



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACION  
SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ

Medición de la presión arterial de 24 horas en adolescentes  
con obesidad



# T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**ESPECIALISTA EN ALERGOLOGÍA E INMUNOLOGÍA  
CLINICA PEDIÁTRICA**

PRESENTA:  
**ELSY MAUREEN NAVARRETE RODRÍGUEZ**

## TUTOR

Blanca Estela Del Río Navarro  
Asesor : Norma Balderrábano Saucedo



MÉXICO D.F., Febrero del 2014



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ

Medición de la presión arterial de 24 horas en  
adolescentes con obesidad

PRESENTA:  
**DRA. ELSY MAUREEN NAVARRETE RODRÍGUEZ**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**ESPECIALISTA EN ALERGOLOGÍA E INMUNOLOGÍA  
CLINICA PEDIÁTRICA**

---

Dr. Rebeca Gómez Chico Velazco  
Directora de Enseñanza y Desarrollo Académico  
Hospital Infantil de México Federico Gómez

---

Dra. Blanca Estela Del Río Navarro  
Departamento de Alergología e Inmunología Clínica Pediátrica  
Hospital Infantil de México Federico Gómez

---

Dra. Normal Balderrábano Saucedo  
Servicio de Cardiología  
Hospital Infantil de México Federico Gómez

MÉXICO D.F., Febrero del 2014



**A mis padres, a mi hermana y a ti Christian**  
*Porque sin su apoyo nada de esto hubiera sido posible*

## ÍNDICE

<b>1.- Antecedentes</b>	<b>5</b>
2.- Marco Teórico	<b>6</b>
3.- Planteamiento del Problema	<b>13</b>
4.- Justificación	<b>14</b>
5.- Objetivos	<b>15</b>
6.- Hipótesis	<b>16</b>
7.- Métodos	<b>16</b>
8.- Análisis estadístico	<b>19</b>
9.- Descripción de variables	<b>20</b>
10.- Resultados	<b>22</b>
11. Discusión	<b>24</b>
12.- Conclusiones	<b>25</b>
13.- Cronograma	<b>26</b>
14.-Referencias Bibliográficas	<b>27</b>
15.- Limitaciones	<b>30</b>
14.- Anexos	<b>31</b>

## ANTECEDENTES

La hipertensión relacionada a la obesidad en pacientes pediátricos esta siendo cada vez más frecuente como consecuencia de la epidemia de obesidad infantil alrededor del mundo. La hipertensión asociada a la obesidad incrementa significativamente los riesgos de salud durante la infancia y la vida adulta.

Alrededor del mundo, 1 de cada 4 adultos sufre de hipertensión, una enfermedad que contribuye al 49% de los infartos agudos al miocardio y 62% de los accidentes vasculares cerebrales.

La fisiopatología de la hipertensión relacionada a la obesidad es compleja, múltiples mecanismos contribuyen al desarrollo del aumento de la presión en estos niños, dentro de los principales se encuentra la hiperinsulinemia, la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, la estimulación del sistema nervioso simpático, anormalidades en las adipocinas como leptina efectos directos de la grasa periférica en el parénqima renal asi como citocitas que activan el endotelio.

Como cualquier niño con presión elevada, la evaluación diagnóstica se enfoca en la confirmación de la hipertensión arterial así como en identificar si existe daño a órgano blanco.

Múltiples enfoques se han estudiado para la evaluación de la presión arterial, actualmente se considera a la medición ambulatoria de presión arterial como el estándar de oro para la evaluación de estos pacientes.

## MARCO TEÓRICO

La obesidad se define como el incremento del peso corporal asociado a un desequilibrio en las proporciones de los diferentes componentes del organismo, en la que aumenta fundamentalmente la masa grasa con anormal distribución corporal; se considera hoy en día una enfermedad crónica originada por muchas causas y con numerosas complicaciones<sup>1</sup> dentro de las que principalmente se encuentra la hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, hipertrofia del ventrículo izquierdo y problemas ortopédicos.<sup>2</sup>

En Estados Unidos, la prevalencia de obesidad se ha duplicado en los niños y triplicado en los adolescentes en los últimos 30 años<sup>3,4</sup>; el porcentaje de niños entre 6 y 11 años que son obesos incrementó de 7% en 1980 a cerca del 18% en 2010 con un porcentaje similar en los adolescentes de 12 a 19 años en quienes la prevalencia de obesidad aumentó de 5 a 18% dentro del mismo periodo. Se considera que actualmente más de 1/3 de los niños y adolescentes tienen sobrepeso u obesidad.<sup>3</sup>

En México 1 de cada 5 adolescentes tiene sobrepeso, y 1 de cada 10 presenta obesidad, el incremento en la prevalencia de obesidad de 2006 a 2012 fue de 7% para el sexo femenino y 3% para el masculino según la encuesta ENSANUT 2012.<sup>5</sup>

Este aumento en la prevalencia de obesidad parece corresponder a los cambios en la dieta, principalmente el consumo de alimentos altamente energéticos ricos

en grasas saturadas y el uso de suplementos dietéticos, así como la disminución de la actividad física.<sup>6</sup>

La obesidad esta relacionada al desarrollo de resistencia a la insulina, DM2, aterosclerosis con sus complicaciones, hígado graso, osteoartritis, artritis reumatoide, alteraciones de la función pulmonar como apnea del sueño, asma y cáncer.<sup>7,8</sup>

Existen una amplia gamma de alteraciones metabólicas que se presentan en la obesidad y que tienen repercusión cardiovascular, dentro de las principales tenemos las alteraciones en el metabolismo de las lipoproteínas, el desequilibrio de la unidad funcional insulina-glucosa, la retención de agua y sodio, las alteraciones en el sistema renina-angiotensina-aldosterona, el perfil de lípidos alterado con aumento de triglicéridos plasmáticos y la reducción de los niveles de HDL así como el incremento de la presión arterial sistémica, principalmente en aquellos pacientes que cuentan con obesidad central.<sup>9,10</sup>

A pesar de la presencia ubicua de la hipertensión en la obesidad, los mecanismos subyacentes no se entienden del todo, sin embargo existe una clara tendencia hacia la etiología multifactorial.

El incremento del peso requiere un aumento del volumen sanguíneo circulatorio y un aumento del trabajo miocárdico para perfundir el tejido extra; además se ha reconocido ampliamente al tejido adiposo como un tejido endócrino activo que secreta una gran cantidad de citocinas como la leptina que ayuda a la génesis de la hipertensión relacionada a la obesidad. Se ha evidenciado además un incremento en la reabsorción de sodio así como una elevada actividad del sistema renina-angiotensina. Recientemente una gran cantidad de estudios en humanos y

modelos animales han establecido que existe una disregulación en el sistema nervioso simpático que explica la variabilidad de la frecuencia cardíaca en estos pacientes así como una respuesta exagerada renal a esta estimulación, implicando principalmente a la leptina e insulina como actores fundamentales en este proceso. <sup>11,12,13</sup>

La definición de hipertensión arterial en adultos se basa en la fuerte relación que existe entre la presión arterial (TA) por encima de 140/90 mm Hg y el riesgo de eventos cardiovasculares (CV) posteriores. No se encuentran disponibles datos similares en los adolescentes por lo que la hipertensión se define diferente en los adolescentes y en los adultos dependiendo de la edad del individuo así como de su estatura. En los adolescentes mayores de 18 años, se siguen las recomendaciones del Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure que define la hipertensión como una presión arterial >140/90 mmHg en 2 tomas en consultorio. En los adolescente menores de 18 años se deben de utilizar las recomendaciones del National High Blood Pressure Education Program (NHBPEP) Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents que definen a la hipertensión como una presión sistólica y / o diastólica por arriba del percentil 95 para sexo, edad y altura en 3 mediciones de consultorio.

La definición de prehipertensión es la misma en adolescentes de todas las edades, con una lectura de presión arterial > 120/80 mmHg.

La evaluación del paciente con hipertensión debe confirmar primero el diagnóstico para después buscar posibles causas subyacentes y finalmente evaluar algún efecto en órgano blanco<sup>14</sup> estadificando la gravedad de la hipertensión una vez

que el individuo es diagnosticado.<sup>12</sup>

Se ha observado desde hace algún tiempo que la presión arterial en los niños es más lábil que en los adultos y que muestra una gran variabilidad en las lecturas dentro del consultorio<sup>15</sup> también se ha observado que en ciertos niños, la hipertensión arterial se normaliza, inclusive en aquel grupo que sería elegible para iniciar tratamiento antihipertensivo<sup>16</sup>; por todo esto, es crucial confirmar que la presión arterial este realmente elevada antes de realizar un diagnóstico y una evaluación más profunda.

Se recomienda que en todos aquellos pacientes en quienes se sospeche hipertensión, se realicen mediciones adicionales y frecuentes de la presión arterial dentro del consultorio<sup>17</sup> y que adicionalmente se considere obtener una medición de presión ambulatoria (MAPA) para confirmar el diagnóstico así como para identificar a los pacientes con hipertensión de bata blanca (HBB) e hipertensión enmascarada.

La HBB se ha identificado hasta en el 30 a 40% de los adolescentes referidos por la evaluación por sospecha de hipertensión<sup>18</sup>

Estudios recientes han puesto en relieve la importancia del uso de la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) en el diagnóstico y manejo de la hipertensión infantil.<sup>19</sup> El MAPA utiliza un dispositivo portátil usado por el paciente que registra la presión sanguínea durante las actividades diarias del paciente y por lo tanto tiene la capacidad de diagnosticar la hipertensión enmascarada así como la hipertensión nocturna. En algunos estudios recientes se ha demostrado que el MAPA predice mejor los daños cardiovasculares futuros que la presión arterial medida dentro del consultorio, ya que registra con mayor

precisión la presión sanguínea durante las actividades diarias normales. A parte de la detección del fenómeno de bata blanca y la hipertensión enmascarada, el MAPA provee una evaluación más segura de la eficacia del tratamiento antihipertensivo así como la duración de su efecto además permite la detección de una disminución excesiva de la presión arterial en pacientes tratados; finalmente el MAPA tiene el potencial de reducir los costos de atención en la salud de pacientes con hipertensión.<sup>20</sup>

El MAPA se realiza en condiciones de rutina diaria lo que permite la mejor monitorización de la presión arterial; así mismo, permite la medición de la presión durante el sueño lo que nos ayuda a valorar también durante esta situación especial los rangos de presión arterial que manejan los pacientes con hipertensión.

Debido a la facilidad de utilizar un medidor automático de la presión arterial por la población en general, y la adecuación y aceptación de este método por los pacientes hipertensos para el seguimiento a largo plazo, existe la posibilidad de que este método mejore el cumplimiento del tratamiento y con ello el control de la hipertensión. Una revisión del efecto sobre control de la presión arterial en el hogar y el cumplimiento de la medicación, llegó a la conclusión de que este método es particularmente eficaz cuando se aplica en combinación con otros estrategias de adherencia.<sup>21</sup> Una revisión de Cochrane de 72 ensayos mostraron que el tipo de vigilancia es uno de los pocas intervenciones eficaces destinadas a mejorar el control de la presión arterial en pacientes con hipertension.<sup>22</sup> Además, un meta-análisis de ensayos con 2.714 pacientes hipertensos mostró que el uso

de la auto-monitorización de la presión arterial en casa se asocia con una probabilidad de más del 10% de alcanzar el óptimo control de la presión arterial.<sup>23</sup>

Tabla No.1 Esquema para estadificar los niveles de presión arterial medidos por MAPA en niños			
Clasificación	TA en consultorio	Promedio de la presión sistólica ambulatoria	Porcentaje de mediciones de presión sistólica alterada
Normal	<Percentil 95	<Percentil 95	<25%
Hipertensión de bata blanca	>Percentil 95	<Percentil 95	<25%
Hipertensión enmascarada	<Percentil 95	>Percentil 95	>25%
Prehipertensión	>Percentil 95	<Percentil 95	25-50%
Hipertensión ambulatoria	>Percentil 95	>Percentil 95	25-50%
Hipertensión ambulatoria grave	>Percentil 95	>Percentil 95	>50%

Cuando la toma de decisiones para el tratamiento se basa en mediciones de presión arterial en casa un requisito importante es asegurar que la evaluación sea confiable. Varios estudios han demostrado que los pacientes hipertensos con frecuencia no informan correctamente o sub-reportan sus propios valores de presión arterial.<sup>24,25,26</sup> El MAPA tiene una clara ventaja en este tenor, y es que proporciona una imparcial evaluación del perfil de presión arterial (el paciente no puede elegir la hora y el número de mediciones o seleccionar las lecturas que informe).

Para evaluar la presión arterial mediante MAPA se utiliza la clasificación descrita en la tabla No. 1.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La obesidad se ha convertido en un problema de salud pública, la prevalencia dentro de la población infantil va en aumento cada día derivado principalmente del cambio en los hábitos alimenticios así como la disminución de la actividad física; múltiples consecuencias se derivan del aumento de peso principalmente el desarrollo de resistencia a la insulina, hipertensión, DM2, aterosclerosis con sus complicaciones, hígado graso, osteoartritis, artritis reumatoide, alteraciones de la función pulmonar como apnea del sueño, asma y cáncer.

La prevalencia de la hipertensión relacionada a la obesidad en niños ha incrementado significativamente los últimos años, en paralelo a la frecuencia de la obesidad que va al alza en esta población.

En México la prevalencia de hipertensión arterial en niños en edad escolar se ha estimado en 1%. Esta prevalencia se eleva hasta 5.5% cuando se estudia al grupo de adolescentes obesos varones y hasta el 6.4% en adolescentes obesos femeninos; sin embargo los datos con los que contamos no han sido evaluados con lo que ahora se considera como el estandar de oro para evaluar hipertensión: el MAPA. Actualmente este instrumento se considera como el estándar de oro para el diagnóstico de la hipertensión arterial permitiéndonos realizar un diagnóstico más certero al diferenciarla de la hipertensión de bata blanca y la hipertensión enmascarada; ante este panorama nos hacemos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles es la prevalencia de hipertensión arterial en un grupo de adolescentes mexicanos con obesidad evaluada mediante MAPA?

## **JUSTIFICACIÓN**

En México 1 de cada 5 adolescentes tiene sobrepeso, y 1 de cada 10 presenta obesidad, el incremento en la prevalencia de obesidad de 2006 a 2012 fue de 7% para el sexo femenino y 3% para el masculino según la encuesta ENSANUT 2012.

Se ha observado que un número considerable de niños y adolescentes con obesidad permanece con problemas de peso durante la edad adulta y aquellos con hipertensión tienen un mayor riesgo de persistencia de ésta si no se realizan modificaciones sustanciales al peso, además se ha evidenciado que las alteraciones cardiovasculares se inician desde la juventud.

Alrededor del mundo, 1 de cada 4 adultos sufre de hipertensión, una enfermedad que contribuye al 49% de los infartos agudos al miocardio y 62% de los accidentes vasculares cerebrales.

La presión arterial en los niños es más lábil que en los adultos y muestra una gran variabilidad en las lecturas dentro del consultorio siendo crucial confirmar que la presión arterial este realmente elevada antes de realizar un diagnóstico y una evaluación más profunda.

En México no contamos con estadísticas que nos hablen de hipertensión arterial evaluada mediante medición de presión ambulatoria de 24 horas.

Al contar con una evaluación completa de la presión arterial en este grupo de riesgo con un método fidedigno, evitaríamos falsos negativos que nos llevarían al infra diagnóstico, además de que nos permitiría una mejor monitorización de estos pacientes, identificando complicaciones tempranas y con esto aumentar la calidad de vida de estos pacientes disminuyendo los costos del manejo de complicaciones.

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar la prevalencia de hipertensión arterial en un grupo de adolescentes mexicanos con obesidad evaluada mediante MAPA

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir la frecuencia de alteraciones en las mediciones de la tensión arterial sistólica, diastólica y media mediante el uso de MAPA en adolescentes con obesidad

Correlacionar el porcentaje de mediciones de tensión arterial media alteradas con el índice de masa corporal en adolescentes con obesidad.

## **HIPÓTESIS**

Existe una prevalencia de hipertensión arterial evaluada por MAPA de 20% en adolescentes con obesidad mórbida.

Existe una relación directa entre porcentaje de mediciones de tensión arterial media alteradas y el índice de masa corporal en adolescentes con obesidad con un R de Pearson mayor de 0.6.

## **MÉTODOS**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio es un estudio observacional, descriptivo, transversal, prospectivo ambilectivo.

### **SITIO**

El estudio se realizó en el HIMFG que es un hospital de tercer nivel de atención médica, que cuenta con un área de hospitalización y consulta externa de especialidades y sub-especialidades de pediatría y cardiología. Se llevará a cabo específicamente en el Departamento de Alérgia y Cardiología. Es un centro de referencia de pacientes con obesidad que brinda métodos de detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes. Cuenta con una clínica para

pacientes con obesidad donde se da apoyo nutricional, seguimiento endocrinológico y pediátrico así como de rehabilitación.

La medición de la tensión arterial basal se realizará en el departamento de Alergia de esta Institución y las determinaciones subsiguientes se realizarán de forma ambulatoria mediante un dispositivo colocado en el paciente durante 24 horas.

### **POBLACION OBJETIVO**

Adolescentes con obesidad

### **POBLACION ELEGIBLE**

Adolescentes con obesidad que acudieron a la clínica de cirugía bariátrica del HIMFG

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Cualquier género
- Pacientes entre 11 y 18 años
- Pacientes que cuenten con seguimiento en la consulta de cirugía bariátrica del HIMFG por diagnóstico de obesidad
- Pacientes que acepten participar en el estudio con firma de consentimiento informado

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con cardiopatía congénita
- Pacientes con cualquier tipo de arritmia

Pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial o hipotensión arterial al momento del inicio de los estudios

Pacientes con asma grave

Pacientes con hipertensión pulmonar severa

## **CRITERIOS DE ELIMINACION**

Pacientes en quienes no se pueda completar el estudio

## **MUESTREO**

Se realizó por conveniencia en pacientes que acudan a la clínica de cirugía bariátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez

## **LOGÍSTICA**

Se invitó a los pacientes con obesidad y que se encuentren en seguimiento en la clínica de cirugía bariátrica a participar en el estudio mediante una entrevista con los padres en donde se solicitó la autorización para la realización de medición de TA durante 24 horas, así como firma de responsiva por el préstamo del monitoreo ambulatorio de presión arterial.

En todos los casos se revisó los expedientes clínicos y se obtendrá información respecto a antecedentes demográficos, clínicos, de tratamiento y de seguimiento.

1. Se realizó toma de tensión arterial basal en el servicio de alergia e inmunología

2. Se colocó monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA) en brazo izquierdo y se enviará a casa a realizar actividades normales,
3. El MAPA está programado para realizar mediciones de TA horaria de 12pm a 10 de la noche, cada 2 horas de 10pm a 6am, y horaria de 6am a 12pm.
4. Se obtuvo el registro de las mediciones de tensión arterial mediante MAPA. Los resultados serán reportados en mmHg.

## **ANALISIS ESTADÍSTICO**

Se emplearon medidas de tendencia central y medidas de dispersión en las variables demográficas así como en las alteraciones reportadas en el MAPA .

Se realizó correlación de Pearson para analizar la relación que existe entre el IMC y el porcentaje de mediciones de tensión arterial media alteradas durante la toma de MAPA.

## **ÉTICA**

Se solicitó el consentimiento y asentimiento informado a los pacientes que sean incluidos en el estudio, así como responsiva por el préstamo del monitoreo ambulatorio.

El presente estudio cumple con lo estipulado en el título segundo del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Según esta

ley vigente el estudio corresponde a la categoría I (Investigación con riesgo mínimo) ya que la medición de tensión arterial no representa riesgos agregados a la salud, la información obtenida de los pacientes durante el estudio será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores participantes.

## **FACTIBILIDAD**

Para la realización de este estudio se utilizó la infraestructura existente en el Servicio de Alergia e Inmunología (MAPA).

## **DESCRIPCIÓN DE VARIABLES**

### **Variable independiente:**

Género.- Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes.

Femenino o masculino. Cualitativa nominal

Edad.- Tiempo que ha vivido una persona en meses. Cuantitativa discreta

Talla.- Estatura medida en metros. Cuantitativa continua

Peso.- Fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto. Medida en kg. Cuantitativa continua

Índice de masa corporal.- Medida de asociación entre el peso y la talla, donde el peso se expresa en kilogramos y la estatura en metros y se obtiene dividiendo el peso entre la talla al cuadrado. Reportada en kg/m<sup>2</sup>. Cuantitativa continua

**Variable dependiente:**

Porcentaje de mediciones de la presión arterial media arriba de la percentil 95 reportadas mediante MAPA. Cuantitativa continua

Nota.- Las definiciones conceptuales corresponden a las definiciones operacionales en cada una de ellas

## RESULTADOS

Se estudiaron 35 pacientes, 21 hombres y 15 mujeres, la edad promedio para ambos grupos fue de 15.4 años.

En la tabla No. 2 se muestran las características en cuanto a peso, talla e IMC de el grupo de hombres y mujeres.

Tabla No. 2 Peso, talla e IMC reportado en los pacientes incluidos en el estudio y clasificados por sexo						
	Peso en kg		Talla en cm		IMC	
	Media	Desv E.	Media	Desv E.	Media	Desv. E.
Hombres	106.0	26.8	166,7	8.8	37.9	8.2
Mujeres	93.2	17.8	162.3	3.9	35.6	6.7
Ambos	100.7	24.0	164.9	7.4	36.7	7.6

En la tabla No. 3 se observan los porcentajes de presión arterial sistólica, diastólica y media alterados reportados por el MAPA y divididos por día, noche o medición de 24 hrs.

**Tabla No. 3 Índices de Presión Arterial reportados por MAPA**

<b>Parámetro medido</b>	<b>% de Pacientes con medición normal</b>	<b>% de Pacientes con medición anormal</b>
<b>Presión sistólica de 24hrs</b>	83.3	16.7
<b>Presión diastólica de 24hrs</b>	80.6	19.4
<b>Presión media de 24hrs</b>	83.3	16.7
<b>Presión sistólica en el día</b>	80.6	19.4
<b>Presión diastólica en el día</b>	77.8	22.2
<b>Presión media en el día</b>	80.6	19.4
<b>Presión sistólica en la noche</b>	66,7	33,3
<b>Presión diastólica en la noche</b>	61.1	38,9
<b>Presión media en la noche</b>	58.3	41.7

De los 35 pacientes reclutados el 58.3 se encuentran con tensión arterial normal, 19.4% en prehipertensión, 11.1% en hipertensión y 11.1% con hipertensión grave.

La media de IMC en pacientes con presión normal fue de 33.9kg/m<sup>2</sup>, en el grupo de prehipertensión 38.2kg/m<sup>2</sup>, en hipertensión 41.03kg/m<sup>2</sup> y en el grupo de hipertensión grave 43.57kg/m<sup>2</sup>.

En cuanto a la correlación existente entre el IMC y el porcentaje de mediciones de presión arterial alteradas encontramos un coeficiente de correlación de Pearson de 0.47 para presión sistólica (p=0.004), 0.41 para presión diastólica (p=0.013) y

0.52 para presión media ( $p=0.001$ ).

La mayor alteración se encontró en las mediciones nocturnas tanto de presión sistólica como diastólica con más del doble de alteraciones reportadas

Diferencias sistólica día 52.9

Diastólica día 39.1

Sistólica noche 78.9

Diastólica noche 104.1

## **DISCUSIÓN**

La hipertensión relacionada a la obesidad en pacientes pediátricos está siendo cada vez más frecuente en todo el mundo como consecuencia de la epidemia de obesidad infantil alrededor del mundo. La hipertensión asociada a la obesidad incrementa significativamente los riesgos de salud durante la infancia y la vida adulta.

En México 1 de cada 5 adolescentes tiene sobrepeso, y 1 de cada 10 presenta obesidad, el incremento en la prevalencia de obesidad de 2006 a 2012 fue de 7% para el sexo femenino y 3% para el masculino según la encuesta ENSANUT 2012.

La prevalencia de hipertensión arterial en niños en edad escolar en México se ha estimado aproximadamente en 1%; con un incremento en los adolescentes hasta 5.5% para el género masculino y 6.4% para el género femenino; en comparación con otros países, la prevalencia de hipertensión en adolescentes con obesidad aumenta

hasta 30 a 35% debido a la implementación de aparatos especiales para medir presión arterial como MAPA.

En nuestro estudio encontramos una prevalencia de hipertensión arterial de 22.2% y de prehipertensión de 19.4% que es mucho más alto de lo reportado por la en nuestro país; estos resultados se pudieron relacionar con el IMC en adolescentes con obesidad.

Las principales alteraciones en las mediciones de presión arterial se encontraron durante la noche tanto de presión sistólica como diastólica y media lo que es alarmante debido a que las alteraciones nocturnas se han relacionado más con microalbuminuria y daño renal.

Encontramos una correlación directa entre el IMC y el porcentaje de mediciones alteradas de presión arterial tanto sistólica como diastólica y media congrunete con lo reportado por otros autores.

En la práctica clínica en adultos, aquellas mediciones de presión arterial por arriba de 120/80 se consideran como alteradas, sin embargo para el análisis de este estudio nos basamos en los criterios publicados por la American Heart Association para la evaluación del MAPA en niños y adolescentes en 2008 considerando como límites de normalidad el percentil 95 de presión arterial por tal, de haber tomado los limites de 120/80 el número de pacientes con prehipertensión e hipertensión se encontraría muy por arriba de lo reportado.

## **CONCLUSIONES**

En las últimas dos décadas ha cambiado el concepto sobre la importancia de medir la presión arterial en los niños para el cuidado de la salud pediátrica; han tenido lugar avances considerables en la detección, evaluación, tratamiento y prevención de la hipertensión arterial sistémica (HAS) y su importancia como factor de riesgo cardiovascular en la niñez.

El monitoreo con un método que evite la variación reportada de la tensión arterial en consultorio nos permite el diagnóstico temprano y oportuno de una mayor cantidad de niños con hipertensión y prehipertensión y con esto nos da la posibilidad de incidir de manera temprana en ese padecimiento.

En nuestro estudio encontramos que hasta el 22.2% de los pacientes adolescentes mórbidos presentaban hipertensión y que el 19.4% presentaban prehipertensión; si bien el Hospital Infantil de México Dr Federico Gómez es un hospital de referencia en donde podemos encontrar pacientes con una IMC más alto que en la población obesa en general, estos resultados nos revelan la importancia del monitoreo de estos índices para el seguimiento de la población en riesgo.

### **CRONOGRAMA**

<b>Fase</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>
<b>Elaboración de protocolo</b>	X	X	X						
<b>Inclusión de</b>				X	X	X	X	X	

<b>pacientes con toma de MAPA</b>									
<b>Análisis de los estudios</b>							X	X	
<b>Presentación de resultados</b>									X
<b>Elaboración de manuscritos</b>									x

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Obesidad en México. Vigilancia epidemiológica 2010; 27: 1-28
- 2.- Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions Hypertension. 2002 Oct;40(4):441-7.
- 3.- Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. Journal of the American Medical Association 2012;307(5):483-490.
- 4.- National Center for Health Statistics. Health, United States, 2011: With Special Features on Socioeconomic Status and Health. Hyattsville, MD; U.S. Department of Health and Human Services; 2012.
- 5.- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud 2012. Resultados Nacionales. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

- 6.- Kimm SY, Obarzanek E. Childhood obesity: a new pandemic of the new millennium. *Pediatrics*. 2002 Nov;110(5):1003-7.
- 7.- Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001 Apr;24(4):683-9.
- 8.- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1999 Jun;103(6 Pt 1):1175-82.
- 9.- Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2006 May;26(5):968-76.
- 10.- Goodfriend TL, Calhoun DA. Resistant hypertension, obesity, sleep apnea, and aldosterone: theory and therapy. *Hypertension*. 2004 Mar;43(3):518-24. Epub 2004 Jan 19.
- 11.- Henry SL, Barzel B, Wood-Bradley RJ, Burke SL, Head GA, Armitage JA. Developmental origins of obesity-related hypertension *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2012 Sep;39(9):799-806
- 12.- Flynn JT, Falkner BE. Obesity hypertension in adolescents: epidemiology, evaluation, and management. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2011 May;13(5):323-31
- 13.- L. Romyne, S. Stas, G. Lastra, C. Manrique, J. Sowers. Hipertensión in obesity. *Med Clin N Am* 95 (2011) 903–917
- 14.- Swinford RD, Portman RJ. Evaluation of the hypertensive patient. In: Flynn JT,

Ingelfinger JR, Portman RJ, eds. Pediatric hypertension. 2nd ed. New York, NY: Humana Press Inc.; 2011. pp. 499–512

15.- Ogborn MR, Crocker JF. Investigation of pediatric hypertension. Use of a tailored protocol. *Am J Dis Child*. 1987;141(11):1205–1209.

16.- Sorof JM, Urbina EM, Cunningham RJ, et al. Screening for eligibility in the study of antihypertensive medication in children: experience from the Ziac Pediatric Hypertension Study. *Am J Hypertens*. 2001;14(8 Pt 1):783–787.

17.- Swinford RD, Portman RJ. Evaluation of the hypertensive pediatric patient. In: Flynn JT, Ingelfinger JR, Portman RJ, eds. *Pediatric Hypertension*. 2nd ed. New York, NY: Humana Press Inc.; 2011: 499–516.

18.- Swartz SJ, Srivaths PR, Croix B, et al. Cost-effectiveness of ambulatory blood pressure monitoring in the initial evaluation of hypertension in children. *Pediatrics*. 2008;122(6):1177–1181.

19.- Urbina E, Alpert B, Flynn J, et al. Ambulatory Blood pressure monitoring in children and adolescents: recommendations for standard assessment: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the council on cardiovascular disease in the young and the council for high blood pressure research. *Hypertension*. 2008;52:433–51.

20.- G. Stergiou, A. Kollias, E. Nasothimiou. Home blood pressure monitoring: application in clinical practice. *Hipertens riesgo vasc*. 2011.

- 21.- Ogedegbe G, Schoenthaler A. A systematic review of the effects of home blood pressure monitoring on medication adherence. *J Clin Hypertens.* 2006;8:174—80.
- 22.- Glynn LG, Murphy AW, Smith SM, Schroeder K, Fahey T. Interventions used to improve control of blood pressure in patients with hypertension. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;3:CD005182.
- 23.- Cappuccio FP, Kerry SM, Forbes L, Donald A. Blood pressure control by home monitoring: meta-analysis of randomised trials. *BMJ.* 2004;329:145.
- 24.- Mengden T, Hernández Medina RM, Beltran B, Álvarez E, Kraft K, Vetter H. Reliability of reporting self-measured blood pressure values by hypertensive patients. *Am J Hypertens.* 1998;11:1413—7.
- 25.- Johnson KA, Partsch DJ, Rippole LL, McVey DM. Reliability of self-reported blood pressure measurements. *Arch Intern Med.* 1999;159:2689—93.
- 26.- Myers MG. Reporting bias in self-measurement of blood pressure. *Blood Press Monit.* 2001;6:181—3.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

La principal limitante del estudio es que no contamos con datos que nos puedan ayudar a evaluar daño a órgano blanco como ecocardiograma o microalbuminuria que serían excelentes para completar la valoración de este grupo de riesgo y más

debido a los resultados obtenidos que apuntan a alteraciones en la tensión arterial predominantemente nocturnas.

A pesar del pequeño número de pacientes la tendencia es marcada hacia una prevalencia de hipertensión mucho mayor que la reportada por toma de tensión arterial aislada, la correlación entre el IMC y las alteraciones entre las distintas mediciones pudiera mejorar al aumentar el número de pacientes estudiados.

## **ANEXOS**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_

Por medio de la presente se hace una cordial y atenta invitación a participar en el protocolo de investigación titulado:

Medición de Tensión arterial 24 horas en pacientes con obesidad

El objetivo del estudio es describir las mediciones en la tensión arterial sistólica y diastólica durante 24 horas en pacientes con obesidad y normotensión al reposo, todo esto con el fin de detectar oportunamente alguna alteración en la tensión arterial y con esto poder realizar alguna intervención que permita una disminución del riesgo de alteraciones futuras en el corazón.

La participación de su hijo (a) consistirá en que se le tomará una medición de tensión arterial basal en el servicio de Alergia e Inmunología y se le colocara un esfigmomanómetro para medición ambulatoria de presión arterial (MAPA) durante las siguientes 24 horas. Se citará el día siguiente para retiro de MAPA.

Los inconvenientes, riesgos y molestias derivados de la participación de su hijo (a) en el estudio son: irritación en el sitio de colocación de esfigmomanómetro mismos que contarán con garantía de tratamiento médico indemnización o pago de otros gastos a que legalmente tendrá derecho en caso de daños causados por la investigación.

Los beneficios del estudios son que le permitiría a los médicos tratantes y a usted conocer los valores de tensión arterial de su hijo(a) lo cual podría ayudarlo a llevar un mejor seguimiento y recibir un tratamiento oportuno en caso de que se detectará alguna alteración en el mismo.

En todo momento el investigador responsable estará disponible para aclarar dudas o preguntas que se tengan del estudio, así como para informar los avances del mismo y darle información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo que pudiera ser ventajoso para el tratamiento de su hijo(a).

La participación en el estudio es totalmente voluntaria y en cualquier instante tiene el derecho de retirar a su hijo(a) del estudio sin que con eso se afecte la atención médica que recibe en el Instituto.

Bajo ninguna circunstancia se identificará a su hijo(a) en las presentación o publicaciones que se deriven de este estudio manejándose los datos relacionados con la privacidad de su hijo(a) siempre en estricta confidencialidad.

Número telefónicos a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio:

Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez. Departamento de Alergia

Dirección: Dr. Márquez No. 162 Colonia Doctores. C.P. 06720 México D.F.

Teléfono: 52289917 Ext. 2150

Investigadores Responsables: Dra Elsy Maureen Navarrete Rodríguez, Dra. Norma Balderrábano Saucedo, Dra Blanca del Rio Navarro

Nombre y firma de la Madre \_\_\_\_\_

Nombre y firma del Padre \_\_\_\_\_

Testigo 1

Nombre y firma \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Relación con el paciente \_\_\_\_\_

Testigo 2

Nombre y firma \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Relación con el paciente \_\_\_\_\_

### **ASENTIMIENTO INFORMADO**

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_

Por medio de esta carta, se te invita a participar en el protocolo de investigación titulado:

**Medición de Tensión arterial 24 hora en pacientes con obesidad**

El objetivo del estudio es evaluar si tus presiones arteriales varían durante el día

El problema de obesidad, provoca en muchas ocasiones aumento de la presión arterial durante el día y principalmente en actividad física, el realizar la medición de este parámetro, nos beneficiaría mucho, porque si encontramos alguna alteración, podemos darte algún medicamento o hacer algo para mejorarlo.

Tu participación consiste en que se te tomara la presión arterial y se te colocara un aparato en tu brazo durante 24 horas para que siga tomando estas medidas mientras tu realizas tus actividades normales ; las molestias que puedes sentir son irritación en el sitio de colocación del aparato, en cuyo caso nosotros nos encargaremos de darte la mejor atención para que te sientas bien.

En todo momento puedes preguntarnos si tienes dudas, y siempre será decisión tuya y de tus papás seguir en el estudio.

Siempre se respetará la privacidad de tus resultados.

Número telefónicos a los cuales pueden comunicarse tú, o tus papás en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio:

Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez. Departamento de Alergia  
Dirección: Dr. Márquez No. 162 Colonia Doctores. C.P. 06720 México D.F.  
Teléfono: 52289917

Investigadores Responsables: Dra Elsy Maureen Navarrete Rodríguez, Dra. Norma Balderrábano Saucedo, Dra Blanca del Rio Navarro

Nombre y firma del Paciente \_\_\_\_\_

Testigo 1

Nombre y firma \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Relación con el paciente \_\_\_\_\_

Testigo 2

Nombre y firma \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Relación con el paciente \_\_\_\_\_