio con un número mayor de mujeres con obesidad grado III y/o con obesidad mórbida quizá arroje resultados diferentes. Cuarta, todas las enfermas estudiadas recibieron consultas prenatales periódicas por lo que el diagnóstico de hipertensión por preeclampsia se realizó precozmente lo que influyó en su envío oportuno para su atención especializada. Así, la presión sanguínea no resultó tan elevada como se ha reportado en otros sitios. Quinta, el lugar de la investigación es un centro de atención terciaria donde las enfermas proceden de los centros de primero y segundo nivel. Por tal motivo, ninguna de las pacientes estudiadas se recibió virgen al tratamiento antihipertensivo lo que limitó una correlación fidedigna. Una alternativa pudo haber sido elegir la cifra de presión sanguínea más alta en su lugar de referencia y no la del ingreso a la UCI. Sexta, el escaso número de pacientes con hipertensión descontrolada pudo tener efecto en los hallazgos. Séptima, las comorbilidades de las enfermas tenían una corta evolución y se encontraban bajo compensación farmacológica en todo momento como parte del control prenatal por lo que no se encontró un claro efecto de obesidad-comorbilidades sobre la gravedad de la hipertensión arterial. Octava, los resultados pueden variar acorde a la zona geográfica del estudio.

En los hallazgos destacó que la atención del parto vía operación cesárea o mediante el parto vaginal no se acompañó de complicaciones técnicas. Además, ninguna de las enfermas fue reintervenida quirúrgicamente. Así, las pacientes con

obesidad no fueron identificadas con alto riesgo operatorio para complicaciones de orden médico como los problemas de tromboembolismo, de la ventilación o la presencia de crisis hipertensivas a pesar de que se observó que las pacientes que presentaron un incremento de peso excesivo durante el embarazo presentaron mayores elevaciones en las cifras tensionales. Así, las pacientes con obesidad no cursaron con problemas técnicos periparto ni con efectos adversos de orden médico.

Los resultados generales de la presente investigación contrastan con los hallazgos de un estudio realizado por Sebire y cols.<sup>4</sup> quienes estudiaron la obesidad materna y la evolución del embarazo, en 287 213 mujeres residentes del Reino Unido. Encontraron que la obesidad materna incrementó el riesgo para complicaciones maternas y fetales: diabetes gestacional, preeclampsia, inducción de la labor, operación cesárea de emergencia, hemorragia posparto, infección del tracto genital, y del tracto urinario, infección de la orina, bajo peso al nacimiento y muerte intrauterina. En los países en vías de desarrollo también se ha documentado que la obesidad incrementa el riesgo de un embarazo complicado. Ahmed y cols.<sup>24</sup> estudiaron 122 mujeres embarazadas atendidas en un centro hospitalario de Egipto y encontraron que las pacientes con obesidad pregestacional desarrollaron mayor número de diabetes gestacional, preeclampsia, inducción de la labor, operación cesárea de emergencia por estrés fetal e infecciones de la herida.

Esta investigación abre la puerta para la investigación en la población abierta de México y orienta hacia la prevención y manejo oportuno de la obesidad como medidas de intervención médica como evitar el incremento excesivo de peso



durante la gestación, mantener adecuado control de las comorbilidades y la educación de nuestra población respecto al control prenatal para la detección de la preeclampsia la cual es la principal causa de muerte materna en nuestro medio y a nivel mundial.

## CONCLUSIONES

A diferencia de investigaciones previas en las pacientes estudiadas no se encontró la correlación de un mayor IMC pregestacional con cifras más elevadas de la presión sanguínea de la preeclampsia. Lo mismo se encontró con el IMC del embarazo en la etapa de la investigación. Detalles en el método de la evaluación de la obesidad y de la estimación de la presión sanguínea de las enfermas pudieron haber influido en los resultados. No se descartan que las características epidemiológicas propias de las mujeres mexicanas y la zona geográfica tengan una participación. También es posible que la obesidad como un factor individual no resulte suficiente como el factor detonante para una mayor agresividad de la presión sanguínea elevada.

Resultan necesarios estudios que tomen en cuenta todas las características de las pacientes así como las comorbilidades asociadas y los datos pertinentes del control prenatal. Otro tipo de diseño que implique su aplicación en la población abierta y no una serie de casos seleccionados resulta necesario para documentar apropiadamente la relación de la obesidad y la preeclampsia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Aguilar-Salinas CA. Adiposidad abdominal como factor de riesgo para enfermedades crónicas. *Salud Pública de México*. 2007;49:311-316.
- 2.- Espinoza-Almazán AL, Lara ME, Navia-Bueno MP. Validación del índice de masa corporal en embarazada con relación al nomograma de Rosso y Mardones La Paz–Bolivia. *Cuad Hosp Clin*. 2006;51:25-33.
- 3.- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Task Force on hypertension in pregnancy. Washington, DC. ACOG. 2013.
- 4.- Sebire NJ, Jolly M, Harris JP, Wadsworth J, Joffe M, Beard RW, et al. Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287,213 pregnancies in London. *International Journal of Obesity*. 2001;25:1175-1182.
- 5.- Zebekakis PE, Nawrot T, Thijs L, Balkestein EJ, van der Heijden-Spek J, Van Bortel LM, et al. Obesity is associated with increased arterial stiffness from adolescence until old age. *J Hypertens*. 2005;23:1839-1846.
- 6.- Parikh NI, Pencina MJ, Wang TJ, Lanier KJ, Fox CS, D'Agostino RB, et al. Increasing trends in incidence of overweight and obesity over 5 decades. *Am J Med*. 2007;120:242-250.
- 7.- Cosín-Aguilar J, Hernández-Martínez A, Masramón-Morell X, Arístegui-Urrestarazu R, Aguilar-Llopis A, Zamorano-Gómez JL, et al. Sobrepeso y obesidad en pacientes con hipertensión arterial. Estudio CORONARIA. *Med Clin*. 2007;129:641-645.

- 8.- Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome: a summary of the evidence. *Diabetes Care*. 2005;28:1769-1778.
- 9.- Redon J, Empar L. Hipertensión arterial y obesidad. *Med Clin*. 2007;129:655-657.
- 10.- Clausen T, Slott M, Solvoll K, Drevon CA, Vollset SE, Henriksen T. High intake of energy, sucrose, and polyunsaturated fatty acids is associated with increased risk of preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol*. 2001;185:451-458.
- 11.- Böger RH. The emerging role of asymmetric dimethylarginine as a novel cardiovascular risk factor. *Cardiovasc Res*. 2003;59:824-833.
- 12.- Lin KY, Ito A, Asagami T, Tsao PS, Adimoolam S, Kimoto M, et al. Impaired nitric oxide synthase pathway in diabetes mellitus: role of asymmetric dimethylarginine and dimethylarginine dimethylaminohydrolase. *Circulation*. 2002;106:987-992.
- 13.- Rytlewski K, Olszanecki R, Korbut R, Zdebski Z. Effects of prolonged oral supplementation with L-arginine on blood pressure and nitric oxide synthesis in preeclampsia. *Eur J Clin Invest*. 2005;35:32–37.
- 14.- Founds SA, Powers RW, Patrick TE, Ren D, Harger GF, Markovic N, et al. A comparison of circulating TNF alpha in obese and lean women with and without preeclampsia. *Hypertens Pregnancy*. 2008;27:39-48.
- 15.- Briana DD, Malamitsi-Puchner A. Adipocytokines in normal and complicated pregnancies. *Reprod Sci*. 2009;16:921-937.

- 16.- Yogev Y, Catalano PM. Pregnancy and obesity. *Obstet Gynecol Clin N Am.* 2009;36:285-300.
- 17.- Derzsy Z, Prohászka Z, Rigo J Jr, Fust G, Molvarec A. Activation of the complement system in normal pregnancy and preeclampsia. *Molecular immunology.* 2010;47:1500-1506.
- 18.- Lynch AM, Gibbs RS, Murphy JR, Byers T, Neville MC, Giclas PC, et al. Complement activation fragment Bb in early pregnancy and spontaneous preterm birth. *Am J Obstet Gynecol.* 2008;199;354:1-8.
- 19.- Wadhvani N, Patil V, Pisal H, Joshi A, Mehendale, Gupte S, et. al. Altered maternal proportions of long chain polyunsaturated fatty acids and their transport leads to disturbed fetal stores in preeclampsia. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2014;91:21-30.
- 20.- Roberts JM, Hubel CA. The two stage model of preeclampsia: variations on the theme. *Placenta.* 2009;23(Suppl):32-37.
- 21.- Roberts JM, Bodnar LM, Patrick TE, Powers RW. The role of obesity in preeclampsia. *Pregnancy Hypertens.* 2011;1: 6-16.
- 22.- Grundy MA, Woodcock S, Attwood SE. The surgical management of obesity in young women: consideration of the mother's and baby's health before, during, and after pregnancy. *Surg Endosc.* 2008;22:2107-2116.
- 23.- Sattar N, Clark P, Holmes A, Lean M, Walker I, Greer IA. Antenatal waist circumference and hypertension risk. *Obstet Gynecol.* 2001;97(2):268-271.
- 24.- Ahmed SR, Ellah MAA, Mohamed OA, Eid HM. Prepregnancy obesity and

pregnancy outcome. Int J Health Scie. 2009;3(2):203-208.

## ANEXOS

## ANEXO 1

## Cronograma de actividades

Año 2016

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Investigación bibliográfica	xxx					
Elaboración del proyecto	xxx	xxx				
Presentación al CLIS			xxx	xxx		
Recolección de resultados				xxx	xxx	
Análisis de los resultados					xxx	
Elaboración del reporte escrito					xxx	
Presentación de la tesis						xxx
Envío para su publicación						xxx

## ANEXO 2

## Instrumento de recolección de datos

Nombre	NSS		Fecha
Edad materna	Paridad	Comorbilidades	
Peso pregestacional	Talla pregestacional	IMC pregestacional	Semanas gestacionales
Peso actual	Talla	IMC actual	Ganancia de peso Kg %
Presión sanguínea al diagnóstico de preeclampsia con datos de severidad	Sistólica	Diastólica	Media
Diagnóstico principal	Diagnósticos secundarios	Complicaciones médicas	Tiempo ingreso-parto
Estancia en la UCI	Tipo de parto	Sangrado	Complicaciones quirúrgicas
Reintervenciones	Edad Capurro	Peso fetal	Apgar 1-5 min.
Prematurez	Sobrevida fetal	Muerte fetal	Necesidad de UCIN



**ANEXO 3****Carta de confidencialidad**

Ciudad de México a \_\_ de \_\_\_\_\_ del año 2016.

Yo, C. **Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez** en mi carácter de investigador responsable del proyecto titulado **“Correlación del índice de masa corporal pre ecláptica con la presión sanguínea en pacientes embarazadas pre eclápticas con datos de severidad”**, con domicilio ubicado en Allende 116 interior 13. Colonia Centro. Texcoco, Edo. México. CP 56100, me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter investigador responsable, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador responsable.

Estoy en el conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento a lo antes expuesto estaré sujeto a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Distrito Federal, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y demás disposiciones aplicables en la materia.

Acepto

---

Nombre y Firma

**ANEXO 4****Carta de consentimiento informado**

Este protocolo corresponde, de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud, a una investigación sin riesgo y por lo tanto no requiere carta de consentimiento informado.