



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

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
PEDIATRÍA

“CIFRAS TENSIONALES ELEVADAS Y SU ASOCIACION CON SOBREPESO Y
OBESIDAD EN ESCOLARES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL
HOSPITAL PEDIATRICO VILLA DE ENERO A MAYO DEL 2011”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

DR. EDUARDO MELÉNDEZ URIBE

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA

DIRECTOR DE LA TESIS:

DR. MARCO ANTONIO MENDEZ LOPEZ

AÑO: 2012



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

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
PEDIATRÍA

“CIFRAS TENSIONALES ELEVADAS Y SU ASOCIACION CON SOBREPESO Y
OBESIDAD EN ESCOLARES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL
HOSPITAL PEDIATRICO VILLA DE ENERO A MAYO DEL 2011”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

DR. EDUARDO MELÉNDEZ URIBE

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA

DIRECTOR DE LA TESIS:

DR. MARCO ANTONIO MENDEZ LOPEZ

AÑO: 2012

CIFRAS TENSIONALES ELEVADAS Y SU ASOCIACION CON SOBREPESO Y
OBESIDAD EN ESCOLARES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL
HOSPITAL PEDIATRICO VILLA DE ENERO A MAYO DEL 2011

Presenta

Dr. Eduardo Meléndez Uribe

Vo.Bo

Dr. Luis Ramiro García López

Titular del curso de Especialización en Pediatría

Vo.Bo.

Dr. Antonio Fraga Mouret

Director de Educación e Investigación

CIFRAS TENSIONALES ELEVADAS Y SU ASOCIACION CON SOBREPESO Y
OBESIDAD EN ESCOLARES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL
HOSPITAL PEDIATRICO VILLA DE ENERO A MAYO DEL 2011

Presenta

Dr. Eduardo Meléndez Uribe

Vo.Bo

Dr. Marco Antonio Méndez López

Médico Adscrito del Servicio de Urgencias

Hospital Pediátrico Villa

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente a Dios.

A mi mamá, **María Reyna**, por darme la vida y ser la participe inicial en esta larga historia llamada vida. Por su apoyo incondicional en tiempos cada vez más difíciles.

A mi esposa, **Erika**, por hacerme la persona más feliz en la vida; por sus desvelos y por ser mi compañera y cómplice es esta etapa de mi vida.

A mis hermanos. **Rodrigo y William**, por jamás dejarme solo, soportarme y por confiar en mí.

A todos los **médicos y enfermeras**, que directa o indirectamente apoyaron en mi formación con sus enseñanzas, paciencia y tolerancia; mención especial al Doctor Méndez, quien confió en este proyecto y que sin su orientación no hubiera sido posible llevar a término este proyecto.

A todos mis compañeros de la residencia, con mención especial a mi hermana Dulce y mi hermano David; a mi mejor amigo y compadre Hugo por brindarme su apoyo a todos ustedes **gracias!!!**.

Y como decía mi padre: “atrévete a saber y la verdad te hará libre.... ”

Eduardo Meléndez Uribe

INDICE

1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Planteamiento del Problema	14
4. Justificación	14
5. Objetivos	15
6. Material	
Recursos materiales	16
Recursos humanos	16
Recursos físicos	16
7. Método	17
8. Resultados	19
9. Tablas	19
10. Gráficos	20
11. Conclusiones	25
12. Anexos	27
13. Bibliografía	34

RESUMEN

Se realizó el estudio en el Hospital Pediátrico Villa, en el cual se incluyeron a los pacientes escolares que acudieron a la consulta externa de pediatría, dentro de la consulta se toman signos vitales entre los cuales se toma la Tensión Arterial (TA) de acuerdo a la norma en vigor, peso, talla, índice de masa corporal (IMC); percentilando sus cifras, llevándolos a tablas de acuerdo a talla para tensión arterial y a percentilas dentro de las graficas de peso-talla así como IMC y diagnosticándolos de en los rubros de Prehipertensión e Hipertensión Arterial; sobrepeso y obesidad. Correlacionando ambas patologías se cito a los pacientes que presentaron cifras tensionales elevadas en dos ocasiones diferentes para realizar el diagnóstico definitivo de Hipertensión Arterial o Prehipertensión. Una vez terminado el estudio se realizaron comparaciones de acuerdo a edad y sexo de los resultados obtenidos, comparándolos con la literatura internacional con otros grupos etarios como es el caso de los adolescentes puesto que no se cuenta con estudios realizados en escolares, se obtuvo resultados muy parecidos; sin embargo, hacen falta programas primarios de salud para dar más sustento epidemiológico en nuestro país.

Palabras Clave:

Hipertensión Arterial / Prehipertensión / Sobrepeso / Obesidad / IMC / Percentilas

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. En niños de 0 a 5 años de edad el sobrepeso y la obesidad se determinan según el sexo, talla y edad y en los mayores de 6 y 9 años se determina de acuerdo al IMC (índice de masa corporal).⁽¹⁾ Ambas, se acompañan de alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo para desarrollar comorbilidades tales como: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares. En la actualidad, la obesidad es considerada en México como un problema de salud pública, debido a su magnitud y trascendencia; por esta razón, los criterios para su manejo deben orientarse a la detección temprana, la prevención, el tratamiento integral y el control del creciente número de pacientes que presentan esta enfermedad. Estudios recientes demuestran que la incidencia y prevalencia del sobrepeso y la obesidad han aumentado de manera progresiva durante los últimos seis decenios y de modo alarmante en los últimos 20 años, hasta alcanzar cifras de 10 a 20% en la infancia, 30 a 40% en la adolescencia esto dentro del rubro de los pacientes pediátricos.⁽²⁾ cabe mencionar que como casi todas las constantes vitales dentro de esta especialidad se cuenta con percentilas para edad, sexo, talla, IMC y cifras tensionales las cuales se utilizaran para una mejor clasificación de nuestros pacientes en estudio. De acuerdo con la ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición) 2006 se estima que en la actualidad 39.5% de los hombres y mujeres tienen sobrepeso y 31.7% obesidad, es decir,

el 70% de la población adulta tiene una masa corporal que puede considerarse inadecuada; la prevalencia de obesidad es 46% más alta en mujeres (35.5%) que en hombres (24.3%). Así mismo esta epidemia registra una elevada tasa de crecimiento entre la población infantil, lo que se ha traducido también en una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad entre la población escolar, preescolar y primaria en todo el país (5 y 11 años) y entre adolescentes. La proyección para el 2008 de acuerdo a la fuente del CONAPO (Consejo Nacional de Población) es de 4,249,217 escolares con sobre peso o algún grado de obesidad. ⁽¹⁾

La obesidad es una enfermedad genética, ya que todos los datos disponibles sugieren que el 60% al 80% de la variación observada en el peso del cuerpo humano puede ser explicado por factores hereditarios. La obesidad también es un trastorno causado por el factor ambiental; nuestra dotación genética ha cambiado mínimamente en los últimos 40 años, sin embargo, la prevalencia anormalmente alta del índice de masa corporal en niños de EE.UU. se ha triplicado, una observación que sólo puede ser explicada por cambios en los factores externos que afectan la economía de la energía de los niños. Más de 300 loci genéticos que son potencialmente implicados en la regulación del peso corporal en humanos han sido identificados a través de análisis en los seres humanos, roedores y *Caenorhabditis elegans*. Algunas variantes genéticas muy raras afectan la función del gen y el comportamiento, de tal manera que los resultados de la obesidad, incluso sin un entorno especial propicio a la obesidad, pero la gran

mayoría de los factores genéticos se presume que afectan el peso del cuerpo lo suficiente para causar la obesidad sólo cuando se encuentran las condiciones ambientales específicas.⁽³⁾

De acuerdo a las encuestas nacionales previamente mencionadas México se encuentra como el país con mayor índice de obesidad infantil del mundo aún por arriba de Estados Unidos pues el 70% de la población infantil tiene sobrepeso y de ellos el 30% tiene algún grado de obesidad⁽⁴⁾ no solo es un problema de América Latina, en Europa la prevalencia de la obesidad en pacientes niños ha incrementado en las últimas dos décadas haciendo de este un problema de salud de proporciones epidémicas. Debemos tomar en cuenta que si los resultados encontrados en diversas comunidades y estados tanto del Reino Unido como de Estados Unidos la presión arterial en los niños está estrechamente relacionado con el peso, así como la talla en la población infantil pero muy poco se sabe sobre el efecto de la obesidad sobre el riesgo de elevación de la presión arterial, ni de su interacción con la etnicidad y desventaja social.⁽⁵⁾

Dentro de las comorbilidades definidas como las enfermedades y problemas de salud que tienen su origen o son agravados por el sobrepeso y la obesidad; en este estudio nos enfocaremos en la hipertensión arterial.

La hipertensión arterial ha sido extensamente investigada en el adulto debido a su gran frecuencia. En pediatría el tema ha sido subestimado durante mucho tiempo probablemente porque la hipertensión arterial es mucho menos

frecuente y casi nunca es responsable de morbilidad o mortalidad importante, sino que se limita a ser un síntoma más de una enfermedad casi siempre grave.⁽⁶⁾

Nada más distante de la realidad en nuestro país la prevalencia de hipertensión arterial en niños en edad escolar se ha estimado aproximadamente en 1%; en adolescentes la prevalencia aumenta, hasta 5.5% para el sexo masculino y 6.4% para el sexo femenino. Estos datos reflejan que entre más pequeño es el paciente, resulta menor la necesidad de tomarle la presión arterial rutinariamente, ya que la probabilidad de encontrar alguna alteración en las cifras de presión arterial es baja, además que técnicamente resulta más difícil llevar a cabo una adecuada medición de la presión arterial en niños pequeños; pero aunque la prevalencia de hipertensión arterial en niños pequeños es baja, la toma de presión arterial rutinaria ayudará a diagnosticar esos pocos casos oportunamente, lo que ayudará a un tratamiento adecuado y a evitar complicaciones⁽⁷⁾

La definición de hipertensión en niños y adolescentes se basa en la distribución de la normativa de la PA (presión arterial) en niños sanos. PA normal se define como la PAS (presión arterial sistólica) y la PAD (presión arterial diastólica) dentro del percentil 90 para sexo, edad, y la altura. La hipertensión se define como el promedio de PAS y PAD que es percentil 95 para sexo, edad, y de altura en al menos 3 ocasiones. Promedio de PAS o PAD niveles mayores del percentil 90 pero menores del percentil 95 ha sido designado como normal alta y se considera que es una indicación de mayor riesgo de

desarrollar hipertensión. Esta designación esta en concordancia con la descripción de la prehipertensión en los adultos. El comité JNC 7 define ahora prehipertensión como un nivel de presión arterial de 120/80mm Hg y recomienda la aplicación de medidas preventivas y modificación de los hábitos higiénico dietéticos, o los cambios terapéuticos de estilo de vida, para las personas que los niveles de PAS de más de 120mm Hg. Ahora se recomienda que, al igual que con adultos, niños y adolescentes con los niveles de PA 120/80 mmHg, pero el 95 por ciento debe ser considerados prehipertensos.⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾

Las causas de hipertensión en niños son diversas entre las cuales encontramos del total de casos de hipertensión arterial en niños, 75- 80% son secundarios a enfermedad renal y a enfermedad renovascular. Dentro de las enfermedades renales, las principales son las glomerulopatías, hipoplasia renal segmentaria, riñón poliquístico, tumores renales, uropatía obstructiva, insuficiencia renal aguda y crónica y pielonefritis. En cuanto a las causas secundarias a enfermedad renovascular, que es la oclusión de la arteria renal o de sus ramas, destacan por su importancia las siguientes: cateterización de la arteria umbilical de recién nacidos, que es la principal causa de hipertensión arterial severa en la etapa neonatal, estenosis de la arteria renal congénita,⁽¹¹⁾ alteraciones de la coagulación que condicionan trombosis de la arteria renal, displasia fibromuscular y neurofibromatosis. La mayoría de las enfermedades renales y reno-vasculares se pueden diagnosticar a tiempo si se detecta elevación de la presión arterial oportunamente, de no ser así, el daño renal puede convertirse

en irreversible, o presentarse complicaciones propias de la hipertensión arterial como lesiones en retina, encefalopatía hipertensiva, hemorragias a nivel de sistema nervioso central, daño cardíaco y a otros órganos. Las demás causas de hipertensión arterial en la edad pediátrica, que corresponden al 20% a 25% restante, son principalmente las siguientes: hipertensión arterial esencial, que en pediatría se diagnostica por exclusión, obesidad, como factor de riesgo y como causa directa, herencia, coartación de la aorta, estenosis de la aorta incluyendo enfermedad de Takayasu, síndrome de Williams y mucopolisacaridosis, tumores como feocromocitoma y neuroblastoma, causas endocrinológicas como síndrome de Cushing, hiperaldosteronismo, hiperplasia suprarrenal congénita, hipo e hipertiroidismo, hipercalcemia, gigantismo y resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo I cuando hay compromiso renal. Otras causas: enfermedades de la colágena como lupus eritematoso sistémico y dermatomiositis, aortitis por radiación, persistencia de conducto arterioso (únicamente hipertensión sistólica); broncodisplasia pulmonar, hipertensión intracraneal, intoxicación por mercurio, uso de anticonceptivos orales y alteración en los lípidos séricos. ⁽¹¹⁾

Etiología. Las causas de HTA varían según la edad. En los niños de 6 a 12 años, la estenosis arterial renal, la enfermedad del parénquima renal y la HTA esencial son las causas predominantes. Antecedentes hereditarios. Cuando ambos padres son hipertensos, el 50% de los hijos heredará la condición. Si uno sólo lo es, la cifra cae al 33%. También se ha relacionado la elevación de la TA (tensión arterial) con la resistencia a la insulina.

El 40% de los pacientes hipertensos tienen hiperinsulinemia. Se han detectado niveles elevados de insulina en escolares y adolescentes obesos asociados a sensibilidad al sodio y aumento de la reactividad vascular, ambos efectos son reversibles con la reducción del peso. ⁽⁸⁾ Factores de Riesgo. La PA sistólica se correlaciona inversamente con el peso de nacimiento, comenzando en la primera década de la vida, esta relación aumenta con la edad. La tendencia de los niños de bajo peso de nacimiento a hacer HTA (hipertensión arterial) estaría asociada a una resistencia a la insulina, a hiperlipidemia y a la presencia de catecolaminas que estimularían la angiotensina II. Los individuos que nacen con bajo peso tienen ocho veces más alterado el test de tolerancia a la glucosa que los recién nacidos con peso normal. La alteración del metabolismo glucosa - insulina reduce la tasa de crecimiento fetal, lo que se traduce en bajo peso de nacimiento. La relación HTA - bajo peso de nacimiento es mayor si además hay un aumento en el tamaño de la placenta. ⁽⁷⁾ Así mismo se ha encontrado tanto en niños escolares y adolescentes otro factor de riesgo como la existencia de una relación significativa entre TA y sensibilidad gustativa a la sal en adolescentes ⁽¹³⁾

La actualización más reciente del Grupo de Trabajo sobre hipertensión arterial en niños y adolescentes siempre ha sido basado en la población con un percentil 95 de los valores de presión arterial en los niños, ajustado para edad, sexo y altura. Estos datos normativos han servido de guía para la interpretación los valores de presión y los criterios establecidos para el diagnóstico de la hipertensión en los niños. Sin embargo, la escasez de datos en los niños que

conlleva esta definición en base a la estadística de la hipertensión con evidencia de lesión de órganos diana en hipertensos ha sembrado incertidumbre en torno a las indicaciones para iniciar medicamentos antihipertensivos en niños cuya presión arterial rebasa los valores umbrales llama la atención que en países del primer mundo dígase EU, Países Europeos se han centrado en otros marcadores de hipertensión como lesiones, aumento de índice de masa ventricular izquierda y la presencia de hipertrofia ventricular izquierda.⁽¹⁴⁾

Los mecanismos implicados en la obesidad relacionada con la HTA son complejos e implican alteraciones en múltiples sistemas. Entre ellos se incluyen el aumento de la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), aumento del sistema nervioso simpático (SNS), la actividad y resistencia a la insulina. Además, la obesidad se ha asociado con un aumento en la reabsorción renal de sodio, la presión arterial anormal, natriuresis y la expansión de volumen. Además, la obesidad también puede causar marcados cambios estructurales en los riñones que eventualmente conducirán a una Insuficiencia Renal Crónica (IRC) y el consiguiente aumento de la presión arterial. Además, las alteraciones en adipoquinas, ácidos grasos libres (AGL), la disfunción endotelial, la inflamación sistémica, y apnea del sueño promueven la hipertensión y enfermedades cardiovasculares. En múltiples estudios se han encontrado factores implicados en la hipertensión relacionada con la obesidad entre ellos Resistencia a la insulina, la activación del SRAA, la activación del SNS, la disfunción endotelial y el estrés oxidativo, la endotelina-1,

Adiposidad, la resistencia a la leptina, Resistina (término acuñado a la resistencia a la insulina), alteración en la adiponectina, AGL, la enzima hidroxisteroide deshidrogenasa tipo 1, aumento de la presión abdominal, alteración renal, retención de sodio, glomerulopatías relacionadas con la obesidad, acumulación de grasa perirrenal, apnea obstructiva del sueño. ⁽¹⁵⁾

Alguna vez considerada como rara, la hipertensión primaria en niños se ha convertido cada vez más común en asociación con la obesidad y otros factores de riesgo, incluyendo antecedentes familiares de hipertensión y una predisposición étnica de la enfermedad hipertensiva. Los niños obesos están en aproximadamente un riesgo 3 veces mayor para la hipertensión que los niños no obesos. Además, el riesgo de hipertensión aumenta en los niños con el incremento del índice de masa corporal (IMC). Al igual que en los adultos, una combinación de factores que incluyen la hiperactividad del sistema nervioso simpático (SNS), la insulina resistencia, y anomalías en la estructura y función vascular puede contribuir a la hipertensión relacionada con la obesidad en los niños. Los beneficios de la pérdida de peso para la reducción de la presión arterial en los niños ha sido demostrada en dos estudios observacionales y de intervención. La obesidad en la infancia debe ser considerada una condición médica crónica que es probabilidad de requerir tratamiento a largo plazo. ⁽¹⁶⁾ En última instancia, la prevención de la obesidad y sus complicaciones, como hipertensión, son los objetivos finales de este trabajo.

La mayoría de estas enfermedades también son susceptibles de ser diagnosticadas con anticipación si se detectan cifras de presión arterial elevadas durante la consulta externa.

La toma adecuada de presión arterial en pediatría es fundamental para diagnosticar hipertensión arterial y evitar confusiones; primeramente, se debe utilizar un manguito de manómetro de tamaño adecuado que cubra 80% a 100% la circunferencia del brazo y dos tercios del largo del brazo; todo pediatra debe contar con varios manguitos de diferentes tamaños; si el manguito queda pequeño, la presión arterial se medirá falsamente alta, y por el contrario, si el manguito queda grande, la presión arterial se medirá más baja de la real. El manguito se debe inflar 20 mmHg por arriba de la presión arterial esperada y debe desinflarse a una velocidad de 2 a 3mmHg mientras se ausculta sobre la arteria braquial. Los manómetros más utilizados en la consulta externa para la medición de la presión arterial son el esfigmomanómetro de mercurio, de mayor precisión, y el aneroide. La posición ideal para tomar la presión arterial es con el paciente sentado, colocando el brazo del paciente en una superficie fija, la fosa cubital al nivel del corazón del paciente y evitando que interfiera la ropa para la medición. El estetoscopio se debe colocar sobre el pulso de la arteria braquial, hacia dentro de la fosa cubital y no debe cubrirse por el brazaletes. Lo más adecuado es determinar la presión arterial sistólica en la primera fase de los sonidos de Korotkoff y la presión arterial diastólica en la cuarta fase de los sonidos de Korotkoff. Una adecuada exploración física incluye la medición de la presión arterial en las cuatro extremidades ⁽⁸⁾

A pesar de lo anterior se encuentra con un subdiagnóstico de pacientes hipertensos, en muchas ocasiones porque no se piensa en ello, y se deja avanzar a estadios finales y/o definitivos donde se encuentran solo complicaciones propias de una patología crónica (incluyendo hipertrofia del ventrículo izquierdo, del espesor de la íntima-media de los vasos sanguíneos, alterando la distensibilidad arterial, promoviendo la aterosclerosis y la disfunción diastólica)⁽¹⁷⁾ que en muchas de las ocasiones llega a esos estadios por una inadecuada valoración primaria de nuestros pacientes.

No es frecuente encontrar como hallazgo hipertensión arterial en la consulta externa de Pediatría, sin embargo, existen numerosas causas de hipertensión arterial en niños, susceptibles de ser diagnosticadas oportunamente, si se decide tomar de rutina la presión arterial a los niños que acuden a consulta de revisión.

Si bien como se ha mencionado a lo largo de este marco teórico la obesidad se encuentra íntimamente relacionada con elevación de cifras tensionales, hechos comprobados principalmente en adultos y adolescentes, de ahí la importancia de este estudio donde se tratara de encontrar que no solo con el incremento de la masa corporal (tal es el caso de los adolescentes) en donde los resultados sugieren que un índice de masa corporal está asociado con sistólica elevada y niveles de presión arterial diastólica ⁽¹⁸⁾, sino que, como ya se ha descrito en diversos trabajos de investigación, la hipertensión se encuentra ligada de forma genética al hombre, trataremos de correlacionar la obesidad y el sobrepeso con la hipertensión arterial en pacientes escolares; tomamos las percentilas para

clasificar a nuestros pacientes en pacientes con sobrepeso y obesidad, compararemos nuestros resultados con los obtenidos en la bibliografía internacional donde se menciona que los cambios en cuanto a elevación de las cifras tensionales en pacientes con las características mencionadas empiezan a modificarse al entrar dentro de la percentil 90 para su edad y sexo⁽¹⁶⁾; con ello trataremos de iniciar el camino preventivo proporcionando diagnósticos oportunos iniciales para su posterior manejo terapéutico (medidas generales, higiénico-dietético, farmacológico) dependiendo el caso de cada paciente; refiriendo a los mismos de forma dirigida a la consulta externa de pediatría y/o de ser necesario a un tercer nivel.⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál será la relación de las cifras tensionales elevadas con el sobrepeso y la obesidad en los escolares que acuden al servicio de consulta externa del Hospital Pediátrico Villa durante 2011?

JUSTIFICACIÓN

Debido a que en México las enfermedades crónico degenerativas de encuentran en auge y a que en años recientes ocupamos el primer lugar en obesidad infantil de acuerdo lo reportado por la OMS, siendo la prevalencia de hipertensión arterial en niños en edad escolar se ha estimado aproximadamente en 1%; en adolescentes la prevalencia aumenta, hasta 5.5% para el sexo masculino y 6.4% para el sexo femenino es de vital importancia la detección temprana de padecimientos como la Hipertensión Arterial Sistémica; y así empezar con actividades de medicina preventiva en el primer nivel de atención. Haciendo énfasis en la prevención y modificación de estilos de vida y hábitos tan arraigados en nuestra población infantil, tales como mal alimentación, sedentarismo y monotonía que se manifiestan con obesidad y sobrepeso.

Con ello se pretende evitar a largo plazo complicaciones costosas tanto para los pacientes como para el ámbito hospitalario (día-cama) ya sea en servicios de urgencia y/o terapia intensiva dependiendo de la severidad del caso.

OBJETIVOS.

General

Identificar la relación que existe entre las cifras tensionales elevadas y el sobrepeso y la obesidad en escolares de la consulta externa del Hospital Pediátrico Villa durante 2011.

Específicos:

Identificar a pacientes en edad escolar con cifras tensionales elevadas

Identificar a pacientes escolares con obesidad

Identificar a pacientes escolares con sobrepeso

Identificar la relación que existe entre las cifras tensionales elevadas con la obesidad y con el sobrepeso

MATERIAL

Recursos materiales:

- Hojas de papel (encuestas)
- Esfingomanómetro con manguitos de acuerdo a edad
- Estetoscopio
- Báscula
- Estadímetro
- Percentilas de peso, talla e IMC
- Percentilas de Tensión Arterial de acuerdo a edad y sexo
- Calculadora
- Paquetería EXCELL

Recursos humanos:

- Asesor de tesis
- Personal de Enfermería
- Médico Residente de 3er año pediatría

Recursos físicos

- Consultorio médico

MÉTODO

1. Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes que acudieran al servicio de consulta externa, con:
 - Edad entre 6 a 11 años
 - Sobrepeso de acuerdo a percentilas para edad y sexo
 - Obesidad de acuerdo a percentilas para edad y sexo
 - Cifras tensionales por arriba de la percentila 85

2. Se excluyeron a aquellos pacientes que:
 - Pacientes ya diagnosticados como hipertensos en edad escolar por otras causas no relacionadas a obesidad.

3. Se comento al tutor del paciente sobre la finalidad del estudio, especificándoles los beneficios.

4. Mediante un estadímetro y báscula calibrada se procedió a la toma de peso y talla de los pacientes aceptados, para Percentilar peso, talla, IMC, de acuerdo a tablas y posteriormente calcular el índice de masa corporal.

5. Toma de la tensión arterial con esfigmomanómetro y manguito específico para edad por médico residente de tercer año de pediatría de acuerdo a la NOM (030) vigente, de pie, sentado, ambos brazos, con un reposo mínimo de 10 minutos.

6. Se procedió al análisis de resultados, en primer lugar y previo al inicio del estudio se obtuvo el tamaño de la muestra mediante fórmula estadística siguiente.

$$n = \frac{N Zc^2 PQ}{d^2 (N-1) + Zc^2 PQ}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población en estudio.

Zc = valor de Z crítica, correspondiente al nivel de error aceptado.

2.58, 1.96 y 1.64 para error de 1, 5 y 10% respectivamente.

S² = varianza de la variable en estudio, que se obtiene de estudios previos o prueba piloto.

d = intervalo de confianza deseado. 1, 5 o 10.

P = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

Q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (100 - P)

RESULTADOS

	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL	PORCENTAJE
TOTAL DE NIÑOS	97	114	211	(45.6/54.1)%
HIPERTENSOS	12	10	22	10.4%
PREHIPERTENSOS	13	11	24	11.37%
OBESOS	22	28	50	23.69%
SOBREPESO	19	17	36	17.06%
OBESIDAD/HIPERTENSION	12	10	22	10.4%
OBESIDAD/PREHIPERTENSION	8	9	17	8%
SOBREPESO/HIPERTENSION	0	0	0	0%
SOBREPESO/PREHIPERTENSION	5	3	8	3.79%

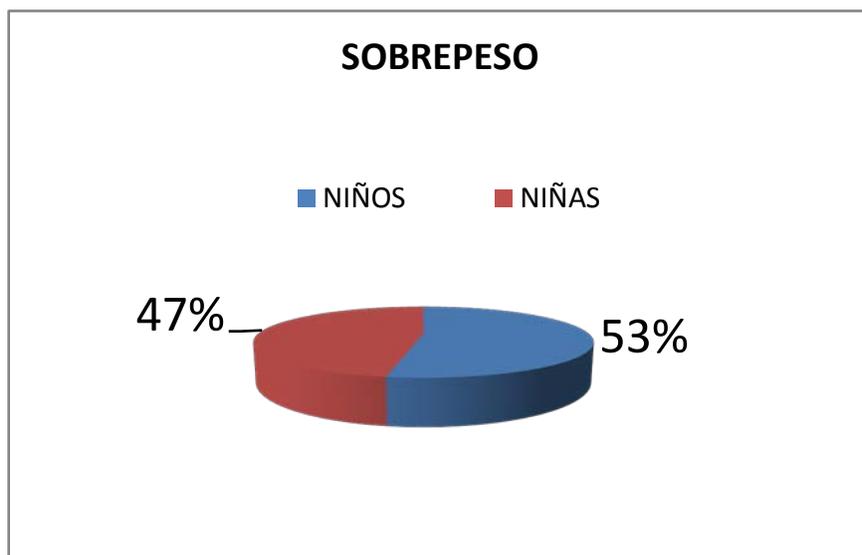
Tabla 1.- Resultados obtenidos en el estudio realizado en el Hospital Pediátrico Villa, pacientes escolares que acudieron a la consulta externa de pediatría turno vespertino de abril a mayo del 2011.

IMC	MEDIA	MEDIANA	MODA
6 AÑOS	19.3	18.7	19.2
7 AÑOS	19.5	18.2	18.2
8 AÑOS	20.3	19.9	18.1
9 AÑOS	22.5	23.6	22.3
10 AÑOS	23.9	25.3	25.4
11 AÑOS	25.1	25.8	21.9
12 AÑOS	29.4	31.3	31.3

Tabla 2 Análisis estadístico del IMC tomando en cuenta Media, Mediana y Moda

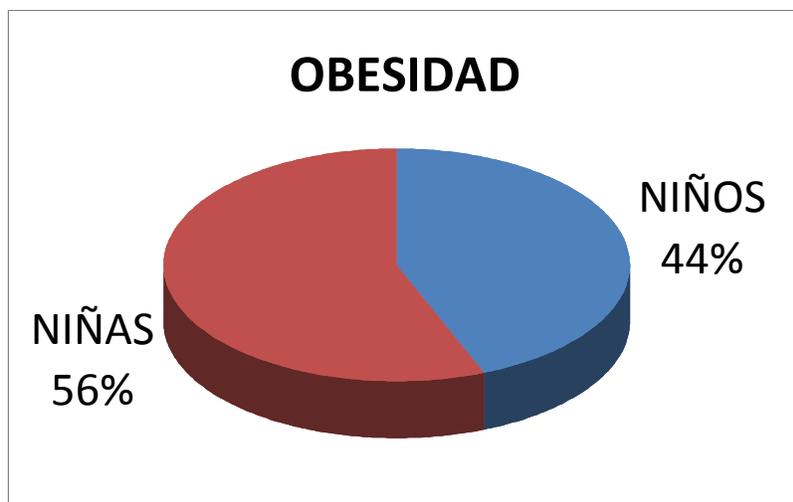
En la tabla 2 podemos observar la relación edad-Índice de masa corporal, analizándola por cada año cumplido en nuestros paciente se incrementa un punto en el IMC, llevando los resultados a percentilas encontramos que a partir de los 8 años de edad nuestros pacientes en edad escolar son obesos.

GRAFICOS



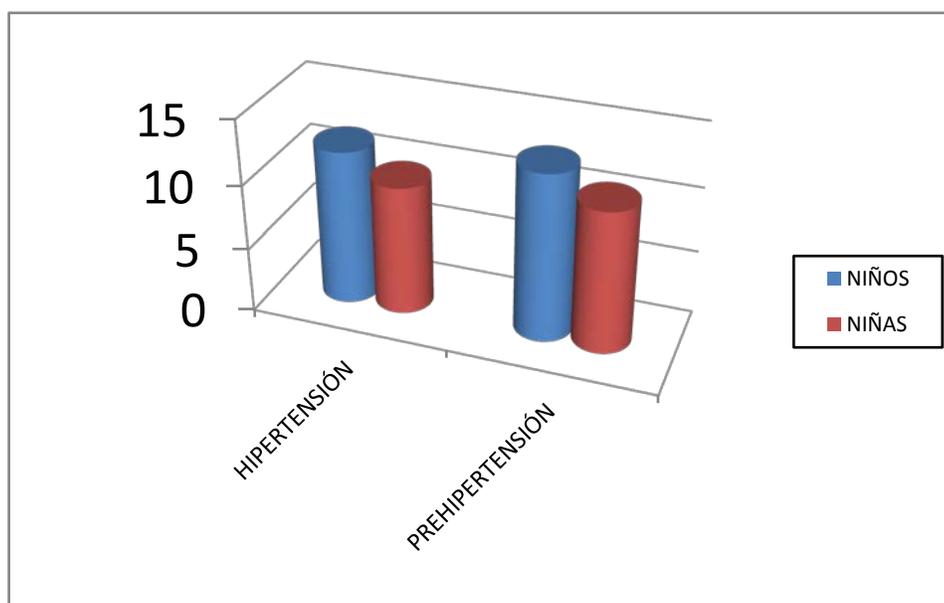
Grafica 1. Porcentaje de pacientes incluidos en el estudio, en relación al sexo

La grafica 1 muestra los porcentajes encontrados en el estudio realizado, el cual es muy parecido a lo reportado en la literatura nacional y mundial. El cual se habrá de tomar en cuenta como factor predisponente de enfermedades crónico-degenerativas.



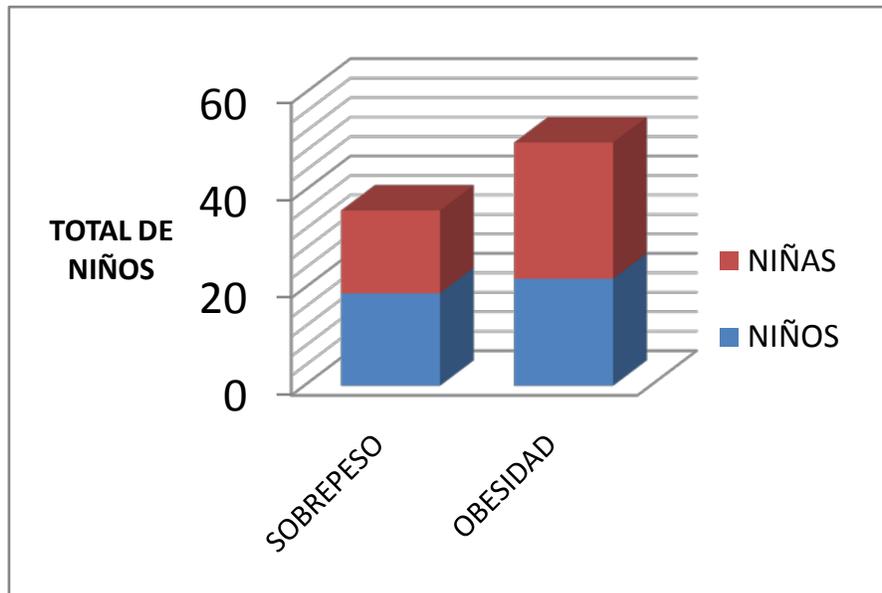
Grafica 2. Porcentaje de pacientes con obesidad en relación al sexo, en los pacientes estudiados.

En la gráfica 2 se observa que el porcentaje de obesidad con respecto al sexo es de predominio femenino con un 56 % (28 niñas) y 44% (22 niños) lo cual corresponde a los reportes encontrados en la encuesta nacional de salud y tomando en cuenta que es una muestra representativa la de este estudio los resultados arrojados son confiables.



Grafica 3 Pacientes con Hipertensión y Prehipertensión de acuerdo al sexo.

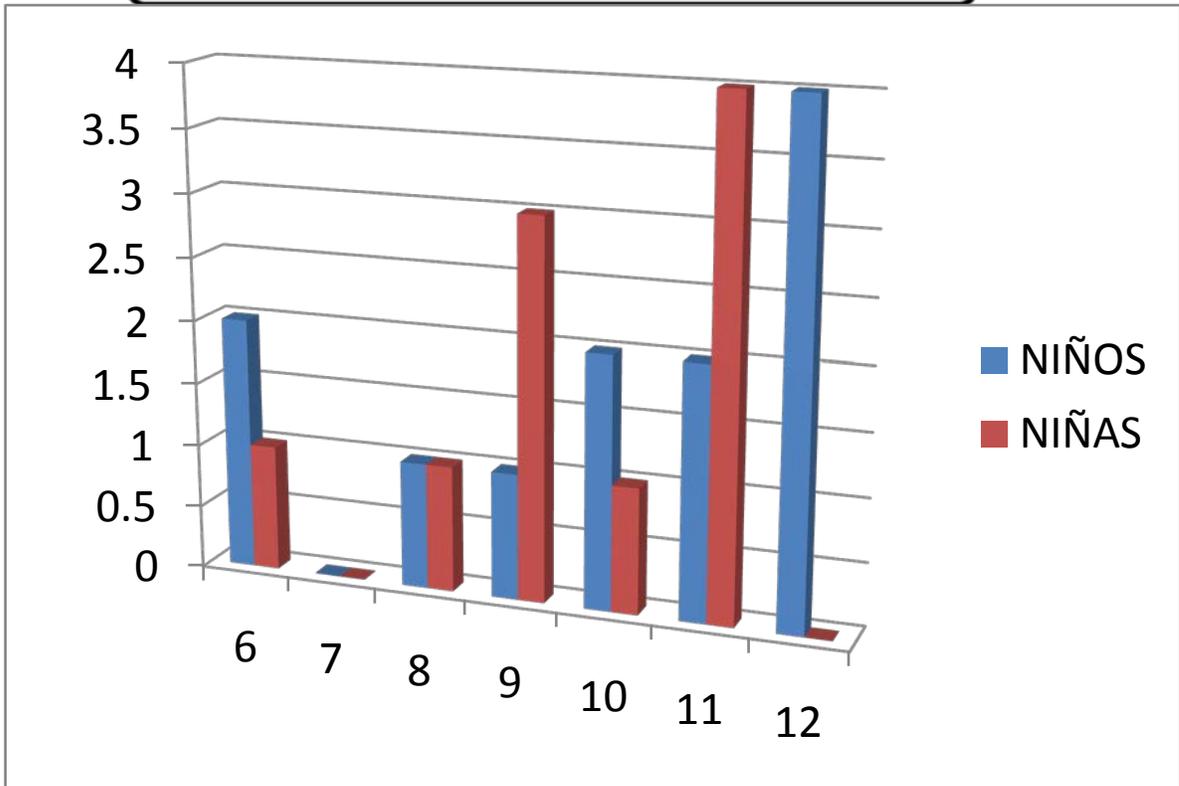
El Grafico 3 muestra la relación que encontramos entre hipertensión y prehipertensión con respecto al sexo, mostrándonos una incidencia mayor en los niños en ambos padecimientos. Tal y como se encuentra en la bibliografía para niños con mayor edad (adolescentes).



Grafica 4. Pacientes con sobrepeso y obesidad, de acuerdo al sexo.

En este gráfico observamos que el sexo femenino es el grupo más afectado por obesidad y de acuerdo a lo encontrado en nuestro estudio fue mayor la incidencia de obesidad que de sobrepeso (50 pacientes obesos representando el 23.6% y con sobrepeso 36 pacientes totales 17.06%), el cual es un dato muy importante a tomar en cuenta para la realización de más programas de atención primaria y detección de estas patologías para tratar de limitar daños secundarios (padecimientos crónicos y complicaciones a largo plazo. Con respecto al sobrepeso su incidencia es mayor en el sexo masculino (19 pacientes masculinos y 17 pacientes femeninos).

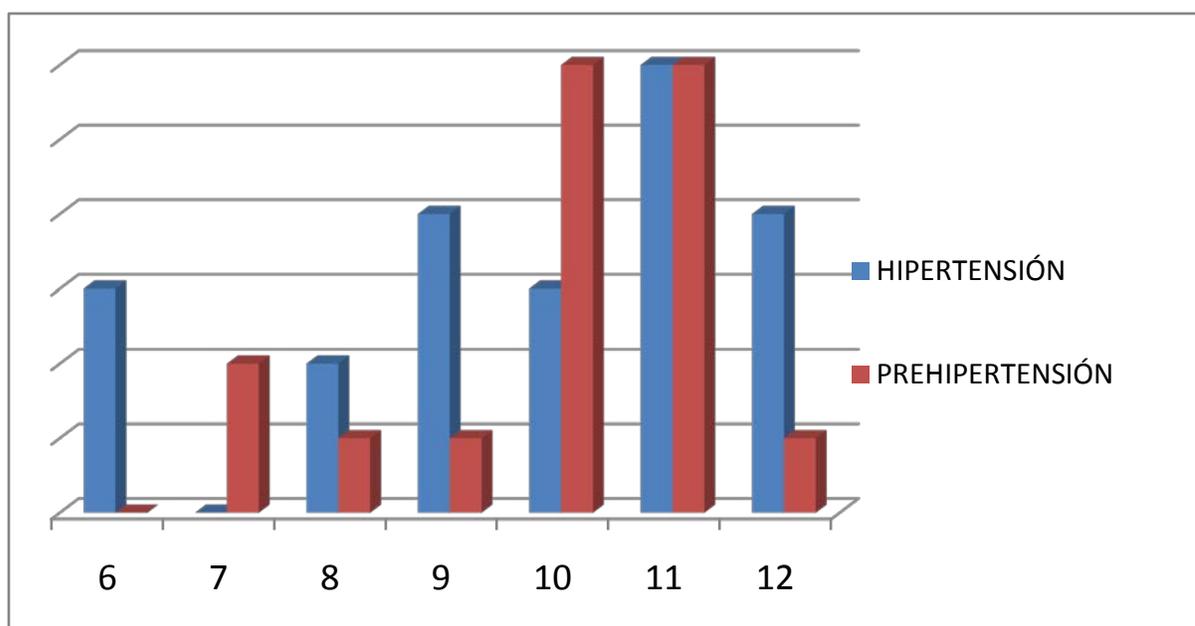
RELACIÓN OBESIDAD / HIPERTENSIÓN



Grafica 5. Prevalencia de obesidad e hipertensión, en grupo de pacientes estudiados.

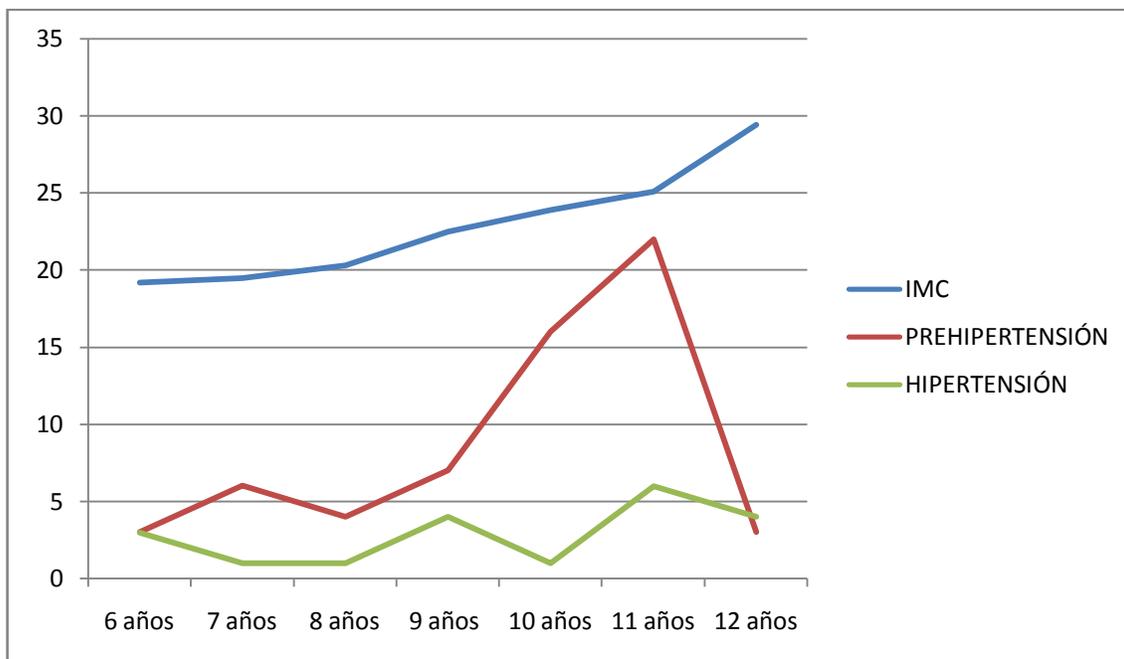
La grafica 5 muestra la relación entre obesidad e hipertensión, encontrando en este estudio tres picos de presentación: 6, 9 y entre los 11 y 12 años; en la literatura no se hace mención de las posibles causas, sin embargo, menciona que los pacientes obesos a mayor edad inicia la elevación de las cifras tensionales, así como la relación obesidad-hipertensión, teniendo como base que por cada 10kg por arriba del peso ideal del paciente se incrementa las cifras de tensión arterial de la siguiente forma: 3mmHg la sistólica y 2 mmHg la diastólica. Así mismo los pacientes obesos con hipertensión arterial no diagnosticada de forma temprana presentan un incremento en la masa muscular ventricular izquierda con sus complicaciones crónicas ya conocidas. El

sobrepeso y obesidad se describe como un círculo vicioso entre mayor sea el IMC, habrá un incremento en la tensión arterial y mayor será el incremento en la tensión arterial, mayor será el crecimiento ventricular, por aumento en las resistencias arteriales periféricas por incremento de sustancias vasoactivas relacionadas con la obesidad, así como disminución del calibre arterial capilar por las mismas resistencias vasculares y por el cúmulo de moléculas de grasa a ese nivel.



Grafica 6.- Prevalencia de hipertensión arterial y prehipertensión en los pacientes incluidos en el estudio

Es esta gráfica se realiza una comparación entre hipertensión y prehipertensión en pacientes en edad escolar con obesidad o sobrepeso encontrándose un incremento en las cifras tensión arterial mientras se incrementa la edad, el IMC y mientras los pacientes se acercan a la adolescencia.



Grafica 7 Relación entre IMC, Prehipertensión e Hipertensión con respecto a la edad. En la grafica anterior se observa la relación que encontramos entre el IMC, la hipertensión y la prehipertensión, dando como resultado que al incrementar el IMC también incrementa el riesgo de cifras tensionales elevadas

CONCLUSIONES.

No contamos con información relacionada a la epidemiología de sobrepeso y obesidad del grupo etario en el que se realizó el presente estudio en el Distrito Federal, al no contar con ello tampoco se dispone con la información referente a la prevalencia de acuerdo al sexo. Por lo que se deberá realizar un nuevo censo estatal y nacional que determine las características geográficas y poblacionales distintivas de cada entidad federativa.

En el estudio realizado, en población escolar derechohabiente al HOSPITAL PEDIÁTRICO VILLA en un periodo de 5 meses, se demostró una relación estadísticamente significativa entre la presencia de obesidad con hipertensión arterial; y de sobrepeso con prehipertensión, en la población estudiada.

La relación fue significativa en los pacientes con sobrepeso para prehipertensión y fue predominantemente en sexo masculino, la relación obesidad-prehipertensión fue mayor en el sexo femenino con un 52.9% y la relación obesidad e hipertensión fue predominantemente en sexo masculino con un 54.5%, pese a que la mayoría de pacientes obesos fueron del sexo femenino.

Se detecto que los pacientes con obesidad tienen mayor riesgo de presentar hipertensión en relación a los pacientes no obesos.

BP Levels for Boys by Age and Height Percentals

Age, y	BP Percentile	SEP, mm.Hg								DEP, mm.Hg							
		Percentile of Height								Percentile of Height							
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th		
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39		
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54		
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58		
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66		
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44		
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59		
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63		
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71		
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48		
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63		
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67		
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75		
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52		
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67		
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71		
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79		
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55		
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70		
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74		
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82		
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57		
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72		
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76		
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84		
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59		
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74		
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78		
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86		
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61		
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76		
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80		
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88		
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62		
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77		
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81		
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89		
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63		
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78		
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82		
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90		
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63		
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78		
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82		
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90		
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64		
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79		
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83		
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91		
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64		
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79		
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83		
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91		
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65		
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80		
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84		
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92		
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66		
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81		
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85		
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93		
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67		
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82		
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87		
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94		
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70		
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84		
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89		
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97		

BP Levels for Girls by Age and Height Percentile

Age, y	BP Percentile	SBP, mm.Hg							DBP, mm.Hg						
		Percentile of Height							Percentile of Height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PROYECTO HAS/OBESIDAD/SOBREPESO.-

Nombre				
Edad en años y meses cumplidos:				
Sexo	Masc ()	Fem ()	masc 1	fem 2.
Procedencia geográfica:				
Peso en kg:				
Percentila peso / edad.				
IMC:				
Sobrepeso: 1 ()				
Obesidad : 2 ()				
	sistólica	diastólica	percentila	
Presión arterial				
Prehipértensio. (3)				
Hipértension ambulatoria . (4)				
Hipertensión severa ambulatoria. (5)				
Factores de riesgo para sobrepeso / obesidad:				
Encuestador:				

BIBLIOGRAFIA.-

- 1.- Una mirada de salud en México. El sobrepeso y obesidad en México. 24 de mayo del 2010. www.salud.gob.mx / www.gobiernofederal.gob.mx
- 2.- NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.
- 3.- Crocker M. [et.al.]. Pediatric Obesity: Etiology and Treatment. Endocrinol Metabolism Clinics of North America 38 (2009) Ed. Elsevier. 525–548
www.endo.theclinics.com
- 4.- Dorantes M. México, primer lugar en obesidad infantil.
<http://www.amnu.org.mx/index.php.septiembre.2009>.
- 5.- Harding S. [et.al.]. Overweight, obesity and high blood pressure in an ethnically diverse sample of adolescents in Britain: the Medical Research Council DASH study. International Journal of Obesity (2008) 32, 82–90.
- 6.- Mellina E. [et.al.]. Factores de Riesgo Asociados con la Tensión Arterial en Adolescentes. Rev Cubana Med Gen Integr 2001;17(5):435-40
- 7.- Alabe A. Hipertensión arterial en la infancia: la importancia de tomar la presión arterial en la consulta externa. Rev Fac Med UNAM Vol.45 No.6 Noviembre-Diciembre, 2002.
- 8.- Pressure in Children and Adolescents National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and

Adolescents The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood *Pediatrics* 2004;114;555-576

9.- National High Blood Pressure Education Program. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/2004>.

10.- Norma Oficial Mexicana NOM 030-SSA2-1999, para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. México, 5 de abril 2000.

11.- INPerNORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE NEONATOLOGÍA 2009

12.- Torró I. [et.al.]. Hipertension arterial en niños y adolescentes. Asociación Española de Pediatría. Protocolos actualizados al año 2008. www.aeped.es/protocolos/

13.- Díaz J. [et.al.]. Elevación de la tensión arterial en obesos descendientes de padres con hipertensión arterial esencial y su relación con el eje renina-angiotensina, proteína C reactiva y sensibilidad gustativa salina. Revista de NEFROLOGÍA. Volumen 26. Número 1. 2006

14.- Sorof J. [et.al.]. Ambulatory Blood Pressure and Left Ventricular Mass Index in Hypertensive Children. *Hypertension* 2002;39;903-908

15.- Kurukulasuriya R. [et.al.]. Hypertension in Obesity. *Endocrinol Metabolic Clinic North America* 37 Ed. Elsevier. (2008) 647–662.

- 16.- Sorof J. [et.al]. Obesity Hypertension in Children A Problem of Epidemic Proportions. *Hypertension* 2002;40;441-447; originally published online Aug 26, 2002
- 17.- Hansen M. [et.al]. Underdiagnosis of Hypertension in Children and Adolescents. *JAMA*, August 22/29, 2007—Vol 298, No. 8; 874-879. (Reprinted)
- 18.- Sánchez L. [et.al]. Body mass index associated with elevated blood pressure in Mexican school-aged adolescents. Elsevier. *Preventive Medicine* 48 (2009) 543–548
- 19.- Skinner A. [et.al]. Using BMI to Determine Cardiovascular Risk in Childhood: How Do the BMI Cutoffs Fare?. *Pediatrics* 2009;124;e905-e912; originally published online Oct 26, 2009
- 20.- Cervantes J. [et.al]. Diagnóstico y prevalencia de hipertensión arterial en menores de 19 años en la ciudad de Colima. *Salud Publica Mex* 2000;42:529-532.
- 21.- Arreguin E. [et.al]. Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo. *Salud Publica Mex* 2009;51:14-18.