



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO FACULTAD DE CIENCIAS
MÉDICAS Y BIOLÓGICAS. “DR. IGNACIO CHAVEZ”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACAN
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR N° 80**

**FRECUENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS DE 6 A 14 AÑOS DE
EDAD Y SU RELACIÓN CON OTROS FACTORES DE RIESGO
CARDIOVASCULAR**

**TESIS QUE PRESENTA
AMADOR NÚÑEZ SÁNCHEZ.
MEDICO CIRUJANO Y PARTERO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR**

**ASESORA.
DRA OLIVA MEJÍA RODRÍGUEZ.**

**COORD. AUXILIAR MÉDICA DE INVESTIGACIÓN.
MAESTRA EN CIENCIAS EN FARMACOLOGÍA CLÍNICA.**

**CO-ASESOR.
DOCTOR EN CIENCIAS SERGIO GUTIERREZ CASTELLANOS
CO-ASESOR ESTADÍSTICO.
MATEMÁTICO CARLOS GÓMEZ ALONSO.**

MORELIA, MICHOACAN, MEXICO FEBRERO DEL 2015.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN REGIONAL EN MICHOACÁN
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 80.**

DRA. WENDY LEA CHACÓN PIZANO.

COORDINADORA AUXILIAR DE EDUCACIÓN EN SALUD.

DRA. OLIVA MEJÍA RODRÍGUEZ.

COORDINADORA AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN EN SALUD DELEGACIONAL
MICHOACÁN.

DR. RICARDO RUBÉN GARCÍA JIMÉNEZ.

DIRECTOR DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR N° 80.

DRA. MAYRA EDITH VIEYRA LÓPEZ.

COORDINADORA CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
U.M.F. N° 80.

DRA. ANA ITANDEHUI MARTÍNEZ PIÑÓN.

PROFESORA TITULAR DE LA RESIDENCIA
EN MEDICINA FAMILIAR U.M.F. N° 80.



TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR.

**“FRECUENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS DE 6 A 14 AÑOS DE
EDAD Y SU RELACIÓN CON OTROS FACTORES DE RIESGO
CARDIOVASCULAR”**

PRESENTA:
AMADOR NÚÑEZ SÁNCHEZ.
MÉDICO CIRUJANO Y PARTERO

DR. DANIEL ZALAPA MARTÍNEZ.
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS
“DR. IGNACIO CHAVEZ”

DR. ALAÍN RAIMUNDO RODRÍGUEZ OROZCO.
COORDINADOR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA FAMILIAR.
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS “DR. IGNACIO CHAVEZ”

MÉXICO

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 1602
H. GRAL REGIONAL NUM 1, MICHOACÁN

FECHA 25/07/2013

M.C. OLIVA MEJÍA RODRÍGUEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

FRECUENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS DE 6 A 14 AÑOS DE EDAD Y SU RELACIÓN CON OTROS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-1602-24

ATENTAMENTE

DR.(A). MARIO ALBERTO MARTÍNEZ LEMUS

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 1602

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios Todopoderoso, que me llenó de fuerza para seguir adelante y no desmayar ante la adversidad y fé para poder llevar a cabo lo que me parecía imposible realizar, por brindarme la oportunidad de obtener otro triunfo, y darme salud, sabiduría, y entendimiento para lograr esta meta.

A el Instituto Mexicano del Seguro Social, esta noble institución por darme la oportunidad de estudiar mi especialidad, por el campo clínico que nos otorga y las facilidades para poder realizar nuestros protocolos.

A mis profesores por su gran apoyo, enseñanzas, y dedicación para llegar a concluir esta especialidad.

A mi asesora de tesis, la Dra Oliva Mejía Rodríguez, por el apoyo, confianza, paciencia para poder llevar a cabo este proyecto, por la motivación ejercida recordándome que puedo lograr mis objetivos.

A Carlos Gómez Alonso matemático por sus enseñanzas, apoyo incondicional, motivación, su forma tan peculiar de trabajar y haciéndome ver que no hay imposibles.

Así también al Dr Rafael Villa Barajas por su gran apoyo brindado para poder dar final a este proyecto.

DEDICATORIA

A mis padres, Amador Núñez Flores y Marta Rosa Sánchez Gómez, los cuales han sido el principal cimiento para la evolución de mi vida profesional, quienes han sido un ejemplo de perseverancia y constancia, han sabido formarme con buenos hábitos, valores y sentimientos, sobre todo ese gran amor que me han demostrado, a mí mamá mujer excepcional, uno de sus mayores anhelos es que estudiara mi especialidad, quién antes de partir estaba muy emocionada y contenta de que yo haya entrado a mi especialidad, quien me enseñó a dar sin esperar nada a cambio, y siempre sonreír sin importar la tribulación; gracias padres por sus enseñanzas, mensajes de aliento y por sus excelentes formas de instruirme para enfrentar la vida. A mis hermanas Yaya y Pao por sus consejos, amistad, ayuda y confianza, gracias por esa unidad que hemos tenido.

A mi amada esposa por su esfuerzo, paciencia, por creer en mi capacidad, por ser parte de mi vida, por el apoyo con la formación de mi hijo, por tolerarme en los momentos de enojo, hoy hemos alcanzado un triunfo más, porque los dos somos uno y mis logros son tuyos, gracias por estar a mi lado, por este hermoso nuevo embarazo que Dios nos ha mandado; gracias mi Princesa linda Dulce María Ramírez Ceballos.

A mi amado hijo Jorge Amador Núñez Ramírez, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme día a día y así salir adelante para que la vida nos depara un mejor futuro. Por soportar largas horas sin la compañía de su papá, en ocasiones sin comprender el porqué pasaba más horas en el hospital o en la clínica en lugar de jugar o salir a divertirnos, a pesar de ello teníamos excelentes momentos de calidad.

A mis amigos por ese apoyo, enseñanzas y tiempo que hemos compartido.

INDICE

	Páginas.
I. Resumen.....	2
II. Abstract.....	3
III. Abreviaturas.....	4
IV. Índice de tablas y figuras.....	5
V. Introducción.....	6
VI. Antecedentes.....	7
VII. Planteamiento del problema.....	19
VIII. Justificación.....	20
IX. Hipótesis.....	21
X. Objetivos.....	21
XI. Material y métodos.....	22
XII. Análisis estadístico.....	32
XIII. Aspectos éticos.....	33
XIV. Resultados.....	34
XV. Discusión.....	45
XVI. Conclusiones.....	47
XVII. Sugerencias.....	48
XVIII. Referencias bibliográficas.....	49
XIX. Anexos.....	55

I. RESUMEN

Frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular.

Antecedentes: La hipertensión arterial infantil se considera un aumento de la tensión arterial sistólica y o diastólica medidas en tres ocasiones espaciadas superiores al percentil 95 o del 97.5 de los valores en la relación con la talla y el sexo. La obesidad infantil se asoció significativamente con la hipertensión. Trabajos previos han mostrado una prevalencia de hipertensión arterial infantil que va de 1.2 a 13% y, especialmente en México de 1 a 10%. En niños escolares se observó la prevalencia del 4.9%. Niños con obesidad tuvieron cifras significativamente mayores de presión arterial tanto sistólica como diastólica.

Objetivo: Determinar la frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular.

Material y métodos: Estudio de tipo observacional, epidemiológico, transversal, descriptivo y prospectivo. Niños y adolescentes entre 6 y 14 años por conveniencia con un total de 335 pacientes de la Unidad de Medicina Familiar No. 80. Fueron clasificados acorde con: The Fourth Report on the Diagnosis, evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents.

Resultados: Se encontró que 188 (56.1%) fueron varones y 147 (43.9 %) fueron mujeres. En la tensión arterial sistólica final, el valor promedio fue más bajo en los varones 94.81 que en las mujeres 96.42, ; al igual que en la tensión arterial diastólica inicial 59.02 para los varones, contra 60.07 en las mujeres. En lo que respecta al peso al nacimiento, el valor más alto del IMC lo presentan los macrosómicos con 20.54, y en el percentil del IMC del igual manera, los macrosómicos con 65.73; la tensión arterial sistólica final, es más baja en los varones que en las mujeres, el valor promedio es 94.81 en varones y 96.42 en mujeres; al igual que en la tensión arterial diastólica inicial 59.02 para los varones contra 60.07 en las mujeres.

Conclusiones: No se cumplió el objetivo general de la investigación, ya que en la población de estudio no se encontró hipertensión arterial. La obesidad en los niños, tiene un importante impacto sobre la TAS y en menor medida sobre la TAD.

Palabras Clave: Hipertensión arterial, Índice de Masa Corporal, niños.

II. ABSTRACT

Frequency of hypertension in children 6-14 years old and their relationship with other cardiovascular risk factors.

Background: Childhood hypertension is considered an increase in systolic blood pressure and diastolic measurements in three occasions spaced above the 95th percentile or 97.5 of the values in relation to height and gender. Childhood obesity was significantly associated with hypertension. Previous studies have shown a prevalence of childhood hypertension ranging from 1.2 to 13% and especially in Mexico of 1-10%. In school children the prevalence of 4.9% was observed. Obese children had significantly higher numbers of both systolic and diastolic blood pressure.

Objective: To determine the prevalence of hypertension in children 6-14 years old and their relationship with other cardiovascular risk factors.

Methods: Observational study, epidemiological, transversal, descriptive and prospective. Children and adolescents between 6 and 14 years of convenience with a total of 335 patients of Family Medicine Unit No. 80. To classify based on: The Fourth Report on the Diagnosis, evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents.

Results: We found that 188 (56.1%) were male and 147 (43.9%) were women. In the final systolic blood pressure, the average value was lower in males 94.81 than in females 94.81; as in the initial diastolic blood pressure for males 59.02 against 60.07 in women. With respect to birth weight, the higher the present value of IMC macrosomic with 20.54, and BMI percentile similarly, macrosomic with 65.73; the final systolic blood pressure is lower in men than in women, the average value is 94.81 for men and 96.42 for women; as in the initial diastolic blood pressure 59.02 for males against 60.07 for women.

Conclusions: The overall objective of the research was not met, since in the study population did not hypertension was found. Obesity in children has a significant impact on the TAS and less so on the TAD.

Keywords: blood pressure, body mass index, children.

III. ABREVIATURAS

IMC: Índice de Masa Corporal

TA: Tensión arterial.

TAS: Tensión arterial sistólica.

TAD: Tensión arterial diastólica.

TASM: Tensión arterial sistólica media.

TADM: Tensión arterial diastólica media.

HAS: Hipertensión arterial sistémica.

CC: Circunferencia cintura.

CT: Colesterol total.

C-LDL: Colesterol de baja densidad.

C-HDL: Colesterol de alta densidad.

TG: Triglicéridos.

UMF: Unidad de Medicina Familiar.

IV. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla I: Variables sociodemográficas por sexo.....	35
Tabla II: Variables clínicas por sexo.....	36
Tabla III: Asociación de categoría de peso al nacer por género.....	37
Tabla IV: Análisis de varianza por categoría de peso al nacer de las variables sociodemográficas.....	38
Tabla V: Análisis de varianza por categoría de peso al nacer de las variables clínicas.....	39
Tabla VI: Análisis de varianza de la Tensión Arterial Sistólica Media por Edad en el percentil del Índice de Masa Corporal.....	40
Tabla VII: Análisis de varianza de la Tensión Arterial Diastólica Media por Edad en el percentil del Índice de Masa Corporal.....	41
Figura 1: Relación entre la Tensión Arterial Media Sistólica y la Tensión Arterial Media Diastólica asociadas al género.....	42
Figura 2: Relación entre la Tensión Arterial Media Sistólica y la Tensión Arterial Media Diastólica asociadas a la categoría de peso al nacer.....	43
Figura 3: Relación entre la Tensión Arterial Media Sistólica y la Tensión Arterial Media Diastólica asociadas al percentil de Índice de Masa Corporal.....	44

V. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial caracterizada por el incremento persistente y sostenido de la tensión arterial. Esta enfermedad ha ido incrementado en niños y adolescentes, constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular más relevantes.

La hipertensión arterial en escolares va desde 1-10% lo reportado en México.

La obesidad en México está dentro de los primeros lugares a nivel mundial, lo cual es un factor desencadenante que se asocia a hipertensión arterial, desencadenante de hiperlipidemia, esto llevando a patología cardíacas, lo cual aumenta el índice de morbi-mortalidad, esto es un dato alarmante; las medidas higiénico dietéticas forman parte indispensable de la prevención de esta patología, pero no se tiene un buen apego, ni educación en este sentido.

El presentar otros factores de riesgo cardiovascular se asocia al aumento de presentar hipertensión arterial, lo cual el elemento básico es la disfunción endotelial.

Un factor importante por el que no se detecta esta patología, es que no se realiza un escrutinio cotidiano, no se realiza la toma de la tensión arterial en ocasiones por falta del material necesario.

El objetivo de este proyecto fue determinar la frecuencia de la hipertensión arterial en niños de 6 a 14 años.

La frecuencia de la hipertensión arterial en niños de 6-14 años es mayor en aquellos que tienen otros factores de riesgo cardiovascular.

El incremento de la detección temprana y oportuna se debe realizar en nuestra consulta como médicos generales, médicos familiares, médicos pediatras, y educar o informar más sobre esta patología, tanto en los sectores públicos como privados; así como identificar oportunamente los factores de riesgo en nuestra población en cada consulta para fortalecer el manejo oportuno y proporcionarles un seguimiento a largo plazo para disminuir los índices de morbi-mortalidad asociadas a esta patología que cada vez se presenta más frecuentemente en edades tempranas lo que conlleva a un rápido deterioro a nuestra salud e incrementado la mortalidad y las secuelas de esta patología.

VI. ANTECEDENTES

La hipertensión arterial infantil se considera un aumento de la tensión arterial sistólica y o diastólica medidas en tres ocasiones espaciadas igual o superiores al percentil 95 de los valores en relación con la edad, sexo y talla. La prehipertensión en niños se define como niveles de presión arterial sistólica o diastólica que son mayores o igual que el percentil 90, pero menor que el percentil 95. Al igual que con los adultos, los adolescentes con los niveles de presión arterial mayor o igual a 120/80 mmHg debe considerarse prehipertensión.¹ Otros autores consideran la hipertensión arterial como una enfermedad cuyo signo objetivo característico es la existencia de presión diastólica mayor de 90 mm de Hg de forma permanente y estable en el adulto y en la edad pediátrica el límite patológico se sitúa en el percentil 90-95 pero es arbitrario y sus valores dependen de la población de referencia.² No se debe considerar una simple elevación de la presión arterial sino un desequilibrio crónico de los mecanismos que mantienen la tensión arterial normal. En la actualidad no es clara la definición y concepto clínico de hipertensión arterial en niños, lo que genera un problema en la práctica médica. Se entiende que la hipertensión arterial detectada en algunos niños puede ser un signo de una enfermedad subyacente, como en la enfermedad del parénquima renal, mientras que en otros casos una presión arterial elevada puede representar un inicio precoz de hipertensión arterial esencial.³

La importancia de la hipertensión y de la necesidad de realizar la medición de tensión arterial en pacientes pediátricos, es práctica común en los sectores privado y público hacer caso omiso de la recomendación de medir la tensión arterial sistemáticamente en los niños y adolescentes; de allí que persista la ignorancia respecto de la historia y cifras de tensión arterial pediátricas.⁴

La hipertensión arterial primaria o esencial parece aumentar con la dieta, con alta ingesta de sodio, antecedentes familiares de hipertensión esencial o enfermedad cardiovascular temprana, limitación de la actividad física, sobrepeso, obesidad.⁵ El predominio claro de la hipertensión secundaria es característico de los niños. Las

causas más frecuentes a nivel renal y renovascular son del 67 al 80% entre ellas están la glomerulopatías crónicas del 30 al 40%; se asocian a sobrecarga volémica, proteinuria intensa, hematuria y con frecuencia a insuficiencia renal. Secuelas de un síndrome urémico-hemolíticos del 6 al 14%. Riñones cicatrizales del 15 al 30%; son lesiones secundarias a episodios de pielonefritis, a su vez relacionados frecuentemente al reflujo vesicorrenal. Las afecciones renovasculares abarcan del 8 al 12% como la estenosis puede afectar al tronco de la arteria renal o a sus ramas. La poliquistosis renales y otras afecciones parenquimatosas malformativas están implicadas entre el 5 al 10% de los casos. En los niños es la forma de transmisión autosómica recesiva más frecuente aunque precoz para producirse hipertensión arterial. El trasplante renal y la insuficiencia renal crónica en fase avanzada son causas aparte, fáciles de diagnosticar por un contexto y de mecanismo múltiple, vascular, parenquimatoso o relacionadas con tratamientos (corticoides, ciclosporina, tacrolimo, etc.). Entre las causas endocrinas oscila entre el 1 al 8%. Están representadas fundamentalmente por el feocromocitoma, confirmándose el diagnóstico mediante determinación de catecolaminas en la orina y en particular de la noradrenalina y la normetadrenalina. Se pueden citar otras pero aún más raras como el hiperaldosteronismo que se suprime con dexametasona y los efectos enzimáticos de la esteroidogénesis. Los tumores de renina son excepcionales y de difícil diagnóstico. A nivel neurológico también se ha visto como causas poco frecuentes la encefalitis, hipertensión intracraneal, disautonomía. Metabólicamente podemos señalar la hipercalcemia y la porfiria. A nivel farmacológico el tratamiento con corticoides, ciclosporinas, hipervitaminosis, vasoconstrictores y uso de anfetaminas. En los lactantes la coartación de la aorta, la trombosis de la arteria renal y la poliquistosis son más frecuentes.⁶

La existencia de una relación significativa entre la tensión arterial de los padres y la de sus hijos ha sido convenientemente demostrada. En este fenómeno de agregación familiar y el ambiente son muy complejos. Su interés práctico sería poder determinar que sujetos tienen una predisposición genética a sufrir hipertensión arterial, en particular en ciertas circunstancias ambientales.⁶

Se han identificado 150 lugares cromosómicos que alojan genes directa o indirectamente relacionados con hipertensión. Estos genes codifican proteínas que influyen en cualquiera de los factores fisiopatológicos determinantes de la hipertensión arterial: contractibilidad miocárdica, volemia y resistencia vascular. Los genes más importantes son los relacionados al sistema renina aldosterona. Pero también se considera los relacionados a la síntesis y metabolización de los esteroides adrenales y los que afectan el tono vascular, el transporte iónico y el manejo renal del sodio. El gen angiotensinógeno y gen renina se ubican en el cromosoma 1.⁷

Numerosos autores encuentran una correlación directamente proporcional entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la prevalencia de tensión arterial alta (>90) percentil de tensión arterial, según el Task Force Blood Pressure Control in Children.¹

Un estudio de meta-análisis revela que los perfiles de lípidos, en los niños de Alemania mostraron una frecuencia HDL-colesterol (8,8%), mientras que un alto porcentaje de los niños de las zonas rurales EE.UU. presenta esta anomalía lipídica (57%). La elevación de triglicéridos fue más frecuente en Alemania (52,7%), mientras que las tasas de prevalencia variaron en otros países del 12,3% al 35,9%. La presencia de la presión sanguínea elevada varió de 8,8% en Italia, el 40,6% entre los niños de Hungría; los niños de Noruega, China, Bélgica, Francia y República Dominicana constituyen el tercil con más valores favorables de los parámetros de riesgo cardiometabólico. Los niveles de triglicéridos fueron los más altos en Hungría y Turquía. La presión arterial sistólica fue generalmente mayor en los países de los que superaron las cohortes 30 kg / m², con un valor de 121 mmHg (Polonia) a 126 mmHg (Hungría). Los niños en la República Dominicana mostraron el más bajo valor de la presión arterial sistólica media, a pesar de su media de IMC de 34 kg / m². Los niños de Hungría, Grecia, Alemania y Polonia, al igual que los niños holandeses turcos estaban en el tercil con el perfil de riesgo cardiometabólico más desfavorable. Por el contrario, los niños de Noruega, China, Bélgica, Francia y República Dominicana en conjunto aportaron el tercil con el perfil de riesgo cardiometabólico

presumiblemente más favorable, mientras que la media del IMC de la cohorte en Bélgica y la República Dominicana aún mayor de 30 kg / m².⁸

Otro meta-análisis en el cual analizaron los datos de cuatro estudios de cohorte prospectivos que midieron en la infancia y etapa adulta el índice de masa corporal, estado de adiposidad, sobrepeso y obesidad; el tiempo promedio de seguimiento fue de 23 años. Se demostró que los riesgos entre los sujetos que tenían sobrepeso u obesidad en la niñez, pero no obesos en la edad adulta fueron similares a los riesgos entre los sujetos que tenían un IMC normal consistente, con respecto a todos los resultados que fueron evaluados. Los sujetos que fueron obesos en etapa adulta, independientemente de su estado adiposidad infantil, tuvieron un riesgo significativamente mayor con respecto a todos los resultados. Las estimaciones de riesgo para la hipertensión y los niveles de colesterol HDL alto riesgo entre las mujeres obesas, independientemente de su estado adiposidad infantil, fueron superiores a las de los varones obesos. La obesidad infantil se asoció significativamente con la hipertensión.⁹

También se encontró en otro meta-análisis que la obesidad se asoció significativamente con la elevación del riesgo para la enfermedad cardiovascular en niños en etapa escolar. Esta asociación también es para los niños con sobrepeso, aunque el efecto no era tan fuerte como en los niños obesos. También las concentraciones de colesterol total y LDL colesterol fueron 7,5 veces y nueve veces mayores, respectivamente. Se encontró que el sobrepeso y la obesidad tienen un efecto significativo en la presión sanguínea, los lípidos, los niveles de insulina y resistencia, masa ventricular izquierda. Este efecto sobre los parámetros de riesgo para la enfermedad cardiovascular y las implicaciones para su futura salud puede ser mayor que de lo que se ha sugerido anteriormente.¹⁰

En estudiantes de Japón de 12 a 15 años la prevalencia de la obesidad abdominal, la hipertensión y la dislipidemia fue significativamente mayor en el cuartil más alto del ácido úrico sérico en los niños y la de obesidad abdominal fue mayor en el cuartil

más alto en las niñas. El ácido úrico sérico óptimo de corte para predecir múltiples factores de riesgo en el análisis de la curva fue identificado como 6.4mg/dl para los niños y las niñas. 4.9mg/dl.¹¹

Niños entre 10 y 18 años de Corea, muestran la prevalencia de hipercolesterolemia, LDL-C, TG altos y bajos de HDL-C concentraciones entre los niños coreanos y adolescentes es de 6,5%, 4,7%, 10,1%, y 7,1%, respectivamente. El veinte por ciento tenía al menos un tipo de dislipidemia.¹²

Taiwán observó fuerte asociación entre obesidad materna y la obesidad en el adolescente independientemente del género, y los adolescentes obesos tienen mayor circunferencia de cintura y mayor presión arterial.¹³

Niños y adolescentes en Canadá entre 6 a 17 años de edad, la obesidad se asoció positivamente con la presión arterial sistólica, pero no con presión arterial diastólica (excepto en varones adolescentes entre los cuales la obesidad se asoció más con presión arterial diastólica). Se observó que la obesidad en adolescentes tenía una media de 7,6 mmHg PAS superior a la de los adolescentes de peso normal. El índice de masa corporal tenía fuertes efecto sobre la presión arterial en niños y adolescentes obesos. Menos varones adolescentes físicamente activos tenían mayor PAS (3,9 mmHg) y diastólica (4,9 mmHg) que los físicamente activo.¹⁴

Las primeras estimaciones representativas a nivel nacional de los Estados Unidos del inicio de la enfermedad crónica en el adulto por el peso al nacer, y su estado socioeconómico en la infancia. Dentro del estado socioeconómico se evaluó salud en la infancia, inversiones de los padres en los niños, la calidad de la crianza recibida, los recursos de los padres. Se encontró que el peso bajo al nacer incluída la desventaja del nivel socioeconómico, aumentó significativamente el riesgo de presentar asma, hipertensión, accidentes cerebrovasculares, ataques al corazón y enfermedades del corazón. Los resultados indicaron que bajo peso al nacer fue más fuertemente relacionado al aumento del riesgo de aparición de hipertensión y diabetes a edades más avanzadas.¹⁵

La prevalencia de hipertensión arterial en Argentina es de 9,4%. El 57,9% de los niños con sobrepeso u obesidad mostró una distribución centralizada del tejido adiposo con valores de circunferencia de cintura superiores al percentil 80 para edad y sexo. El 5,6% presenta hipertensión arterial de los niños con circunferencia de cintura normal, en comparación con el 24% de los niños con centralización adiposa y circunferencia de cintura aumentada; la prevalencia de sobrepeso es de 17,9% y de obesidad es del 16,7%. Existe asociación entre el sobrepeso y factores de riesgo cardiovascular que se confirma con una mayor prevalencia de hipertensión arterial en los niños con sobrepeso y obesidad en comparación con sus pares de peso normal.¹⁶ También se encontró que en adolescentes entre 10 y 17 años el 10,6% resultaron hipertensos y 4,3% prehipertensos. Además, 13,3% adolescentes fueron clasificados como obesos y 18,7% tenían sobrepeso. El 6,06% refirieron antecedente de bajo peso al nacer. El 12,6% de las madres y el 7,95% de los padres se reconocían hipertensos. Con esto demostrando que el 15% de los adolescentes mostraron cifras de presión arterial anormal.¹⁷

La hipertensión arterial en Brasil se detectó en el 11,7% entre 2 y 19 años de edad, también mediciones realizadas de colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos estaban aumentadas. El 9,7% de la muestra presentaban sobrepeso y el 12,8% presentaban obesidad. La detección de HAS sistólica y diastólica, aisladas o analizadas en conjunto, además de los hallazgos de colesterol total ≥ 170 mg/dl, LDL ≥ 110 mg/dl y triglicéridos ≥ 150 mg/dl, fueron significativamente mayores en la presencia de la obesidad.¹⁸ Se constató prematuridad en 27,9%, y bajo peso al nacer del 5,7%. El IMC expresó la siguiente distribución: 10,3% eran obesas, 10,8% presentaban sobrepeso, 7,1% estaban desnutridas. El 1,7% tenían TA elevada (> 95), y el 11%, TAD entre 90 y 95. La historia familiar paterna positiva para hipertensión, materna positiva para obesidad, la obesidad y el sobrepeso infantil predisponen a un mayor riesgo de hipertensión arterial. Niños con tiempo de lactancia materna predominante por período superior a 6 meses presentaron presiones sistólica y diastólica menores, lo que parece conferir un efecto protector de la lactancia materna más prolongado.¹⁹

Colombia identificó que niños entre 6 a 18 años de edad, presentaban el 9,3 % de los niños sobrepeso, el 4,6 %, obesidad. También presentaron presión arterial sistólica elevada el 1,3 % de los niños, y la diastólica el 3,9%. Las prevalencias de riesgo según los puntos de corte de la National Cholesterol Education Program, fueron para: c-HDL, 19,1 %; triglicéridos, 17,1 %; colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), 17,0 %; colesterol total (CT), 13,5%, y c-HDL, 22,9%. ²⁰

Cuba encontró que el 20,31 % de los adolescentes se encontró sobrepeso u obesidad, mayormente del sexo masculino. El 9,90 % presentaron HAS clasificada, de mayor frecuencia en el sexo femenino. Se detectó 16,7 % de los estudiantes prehipertensos. También se encontró que la presencia de sobrepeso y obesidad estuvo asociada con la presencia de HTA.²¹

Trabajos previos han mostrado una prevalencia de hipertensión arterial infantil que va de 1.2 a 13% y, especialmente en México de 1 a 10%. En niños escolares se observó la prevalencia del 4.9%. La alta prevalencia de hipertensión arterial en niños está confirmada por estudios previos, así como la morbilidad en el corto plazo y las implicaciones de enfermedad cardiovascular en el largo plazo; un monitoreo temprano y un diagnóstico oportuno de hipertensión arterial representan los pilares básicos de la prevención de este padecimiento, y donde los pediatras y los médicos que atienden niños están llamados a ser piedra angular.²²

En Nuevo León demostraron que del total de los pacientes incluidos, el 49.6% tuvieron sobrepeso u obesidad, el 14.9% tuvo sobrepeso y 34.6% tuvo obesidad; con una relación 1/1.3 niñas/niños con sobrepeso y obesidad.²³

Estudios comparativos de niños con obesidad y eutróficos mexicanos, los valores antropométricos realizados: se determinó el peso, la estatura y la circunferencia de cintura (CC), presión arterial de los niños y de los padres de igual manera; se observó que los niños con obesidad mostraron valores significativamente mayores en todos los indicadores antropométricos medidos, en comparación con los niños

eutróficos. Asimismo, los niños con obesidad tuvieron cifras significativamente mayores de presión arterial tanto sistólica como diastólica. Tanto las madres como los padres de los niños con obesidad mostraron cifras más elevadas de circunferencia cintura, IMC y presión arterial sistólica y diastólica en comparación con los padres de los niños eutróficos. Los padres como en las madres de los niños con obesidad, la prevalencia de obesidad fue mayor, tendencia que se repitió al evaluar la prevalencia de obesidad central. Asimismo, la prevalencia de hipertensión arterial diastólica fue mayor entre los padres y las madres de los niños con obesidad en comparación con los padres y las madres de los niños con peso normal.²⁴

En Jalisco, se demuestra que existe una asociación significativa entre obesidad mediada por el índice de masa corporal y la prevalencia de hipertensión en la población evaluada. La obesidad en la población escolar estudiada, fue del 36.8%, cifra que fue superior en el género masculino. La prevalencia de sobrepeso fue de 15.28%. En México las investigaciones sobre la prevalencia de hipertensión en niños lo ubican entre 1-10%.²⁵

En Sonora la prevalencia de hipertensión arterial en niños es del 12.7%, 57% de los niños y 41% de las niñas muestran sobrepeso u obesidad.⁴ Encontrando también que de los antecedentes familiares como obesidad en la madre y en el padre fueron los factores que se presentaron con mayor frecuencia en la población de niños que tuvieron hipertensión arterial sistémica. Las variables antropométricas, el peso, cintura, cadera, IMC y talla tuvieron una correlación con la PAS y PAD. Dentro de los factores de riesgo para HTA, la obesidad fue la variable que mejor correlacionó con presión arterial.²⁶

Ciudad de León, Guanajuato se detectó según los criterios JNC-7 y 4º Reporte: 34.9 y 20.7 % prehipertensos; 3.7 y 10.4 % hipertensos. El 71 y 66 % con antecedentes familiares de diabetes e hipertensión; y un 22 % con sobrepeso y obesidad.²⁷

El posible mecanismo subyacente de un aumento en las cifras de presión arterial está relacionado con la grasa visceral que produce un incremento en la resistencia a la insulina. Esta hiperinsulinemia incrementa la absorción renal de sodio, aumenta la actividad simpática, e incrementa la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona lo que contribuye a la elevación de cifras de presión arterial.²⁸

Múltiples factores se han relacionado con la hipertensión arterial pero el elemento básico es la disfunción endotelial y la ruptura del equilibrio entre los factores vasoconstrictores y vasodilatadores. Así como también factores hormonales (el sistema de captación y descarboxilación de los precursores de grupo amino digestivo y el síndrome anémico).²⁹

El riñón es el único sitio conocido en donde la prorenina es convertida en renina y la única fuente de renina plasmática. El hígado es el lugar más importante de expresión del gen del angiotensinógeno, pero el RNAm del angiotensinógeno se expresa en varios lugares extrahepáticos, incluidos el cerebro, grandes arterias, el riñón, tejido adiposo y el corazón. Se ha estimado que más del 85% de la angiotensina I se forma dentro de los tejidos, más que en el plasma. Una vez obtenida la angiotensina I a partir del angiotensinógeno por la acción de la renina, es convertida proteolíticamente en angiotensina II por la enzima convertidora de angiotensina, principalmente a nivel pulmonar. Sin embargo, ahora se sabe que muchos tejidos, incluidos vasos sanguíneos, riñón, corazón y cerebro son capaces también de generar en forma local angiotensina II a través de vías no dependientes de la enzima convertidora de angiotensina (vías no-enzima convertidora angiotensina) como la vía de la quinasa, carboxipeptidasa, catepsina G, (teniendo como sustrato la angiotensina I) y a través de la vía de catepsina, tonina y activador del plasminógeno.³⁰ La angiotensina II posee acciones presoras rápidas y lentas. La “respuesta rápida” a la angiotensina II se caracteriza por una contracción inmediata del músculo liso arteriolar, que alcanza su máximo en segundos y desaparece en dos a tres minutos. Por el contrario, la “respuesta lenta” estaría involucrada en la producción de la hipertensión experimental y humana. Consiste en una elevación progresiva de la presión arterial

por infusión continua de dosis supresoras de angiotensina II (inferiores al umbral de vasoconstricción aguda).³¹

La hipertensión se desarrolla entre 4 y 7 días. Solo hay un aumento transitorio de la angiotensina II plasmática, que luego se mantiene dentro de límites comparables a los previos a la infusión. Esto es muy similar a lo que se comprueba en la hipertensión esencial establecida, que se caracteriza por un aumento aislado de la resistencia periférica.³¹

La obesidad infantil es una enfermedad inflamatoria, sistémica, crónica y recurrente, caracterizada por exceso de grasa y riesgo importante para la salud

Obesidad infantil ha sido definida considerando la relación entre el peso total y la talla estimada, mediante el IMC (índice de masa corporal) (peso expresado en kilogramos/estatura expresada en metros al cuadrado).

Sobrepeso se establece a partir del percentil 85 del IMC, y la obesidad a partir del percentil 95.³²

La circunferencia abdominal puede ser utilizada para evaluar el riesgo cardiovascular en niños y adolescentes, está se mide sobre el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca, con el individuo de pie, en espiración profunda.³²

Recién nacido con bajo peso: Producto de la concepción con peso corporal al nacimiento menor de 2,500 gramos, independientemente de su edad gestacional.

De acuerdo con el peso corporal al nacimiento y la edad gestacional el recién nacido se clasifica en:

De bajo peso (hipotrófico): Cuando el peso resulta inferior de la percentil 10 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional.

De peso adecuado (eutrófico): Cuando el peso corporal se sitúa entre el percentil 10 y 90 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional;

De peso alto (hipertrofico): Cuando el peso corporal sea mayor al percentil 90 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional.³³

En los seres humanos bajo peso al nacer se correlaciona directamente con una reducción en el número de nefronas. El peso al nacer se correlaciona inversamente con la presión arterial. La hipertensión arterial que se produce en respuesta a la injuria fetal en ocasiones se asocia con una reducción del número de nefronas. En la hipertensión programada dentro de su etiología se demuestra que es por insuficiencia placentaria y la exposición fetal a los glucocorticoides. El mecanismo por el que los nervios renales contribuyen a la hipertensión programada es en respuesta a lesión o daño fetal, fue demostrado recientemente para incluir la modulación del transportador abundancia de sodio, lo que sugiere que el aumento del flujo simpático puede conducir a la regulación positiva de los transportadores renales de sodio, aumento de la reabsorción de sodio, y la hipertensión.³⁴

Bajo peso al nacer se asocia con aumento de la rigidez de las grandes arterias, reducción del tamaño de la aorta, aumento en el engrosamiento de la pared aórtica, el estrechamiento de las arterias coronarias y la aterosclerosis carotídea.³⁴

Un meta-análisis reporta que se analizó el riesgo de hipertensión en sujetos con peso bajo al nacer (<2.500 gr) en comparación con sujetos con peso al nacimiento mayor de 2.500 gr. Los resultados de este análisis revelaron una asociación positiva entre el bajo peso al nacimiento y la hipertensión. También reveló una asociación negativa entre peso al nacimiento alto y la hipertensión. Esto indica que los sujetos con peso al nacimiento (<2.500 g) tuvieron una mayor presión arterial sistólica (PAS) que los sujetos con peso al nacimiento superior a 2.500 gr. Hubo una asociación más débil entre peso al nacimiento y la presión arterial diastólica (PAD), aunque se confirmó que el peso bajo al nacimiento (<2.500 g) presentó aumento de la PAD en comparación con los de peso al nacimiento mayor de 2500 gr. Existe una asociación lineal inversa entre bajo peso al nacer y el riesgo de hipertensión adulta. Esta asociación sobre todo parece estar entre bajo peso al nacer y presión arterial sistólica.³⁵

Las escuelas pueden influir de manera importante, en mejorar, estimular y realizar cambios en medidas higiénico dietéticas, ya que esto es parte indispensable de mejora de estilos de vida; la educación básica consta de tres niveles, el primero es el preescolar, que tiene por objeto estimular a los niños de entre 3 y 5 años para la formación de hábitos y la ampliación de aptitudes escolares. El segundo nivel es la educación primaria, se cursa en seis grados; Al primero acceden normalmente los niños de seis años cumplidos y lo concluyen en sexto grado alumnos que por lo regular tienen 11 años (o hasta 15 cuando los alumnos ingresan a primaria con más de seis años o tienen bajas temporales o repetición de grados en el trayecto). El último nivel de la educación básica obligatoria es la secundaria, esta se cursa en tres grados por jóvenes generalmente de entre 12 y 14 años. El siguiente nivel o tipo educativo es el medio superior. A ella asisten principalmente jóvenes entre los 15 y 17 años.³⁶

Se debe implantar políticas de salud que motiven a establecer estilos de vida saludable sobre todo en las áreas nutrición, ejercicio, apoyo social, auto cuidado y de salud mental, pues la única prevención efectiva en enfermedades crónicas es evitar la presentación de casos nuevos de enfermedad o mejor aún condiciones de riesgo. Por lo tanto en América Latina, los costos directos e indirectos para la atención de las enfermedades crónicas con los actuales enfoques, pueden resultar catastróficos para el sector público.²⁷

VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipertensión arterial es una de las causas de morbi- mortalidad en el mundo que se ha incrementado en niños y adolescentes; constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular más relevantes. Aunque no se ha definido muy claramente esta patología, pero hemos observado que esta enfermedad se ha ido incrementado debido a que en los niños se han identificado factores de riesgo tanto no modificables como modificables. Siendo reflejada hasta la vida adulta es por eso que nosotros le hemos dado una gran importancia ya que la carga genética, el bajo peso al nacimiento, obesidad, hiperuricemia, hiperlipidemia, son factores que aumentan el riesgo de presentar hipertensión arterial.

En UMF 80 no se tiene identificada la frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6-14 años de edad. No se toma la tensión arterial en niños.

Por lo que es indispensable y prioritario conocer la frecuencia de hipertensión arterial en niños, tomar la tensión arterial, identificar factores de riesgo cardiovascular.

La sociedad se ha tornado en un ambiente sociocultural que ha evolucionado nuestro estilo vida. Por eso los investigadores Mexicanos recientemente han demostrado un incremento de cifras de presión arterial anormales asociado a los factores de riesgo.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuál es la frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular?

VIII. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Este estudio es muy conveniente ya que en primera no se conoce la frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6-14 años de edad en la UMF 80. Tampoco se realiza un escrutinio continuo con enfoque de la enfermedad, ya que no se toma la tensión arterial en niños ni adolescentes.

Este estudio sirve para poder saber la frecuencia de hipertensión en la UMF 80, también con ello identificar factores de riesgo cardiovascular.

Beneficia a nuestra sociedad en general, mayormente a los niños de 6-14 años de edad, ya que si se identifica hipertensión arterial o factores de riesgo cardiovascular, con el motivo de poder realizar medidas preventivas y con ello beneficiar su estado de salud.

Nos ayuda a realizar la toma de la tensión arterial e identificación de los factores de riesgo cardiovascular de manera cotidiana.

Aportará nuevos conocimientos médicos sobre la frecuencia de la hipertensión arterial en niños de 6-14 años.

Al finalizar el estudio se les hará de su conocimiento a todos los médicos de la UMF 80, sobre la frecuencia de la hipertensión arterial en niños de 6-14 años de edad de esta unidad.

La hipertensión infantil en relación con los factores de riesgo cardiovascular a través de un estudio descriptivo, transversal y de tipo epidemiológico, en nuestro medio nos aportara un mayor conocimiento de nuestra población; aunque el médico conoce esta patología no abordan esta problemática de manera general y en ocasiones no se indaga por falta de instrumentos adecuados para la toma de la tensión arterial.

Es una investigación ampliamente fácil ya que cuenta con los recursos básicos y necesarios y con ella mostraremos la situación actual mediante evidencias científicas la frecuencia de hipertensión arterial y sus factores de riesgo aplicando medidas preventivas a este problema básico del primer nivel de atención.

IX. HIPÓTESIS

La frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6-14 años de edad es mayor en aquellos que tienen otros factores de riesgo cardiovascular.

X. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6 a 14 años.

Objetivos específicos:

Identificar los factores de riesgo modificables.

Identificar los factores de riesgo no modificables.

Factores asociados a la frecuencia de hipertensión arterial en niños en relación con la edad, factores hereditarios, IMC, cifras tensionales, circunferencia cintura, obesidad, sobrepeso, colesterol total, LDL-c, HDL-c, triglicéridos, ácido úrico.

XI. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de investigación: Observacional.

Tipo de diseño: Epidemiológico.

Método de observación: Transversal.

Tipo de análisis: Descriptivo.

Temporalidad: Prospectivo.

Población de estudio: Niños entre 6 y 14 años de edad de la UMF 80 en Morelia, Michoacán.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Criterios de inclusión:

Niños y niñas de 6 a 14 años de edad afiliados a la Unidad de Medicina Familia No. 80.

Sin malformaciones congénitas.

Criterios de no inclusión:

Paciente ya diagnosticado con Hipertensión arterial.

Paciente con Diabetes Mellitus 1.

Otras enfermedades crónicas.

Criterios de exclusión:

Niños que habiendo tomado la TA, y salgan por arriba del percentil 90, los padres no acepten que se les tome muestra de laboratorio.

Paciente que se le diagnostique enfermedad que ponga en peligro su vida o amerite hospitalización.

Variables dependientes:

Factores de riesgo cardiovascular.

Variables independientes:

Hipertensión arterial en niños.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Descripción	Tipo	Medición
Edad	Años de vida del paciente	Cuantitativa	Años
Peso	Fuerza con que la tierra atrae a los cuerpos	Cuantitativa	Kilogramos
Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Cuantitativa	Metros
Índice de masa corporal	Relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad.	Cuantitativa	Kilogramo/metro ² .
Circunferencia cintura	Evalúa riesgo Cardiovascular en pacientes con sobrepeso y obesidad. Se realiza a nivel de línea media axilar, punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca.	Cuantitativa	Centímetros
Bajo peso al nacer	Recién nacido que	Cuantitativa	Kilogramos

	pesa menos de 2500 gr.		
Sobrepeso	Acumulación anormal o excesiva de grasa que es perjudicial para la salud. Se establece a partir del percentil 85 del IMC.	Cuantitativa	Kilogramo/metro ²
Obesidad	Enfermedad inflamatoria, sistémica, crónica y recurrente, por acumulación anormal o excesiva de grasa que es perjudicial para la salud. Se establece a partir del percentil 95 del IMC.	Cuantitativa	Kilogramo/metro ²
Hipertensión arterial sistémica	Aumento de la tensión arterial sistólica y o diastólica medidas en tres ocasiones espaciadas igual o superiores al percentil 95 de los valores en relación	Cuantitativa	Milímetros de Mercurio (mmHg)

	con la edad, sexo y talla.		
Glucosa	Glúcido monosacárido formado por 6 carbonos. Es una de las moléculas orgánicas más abundantes en los seres vivos; además de molécula estructural, es utilizada como combustible universal y su oxidación produce energía en forma de ATP, CO ₂ y H ₂ O.	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl
Urea	Compuesto que se sintetiza en el hígado, se elimina principalmente por el riñón, corresponde con el producto final de la degradación de las proteínas.	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl
Creatinina	Metabolito nitrogenado	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl

	producto de la degradación de la creatina por deshidratación; se encuentra en la orina.		
Ácido úrico	Producto final del catabolismo de las purinas. La mayor parte del ácido úrico se elimina por la orina y el resto es vertida al intestino y degradada por las bacterias.	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl
Colesterol	Lípido esteroide presente en todos los tejidos animales. Es el precursor de diferentes hormonas esteroides (ácidos biliares, hormonas sexuales, corticoesteroides), de vitaminas (vitamina D) e interviene en la formación de todas	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl

	las membranas citoplasmáticas.		
Colesterol LDL	Lipoproteína de baja densidad.	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl
Colesterol HDL	Lipoproteína de alta densidad.	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl
Triglicéridos	Los triglicéridos son la principal forma de almacenamiento de energía en las células. Son lípidos formados por una molécula de glicerol esterificado con tres ácidos grasos	Cuantitativa	Miligramos/decilitro mg/dl

DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Previo registro del protocolo, el cual fue registrado ante el CLIEIS 1602 con número de registro R - 2013 - 1602 – 24, se acudió al SIMO en donde se solicitó el número de niños de 6-14 años de edad, este proyecto se realizó en la UMF No. 80 Morelia, Michoacán, entre el periodo comprendido del 10 de junio 2012 al 22 de noviembre 2014 donde primero se les otorgó un consentimiento informado a los padre y los niños; se les explicó el motivo del estudio y la importancia de su participación, al momento de que ambos aceptaron y firmaron la hoja de consentimiento informado, se les tomaron su datos principales, nombre y apellidos, edad, número de seguridad social, se preguntaron sus antecedentes heredo familiares, peso al nacimiento, sus antecedentes de patologías crónicas, posteriormente se tomó el peso y talla descalzos y lo más ligero en ropa, sin chamarras, mochilas, celulares y artefactos personales, la circunferencia cintura se tomó una cinta métrica rígida para evitar imprecisiones. Se les tomó la tensión arterial sentados, previo reposo de 5 minutos, con el brazo bien descubierto, con el brazalete acorde a su edad y talla, tomándose en 3 momentos diferentes, por lo que se realiza una sumatoria de las 3 tensiones arteriales sistólicas y de las 3 tensiones arteriales diastólicas sacando una media de cada una respectivamente, por lo que en los resultados de este estudio se describen como tensión arterial media sistólica (TAMS) y tensión arterial media diastólica (TAMD). Las mediciones fueron tomadas desde el inicio del trabajo.

Se requirió de un cuestionario dirigido con preguntas abiertas (Anexo 3) en donde el participante recabó los datos requisitorios; y para las variables restantes se utilizaron las unidades de medida así, peso en *kg*, talla en *mts*, cintura en *cms*, y finalmente las tensiones arteriales en *mmHg*, además de calcular el índice de masa corporal.

Con esto a quien saliera por arriba del percentil 90 para hipertensión arterial se les tomaría su muestra de laboratorio para su valoración; Las muestras de laboratorio iban a ser procesadas en el H.G.R. No.1, pero como no se encontraron pacientes por arriba del percentil 90, no se les tomó muestra de laboratorio.

ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA: Mediante fórmula para obtener el tamaño de muestra de población finita con un total de 335 pacientes.

TAMAÑO DE MUESTRA PARA POBLACION FINITA

En la estimación del tamaño de muestra para un estudio que compara la proporción de una sola muestra con un valor estándar observamos lo siguiente:

1. El nivel de significación deseado (α) relacionado con la hipótesis nula que comprende a π_0
2. La probabilidad de detectar una diferencia verdadera. Vamos ¿Cuál es la potencia relacionada ($1 - \beta$) con la hipótesis alterna que incluye a π_1
3. Que tanta diferencia entre proporciones debe detectarse 3% ($\pi_1 - \pi_0$)
4. Cuál es la estimación de la desviación estándar σ de la población

La fórmula para estimar el tamaño de muestra es:

$$n = \left[\frac{z_{\alpha} \sqrt{\pi_0(1 - \pi_0)} - z_{\beta} \sqrt{\pi_1(1 - \pi_1)}}{\pi_1 - \pi_0} \right]^2$$

Donde z_{α} es el valor de z de dos colas relacionado con la hipótesis nula y z_{β} es el valor de z de la cola inferior relacionado con la hipótesis alterna.

Para el caso que nos interesa el total de Derechohabientes según censo de Población Adscrita a Médico Familiar No. 80, a Junio 2012 un total de 38,802 pacientes niños entre 5 y 14 años.

Para el caso en particular que nos atañe; el nivel de confianza es de un 95 % de confianza, el cual tiene un valor de tablas de 1.96, además la proporción encontrada es de 2 % que sería la π_0 .

Luego, la probabilidad de encontrar una diferencia verdadera estadísticamente cuando realmente existe es la función de potencia, que para este caso tomamos $\beta = 20$; así la potencia $1-\beta=0.80$, lo cual nos hace escoger un valor de tablas para una distribución normal de $z_{1-\beta}$; el valor es por el lado izquierdo $z_{.80}=-0.84$.

La diferencia entre proporciones $\pi_1 - \pi_0 = 0.05 - 0.02 = 0.03$

Entonces sustituyendo en

$$n = \left[\frac{1.96\sqrt{0.05(1-0.05)} - (-0.84)\sqrt{0.02(1-0.02)}}{.03} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1.96\sqrt{.05(0.98)} - (-0.84)\sqrt{0.02(0.98)}}{.03} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1.96\sqrt{.049} - (-0.84)\sqrt{0.0196}}{.03} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1.96(0.22) + 0.84(0.14)}{.03} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{0.4312 + 0.1176}{.03} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{.5488}{.03} \right]^2$$

$$n = [18.29]^2$$

$$n = 334.64$$

Por lo tanto se requieren de 335 pacientes.

La derivación de la fórmula se encuentra citada.³⁷

SELECCIÓN DEL INSTRUMENTO

La medición de la tensión arterial se evaluó acorde con: The Fourth Report on the Diagnosis, evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Se encuentran los percentiles 50, 90, 95 y 99 para la presión arterial sistólica en la columna izquierda y de la presión arterial diastólica en la columna derecha. La presión arterial en el percentil 90 es normal; presión arterial entre el percentil 90 y 95 es prehipertensión. En adolescentes la presión arterial 120/80 mmHg es prehipertensión aunque esta cifra está en el percentil 90. Presión arterial en el percentil 99 es hipertensión. Si la presión arterial está en el percentil 90, se debe repetir la toma en 2 ocasiones en la misma visita y se saca un promedio y es la que se debe utilizar. ⁷

La medición de la circunferencia cintura (CC) se evaluó acorde con: Percentiles americanos-mexicanos en niños y adolescentes de acuerdo a edad y sexo. ³⁸

El índice de masa corporal (IMC) resultado de dividir el peso expresado en kilogramos entre la talla al cuadrado expresado en metros cuadrados, se evaluó acorde con: Guía de Práctica Clínica. Prevención y diagnóstico de Sobrepeso y Obesidad en niños y adolescentes en el primer nivel de atención, el IMC por encima del percentil 85 y menor del 94 es indicativo de sobrepeso, y del percentil 95 es obesidad. ³²

Los valores de los niveles de lípidos se evaluaron acorde con: Guidelines for Atherosclerosis Prevention in Children and Adolescents. ³⁹

XII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó estadística descriptiva según el tipo de variables; para las cuantitativas continuas media $\pm$ desviación estándar; y para las variables discretas cualitativas en frecuencia con su respectivo porcentaje. Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS Ver. 18.0). La asociación de variables se efectuó con el estadístico de prueba no paramétrico χ^2 y se efectuó análisis de varianza de una vía (ANOVA). Las cifras estadísticamente significativas son las que asocian a un *p-valor* $<.05$. Se presentaron tablas de contingencia asociadas y figuras de dispersión de puntos.

XIII. ASPECTOS ÉTICOS

Los procedimientos realizados en este estudio están acorde con las Normas Éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación clínica para la salud como también de la Declaración de Helsinki así como códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Además de todos los aspectos en cuanto al cuidado que se tuvieron con la seguridad y bienestar de los pacientes están respaldados en los principios contenidos en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, el Informe Belmont.

Se consideró como principio básico el respeto, dignidad y protección al individuo, así como su derecho de autonomía al tomar decisiones informadas, buscando siempre el beneficio del paciente respetando sus derechos de continuar en el estudio realizado o retirarse del mismo, conforme a su bienestar.

Por lo que se otorgó consentimiento informado a padres y niños participantes, anexos 1 y 2. El consentimiento informado fue registrado ante el CLIEIS 1602 con número de registro R - 2013 - 1602 – 24.

XIV. RESULTADOS

La muestra de esta investigación fue conformada por 335 pacientes, mismos que de los cuales 188 (56.1%) fueron varones y 147 (43.9 %) fueron mujeres, con un promedio de edad en los hombres de 9.63 ± 0.15 y en mujeres de 9.80 ± 0.21 años, lo cual resultó ser homogéneo en cuanto a esta variable ($t = -0.646$, $gl = 333$, $sig. = 0.518$). Las variables estudiadas sociodemográficas fueron: edad, género, peso al nacer, peso actual, talla, IMC, percentil IMC, además de las variables clínicas tensión arterial sistólica, diastólica, tomándose en 3 ocasiones diferentes ya que así lo menciona el Task Force Blood Pressure Control in Children, tensión arterial media sistólica y diastólica, el percentil de la tensión arterial sistólica y diastólica en cada una de las tomas, circunferencia cintura y percentil de circunferencia cintura.

En lo que respecta a las variables que aprecian a la imagen corporal el promedio de peso al nacer en los varones fue más alto 3190.85 ± 36.31 , en relación al de las mujeres 3111.77 ± 35.01 , dicha diferencia no es significativa ($t = 1.537$, $gl = 333$, $sig. = 0.125$). Respecto de las variables del percentil del IMC, los varones tienen un valor promedio superior de 59.05 ± 1.87 , contra 57.03 ± 2.05 de las mujeres, aunque ambos valores son muy homogéneos ($t = 0.725$, $gl = 333$, $sig. = 0.469$), esto es la variabilidad natural (no hay cifras estadísticamente significativas). Tabla I.

TABLA No. I. Variables sociodemográficas por sexo.

VARIABLE	MASCULINO N = 188	FEMENINO N = 147	t	Sig.
Edad	9.63 ± 0.15	9.80 ± 0.21	-0.646	.518
Peso al nacer	3190.85 ± 36.31	3111.77 ± 35.01	1.537	.125
IMC	18.37 ± 0.25	18.77 ± 0.35	-0.926	.355
Percentil (IMC)	59.05 ± 1.87	57.03 ± 2.05	.725	.469

$\bar{X} \pm E.E = \text{media} \pm \text{Error Estándar}$

En lo que respecta a las variables clínicas la tensión arterial la cual fue tomada en 3 momentos diferentes, al igual que su percentil, la tensión arterial sistólica, la variable inicial e intermedia resultaron ser homogéneas, en donde sí hubo cambio significativo entre sexo fue la tensión arterial sistólica final, que el valor promedio lo dio más bajo en los varones 94.81 que en las mujeres 96.42, aquí encontramos cifras relevantes ($t = -2.184$, $gl = 333$, $sig. = 0.030$), esto es *cifras estadísticamente significativas*; al igual que en la tensión arterial diastólica inicial 59.02 para los varones contra 60.07 en las mujeres ($t = -2.033$, $gl = 333$, $sig. = 0.043$), y por último el percentil de la circunferencia de la cintura es mayor en las mujeres 54.76 contra 45.53 en los varones ($t = -3.303$, $gl = 333$, $sig. = 0.001$); el resto de las variables sus medias mostraron pocas variaciones. Tabla II.

TABLA No. II. Variables clínicas por sexo.

VARIABLE	MASCULINO N = 188	FEMENINO N = 147	t	Sig.
TAS (inicial)	93.60 ± 0.52	94.88 ± 0.60	-1.613	.108
Percentil (inicial)	50.43 ± 0.30	53.64 ± 3.08	-1.170	.243
TAS (intermedia)	95.22 ± 0.49	96.65 ± 0.53	-1.956	.051
Percentil (intermedio)	51.06 ± 0.47	50.54 ± 0.38	.823	.411
TAS (final)	94.81 ± 0.49	96.42 ± 0.55	-2.184	.030*
Percentil (final)	50.43 ± 0.30	50.54 ± 0.38	-.247	.805
TAM Sistólica	94.54 ± 0.49	95.98 ± 0.55	-1.940	.053
TAD (inicial)	59.02 ± 0.34	60.07 ± 0.38	-2.033	.043*
Percentil (inicial)	52.66 ± 2.66	50.58 ± 0.40	.687	.493
TAD (intermedia)	59.50 ± 0.33	60.45 ± 0.37	-1.895	.059
Percentil (intermedia)	50.00 ± 0.00	50.34 ± 0.28	-1.374	.170
TAD (final)	59.43 ± 0.32	60.30 ± 0.37	-1.775	.077
Percentil (final)	50.05 ± 0.53	50.27 ± 0.27	-.883	.378
TAM Diastólica	59.31 ± 0.32	60.27 ± 0.36	-1.949	.052
Circunferencia cintura	64.86 ± 0.74	66.69 ± 0.84	-1.622	.106
Percentil (Circ. Cintura)	45.53 ± 1.96	54.76 ± 1.92	-3.303	.001*

* Cifra estadísticamente significativa ($P < 0.05$); $\bar{X} \pm E.E$ = media ± Error Estándar.

De igual manera la asociación por sexo mediante el estadístico no paramétrico χ^2 del peso al nacer, se encontró en los varones macrosomía en 26 (7.8%), mayor al de las mujeres, mismo comportamiento con los eutróficos predominaron en los varones 44.5% (149), superior al de las mujeres el cual fue de 36.1% (121) las mujeres son eutróficas en un 121 (36.1%) por último el bajo peso, la frecuencia fue muy parecido en los varones fue de 3.9% (13) y el de las mujeres 3.3% (11), a pesar de todo la distribución de las frecuencias asume una variabilidad natural ($\chi^2 = 1.019$, $gl = 2$, $sig. = 0.601$). Tabla III.

TABLA No. III. Asociación de categoría de peso al nacer por sexo.

VARIABLE	MASCULINO N = 188	FEMENINO N = 147	χ^2	Sig.
Peso al Nacer			1.019	.601
Bajo Peso	13 (3.9)	11 (3.3)		
Eutróficos	149 (44.5)	121 (36.1)		
Macrosómicos	26 (7.8)	15 (4.5)		

F (%) = Frecuencia (porcentaje)

El peso al nacer se categorizó en bajo peso 24 (7.2%), eutróficos 270 (80.6%) y macrosómicos 41 (12.2%), con estas 3 categorías se efectuó un análisis de varianza de una vía para las variables sociodemográficas, en cuanto a la edad no hubo relevancia, el valor promedio de peso al nacer en la categoría de bajo peso fue de 2,269.38 gr, para los eutróficos 3,117.28 gr, y para los macrosómicos 3,931.22 gr, los cuales resultaron ser muy altamente significativos ($F= 248.909$, $gl = 2$, $sig. = 0.000$). En cuanto al IMC también hubo significancia estadística ($F= 7.393$, $gl = 2$, $sig. = 0.001$), ya que el bajo peso obtiene un valor promedio de 17.23 contra una categoría de eutróficos de 18.37 y una de macrosómicos de 20.54. El percentil del IMC en el caso de los macrosómicos fue el valor promedio más alto 65.73, siguiendo los eutróficos con 57.91 y finalmente los de bajo peso con 48.04, con significancia estadística, ($F= 3.813$, $gl = 2$, $sig. = 0.023$). Tabla IV.

TABLA No. IV. Análisis de varianza de una vía por categoría de peso al nacer de las variables sociodemográficas.

VARIABLE	Bajo Peso N = 24	Eutróficos N = 270	Macrosómicos N = 41	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Edad	9.54 ± 0.45	9.63 ± 0.14	10.27 ± 0.33	1.441	.238
Peso al nacer	2269.38 ± 47.90	3117.28 ± 18.98	3931.22 ± 33.44	248.909	.000*
IMC	17.23 ± 0.57	18.37 ± 0.22	20.54 ± 0.80	7.393	.001*
Percentil (IMC)	48.04 ± 4.64	57.91 ± 1.53	65.73 ± 4.08	3.813	.023*

* Cifra estadísticamente significativa ($P<0.05$); $\bar{X} \pm E.E$ = media ± Error Estándar

La tensión arterial sistólica media se contrastó en un análisis de varianza de una vía, aquí el valor promedio lo obtuvieron los macrosómicos 97.46 siguiéndole los eutróficos con 94.99 y finalmente los de bajo peso con 93.36, los cuales resultaron con cifras estadísticamente significativas ($F= 3.333$, $gl = 2$, $sig. = 0.037$), la circunferencia de la cintura con el valor promedio más alto los macrosómicos 69.69, enseguida los eutróficos 65.21 y finalmente los de bajo peso 63.89 ($F= 3.854$, $gl = 2$, $sig. = 0.022$), con significancia estadística. Tabla V.

TABLA No. V. Análisis de varianza de una vía por categoría de peso al nacer de las variables clínicas.

VARIABLE	Bajo Peso N = 24	Eutróficos N = 270	Macrosómicos N = 41	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
TAM Sistólica	93.36 ± 1.20	94.99 ± 0.40	97.46 ± 1.24	3.333	0.037*
TAM Diastólica	58.69 ± 0.74	59.63 ± 0.26	60.97 ± 0.79	2.301	0.102
Circ. Cintura	63.89 ± 1.99	65.21 ± 0.59	69.69 ± 1.94	3.854	0.022*
Percentil (c.c.)	46.04 ± 5.34	49.06 ± 1.55	49.58 ± 1.40	1.234	0.293

* Cifra estadísticamente significativa ($P<0.05$); $\bar{X} \pm E.E$ = media ± Error Estándar

Se efectuó un análisis de varianza de la tensión arterial sistólica media por cada grupo de edad en el percentil del índice de masa corporal, encontrándose las siguientes medias, en la edad de 7 años, obteniendo el valor más elevado los obesos con 94.41, continuando los de sobrepeso con 92.57, posteriormente los normales con 89.87; en la edad de 9 años se encontraron los obesos con 101.50, los de sobrepeso con 97.11 y los normales con 92.58, todos con significancia estadística; en la edad de 11 años se observó que el valor más elevado lo obtuvieron los de obesidad con 101.88, continuando los de sobrepeso con 97.23, siguiendo los normales con 95.19, y finalmente los de bajo peso con 80.66, también resultando con cifras estadísticamente significativas; en la edad de 13 años, teniendo el valor promedio más alto los obesos con 115.33, continuando los de sobrepeso con 105.33, y finalmente los normales con 99.70, con significancia estadística. Tabla VI.

TABLA No. VI. Análisis de varianza de una vía de la Tensión Arterial Sistólica Media por Edad en el percentil del Índice de Masa Corporal.

EDAD	BAJO PESO N = 4	NORMAL N = 227	SOBREPESO N = 50	OBESIDAD N = 54	Sig.
6	85.33 ± 0.0	88.93 ± 0.7	-	-	.289
7	-	89.87 ± 0.5	92.57 ± 1.4	94.41 ± 1.7	.006*
8	-	93.39 ± 1.0	91.00 ± 2.3	96.41 ± 1.1	.118
9	-	92.58 ± 0.7	97.11 ± 1.6	101.50 ± 3.0	.000*
10	89.33 ± 0.0	92.85 ± 1.1	94.93 ± 2.0	96.55 ± 1.7	.255
11	80.66 ± 0.0	95.19 ± 0.9	97.23 ± 1.5	101.88 ± 1.9	.001*
12	-	96.49 ± 1.2	100.33 ± 2.8	102.58 ± 2.5	.056
13	-	99.70 ± 1.4	105.33 ± 2.1	115.33 ± 4.6	.003*
14	101.33 ± 0.0	102.00 ± 1.6	101.86 ± 2.2	110.66 ± 0.6	.271

* Cifra estadísticamente significativa ($P < 0.05$); $\bar{X} \pm E.E$ = media $\pm$ Error Estándar

En cuanto a la tensión arterial diastólica media por edad en el percentil del índice de masa corporal, comparándose en una análisis de varianza de una vía, a los 7 años, obtuvo el valor promedio más alto los de obesidad con 61.75, siguiendo los de sobrepeso con 57.52, y finalmente los normales con 52.12; en la edad de 9 años el valor promedio se encuentra que los obesos con 62.33, luego los de sobrepeso con 60.59, y los normales con 58.88; en la edad de 13 años se obtuvo el valor promedio más alto los de obesidad con 73.33, siguiendo los de sobrepeso con 67.04 y finalmente los normales con 63.91, todos con significancia estadística, en el resto de las edades no se encontraron significancia estadística. Tabla VII.

TABLA No. VII. Análisis de varianza de una vía de la Tensión Arterial Diastólica
Media por Edad en el percentil del Índice de Masa Corporal.

EDAD	BAJO PESO N = 4	NORMAL N = 227	SOBREPESO N = 50	OBESIDAD N = 54	Sig.
6	52.00 ± 0.0	55.80 ± 0.5	-	-	.142
7	-	52.12 ± 0.6	57.52 ± 1.3	61.75 ± 1.3	.002*
8	-	57.56 ± 0.8	57.44 ± 1.9	60.50 ± 0.5	.168
9	-	58.88 ± 0.3	60.59 ± 0.5	62.33 ± 1.8	.004*
10	58.66 ± 0.0	57.89 ± 0.6	59.86 ± 0.3	60.66 ± 1.3	.196
11	55.33 ± 0.0	60.00 ± 0.6	60.47 ± 0.7	62.11 ± 1.5	.231
12	-	60.40 ± 0.5	62.66 ± 2.0	63.16 ± 1.5	.101
13	-	63.91 ± 0.9	67.04 ± 1.7	73.33 ± 1.3	.009*
14	59.33 ± 0.0	63.66 ± 0.9	64.00 ± 2.1	71.33 ± 1.3	.059

* Cifra estadísticamente significativa ($P < 0.05$); $\bar{X} \pm E.E$ = media ± Error Estándar

Para relacionar la tensión arterial media sistólica y media diastólica se utilizó el estadístico *r* de Pearson, para evidenciar la relación entre ambas variables asociadas al género en la cual las mujeres aportan una $r = 0.73$, contra los varones la cual fue de $r = 0.71$, además se representó en una gráfica de dispersión de puntos con las tensiones arteriales, siendo la sistólica como independiente y la diastólica como dependiente, esto para observar por género la relación entre ambas variables, que mediante el estimador del coeficiente de determinación (r^2) observamos que en las mujeres es del 53.4% el porcentaje de variación compartido entre la tensión sistólica y la diastólica, que en los varones este valor es más bajo 50.7%, no obstante ambas tensiones tanto en varones como en mujeres es muy homogénea. Figura 1.

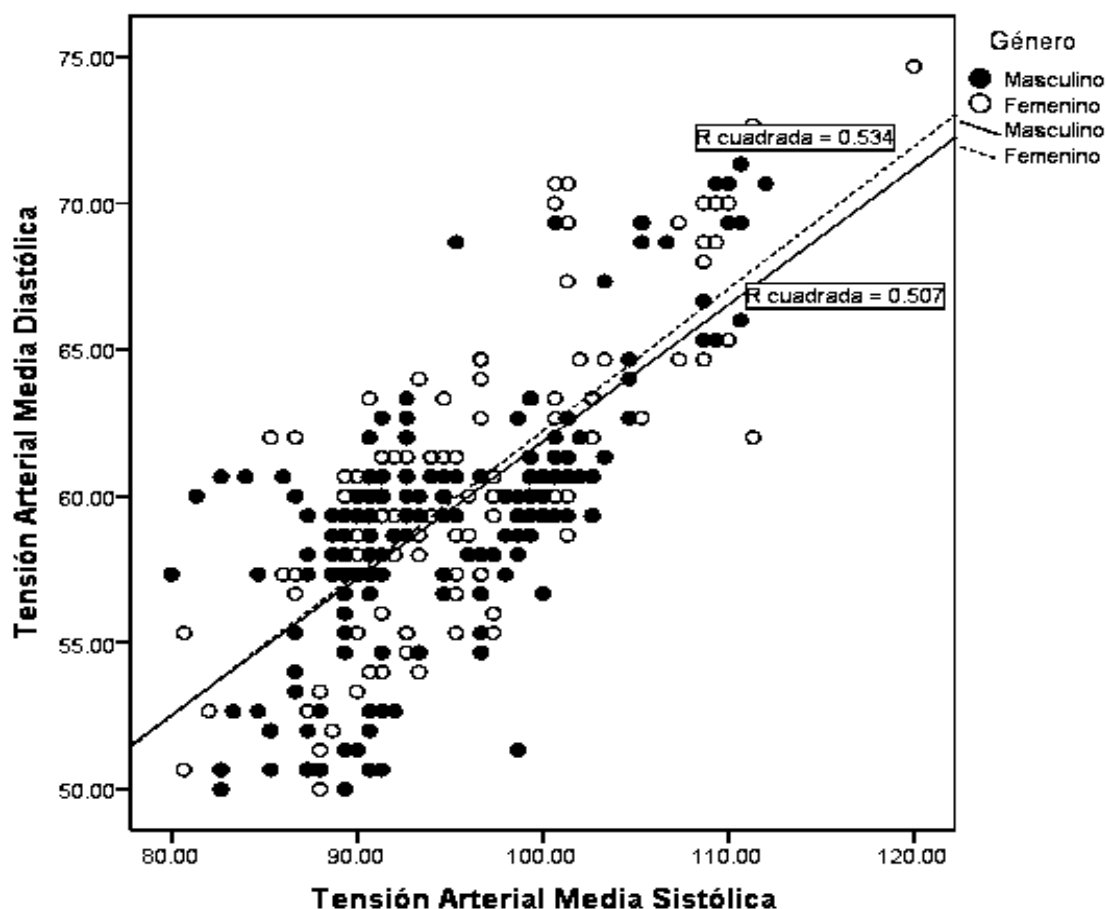


Figura 1. Relación entre la Tensión Arterial Media Sistólica y la Tensión Arterial Media Diastólica asociadas al género.

Con las categorías de peso al nacer asociamos las tensiones arteriales medias sistólicas y diastólicas, en donde el coeficiente de correlación de Pearson obtuvo el valor más alto en los macrosómicos $r = 0.87$, además de los eutróficos con una $r = 0.70$, y finalmente de bajo peso una $r = 0.47$. De igual manera se realizó para el peso al nacer, aquí los de bajo peso tienen un coeficiente de determinación (r^2) el más bajo 22.9%, siguiéndoles los eutróficos con un valor de 49.4%, y finalmente los macrosómicos con el valor más alto 76.2%. Figura 2.

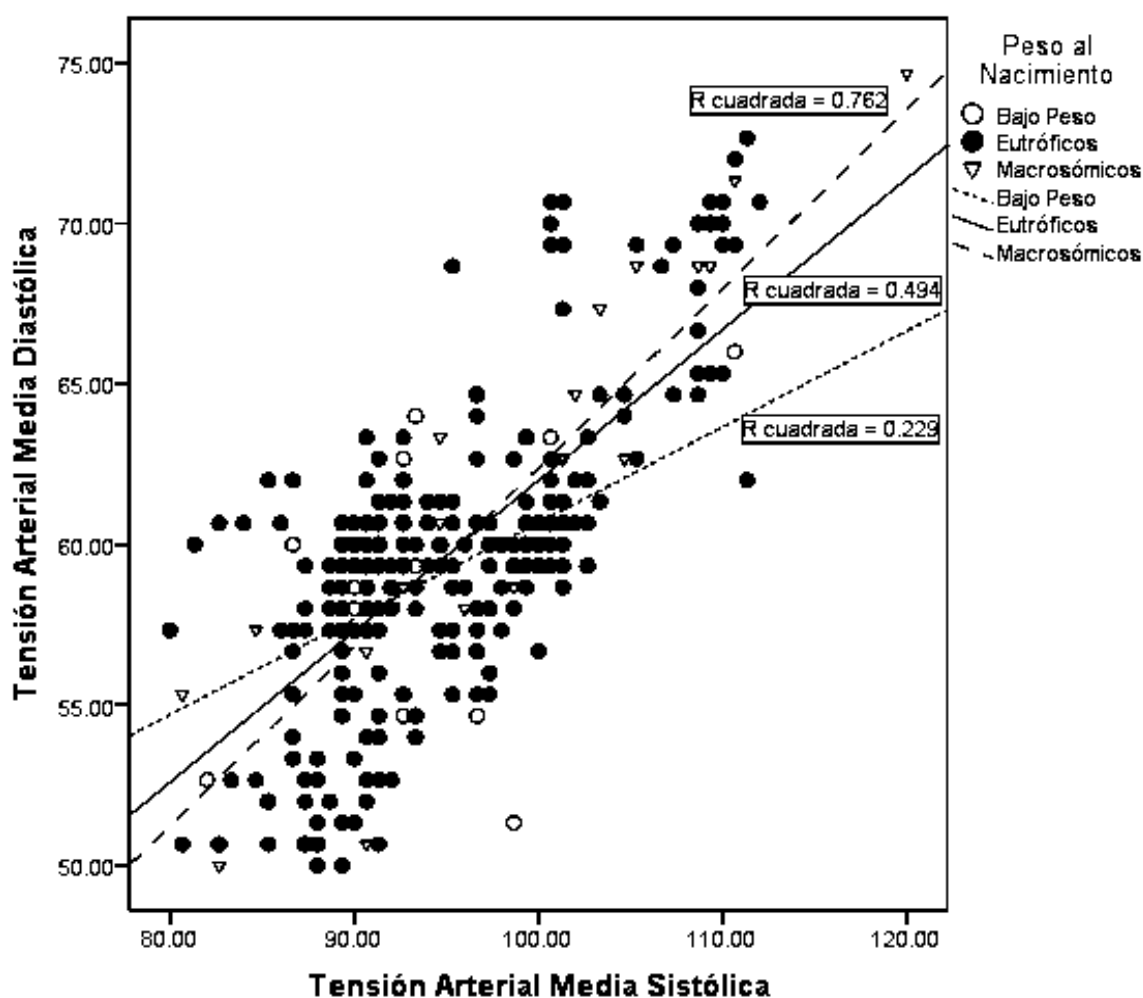


Figura 2. Relación entre la Tensión Arterial Media Sistólica y la Tensión Arterial Media Diastólica asociadas a la categoría de peso al nacer.

Con las categorías del percentil del IMC actual asociamos las tensiones arteriales medias sistólica y diastólica, en donde el coeficiente de correlación de Pearson mayor lo obtuvieron los obesos $r = 0.81$, siguiendo los de sobrepeso $r = 0.75$, luego los de bajo peso $r = 0.69$, y finalmente normal $r = 0.62$. Para el percentil del IMC los de obesidad tienen un coeficiente de determinación (r^2) el más alto 65.6%, continuando los de sobrepeso con 57.5%, luego los de bajo peso 47.8%, y finalmente los normales 39.5%. Figura 3.

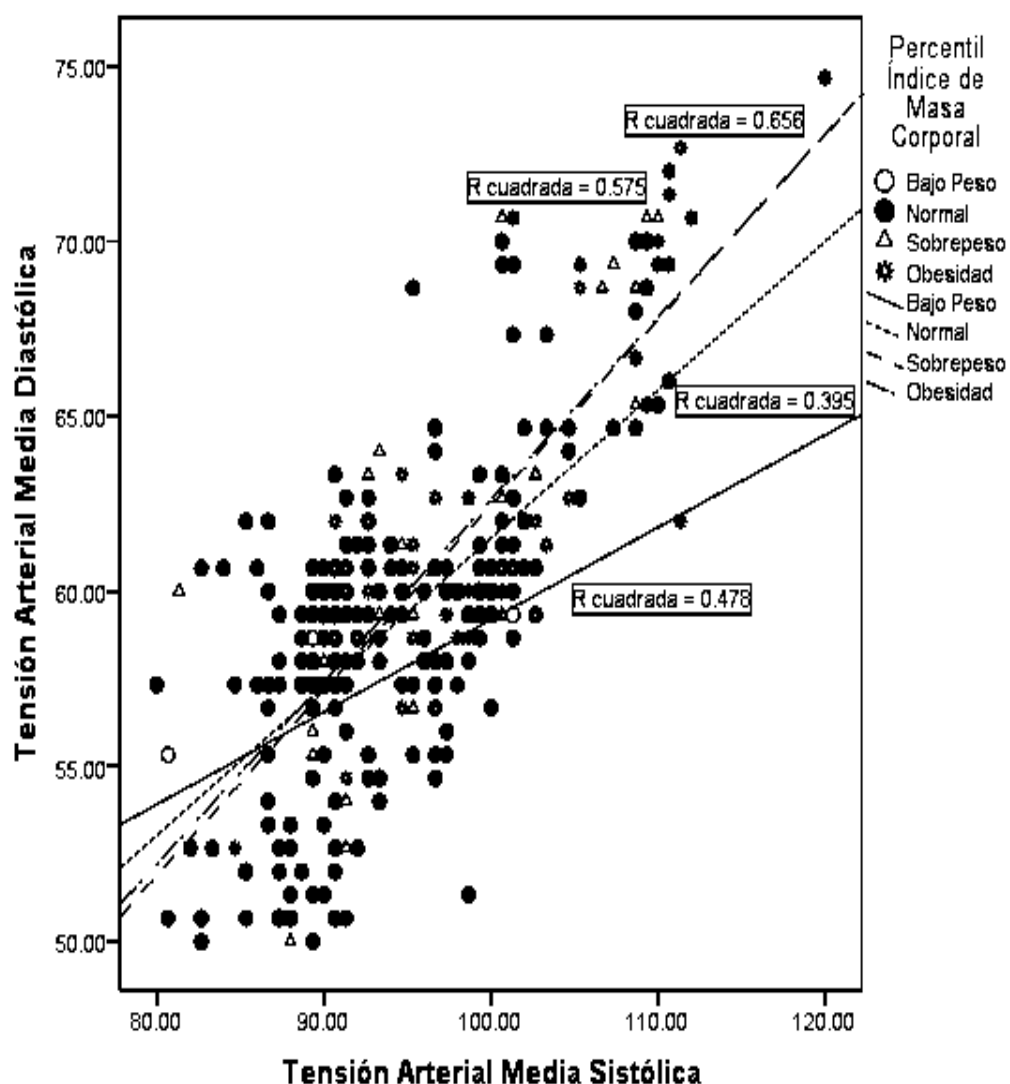


Figura 3. Relación entre la Tensión Arterial Media Sistólica y la Tensión Arterial Media Diastólica asociadas al percentil de Índice de Masa Corporal.

XV. DISCUSIÓN

La hipertensión arterial infantil es un problema de salud que ha ido en aumento, y que su prevalencia en México va del 1 al 10 %. ²²

El sobrepeso y la obesidad en la infancia y adolescencia, son hoy en día problemas de salud pública en países desarrollados y en vías de desarrollo. ⁴⁰

El sobrepeso, la obesidad, la circunferencia cintura, son factores predisponentes para presentar hipertensión arterial, lo que conlleva a un aumento del índice de la morbi-mortalidad, esto siendo alarmante; las medidas higiénico dietéticas y el ejercicio es parte indispensable para una prevención de esta patología, pero hay falta de apego a estas medidas, otra condición importante es que no se realiza un escrutinio cotidiano de la toma de tensión arterial en niños y adolescentes.

A pesar de que no se cumplió el objetivo general de la investigación, ya que en esta muestra no se encontraron casos de hipertensión arterial, lo que si encontramos es aumento de las cifras tensionales aunque dentro de cifras normales, en niños con sobrepeso y obesidad en comparación con los normales.

González y cols. Reportan en su estudio que el índice de cintura – cadera es un indicador antropométrico, preciso para predecir hipertensión y riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad. ⁴¹

Según nuestros resultados, la obesidad en los niños estudiados, tiene un importante impacto sobre la TASM y en menor medida sobre la TADM; resultados similares a Zeberio y cols. Ellos en su investigación demuestran que la obesidad central en niños tiene impacto sobre la TAS y en menor medida sobre la TAD. Sin embargo la TAD fue significativamente superior en los niños con obesidad central. ⁴²

Brito y cols. Refieren en su investigación que las variables antropométricas, el peso, cintura, cadera, IMC y talla tuvieron una correlación con la TAS y TAD. Dentro de los factores de riesgo para HTA, la obesidad fue la variable que mejor correlacionó con presión arterial.²⁶ En nuestro estudio hubo correlación de la circunferencia cintura, la macrosomía al nacimiento, IMC, con la TAS Y TAD.

Restrepo y cols. Dan a conocer en su estudio que la tensión arterial sistólica y diastólica son ligeramente más altos los valores en varones que en mujeres y que entre mayor sea el IMC mayores los niveles de tensión arterial sistólica.⁴³

Por lo contrario encontramos en nuestro estudio que la tensión arterial sistólica final, es más baja en los varones que en las mujeres, el valor promedio es 94.81 en varones y 96.42 en mujeres; al igual que en la tensión arterial diastólica inicial 59.02 para los varones contra 60.07 en las mujeres.

Por lo tanto en este estudio encontramos que de acuerdo al índice de Masa Corporal actual, presentan bajo peso al nacer 4 (1.2%), sobrepeso 50 (14.9%), obesidad 54 (16.1%) y finalmente los normales 227 (67.8%).

XVI. CONCLUSIONES

No se cumplió el objetivo general de la investigación, ya que en la población de estudio no se encontró hipertensión arterial.

En lo que respecta al peso al nacimiento, el valor más alto del IMC lo presentan los macrosómicos con 20.54, contra una categoría de eutróficos de 18.37 y una de bajo peso al nacer de 17.23, y en el percentil del IMC del igual manera, los macrosómicos son los que presentan el valor promedio más elevado con 65.73, siguiendo los eutróficos con 57.91 y finalmente los de bajo peso con 48.04.

La tensión arterial sistólica final, es más baja en los varones que en las mujeres, el valor promedio es 94.81 en varones y 96.42 en mujeres; al igual que en la tensión arterial diastólica inicial 59.02 para los varones contra 60.07 en las mujeres.

La obesidad y el sobrepeso en los niños, tiene un importante impacto sobre la tensión arterial sistólica y en menor medida sobre la tensión arterial diastólica.

XVII. SUGERENCIAS

Dar seguimiento de las tensiones arteriales, del Índice de Masa Corporal de esta muestra.

Incrementar la muestra para poder evidenciar la hipertensión arterial en niños y adolescentes.

Como no existen evidencias suficientes en la literatura de esta patología en nuestro Estado de Michoacán, continuar realizando investigaciones, ya que gran parte indispensable es la toma de la TA en el consultorio a niños y adolescentes.

Quizá la sugerencia más importante es en el hacer énfasis en modificar los factores de riesgo modificables en la población, ya que esto es un factor predisponente para presentar hipertensión arterial.

XVIII. BIBLIOGRAFÍA

1. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents Pediatrics 2004; 114: 555 http://pediatrics.aappublications.org/content/114/Supplement_2/555.full.pdf
2. Cruz HM. Tratado de pediatría. Barcelona. Océano/ergon. 2007; vol. 2 p.1469-1470
3. Aguilar PAC, Padilla A, Mosquera M, Gracia RAB, Guillermo OJ, Ramírez VR. Percentiles de presión arterial de niños y adolescentes de Santiago de Cali-Colombia. Revista de los estudiantes de medicina de la universidad industrial de Santander. 2010; 23: 97-102
4. Bojórquez DCI, Angulo PCM, Reynoso EL, Factores de riesgo de hipertensión arterial en niños de primaria. Psicología y Salud. 2011; 21(2): 245-252
5. Riley M, Bluhm B. High Blood Pressure in Children and Adolescents. American Family Physician. 2012; Abr; 85: 693-670
6. André JL, Deschamps JP, Gueguen R, Hipertensión Arterial Infantil. Enciclopedia práctica de medicina, Archivos de Pediatría. 2012; vol. 37 p. 477-482
7. Quiroga MMI. Hipertensión arterial aspectos genéticos. An Fac Med. 2010; 71 (4): 231-5
8. Van VM, Heymans MW, Rosenstiel IA, Brandjes DPM, Beijnen JH, Diamant M. Cardiometabolic risk variables in overweight and obese children: a worldwide comparison. Cardiovascular Diabetology. 2011; 10: 106

9. Juonala M, Magnussen CG, Berenson JS, Venn A, Burns TL, Sabin MA. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *New England Journal of Medicine*. 2011; 365: 1876-85
10. Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, Thompson M, Perera R, Ward A. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012; 345: 4759
11. Hongo M, Hidaka H, Sakaguchi S, Nakanishi K, Ichikawa M, Hirota N. et al. Association Between Serum Uric Acid Levels and Cardiometabolic Risk Factors Among Japanese Junior High School Students. *Circulation Journal*. 2010; 74: 1570–1577
12. Yang S, Hwang JS, Park HK, Lee HS, Kim HS, Kim EY, et al. Serum Lipid Concentrations, Prevalence of Dyslipidemia, and Percentage Eligible for Pharmacological Treatment of Korean Children and Adolescents; Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey IV (2007–2009). *PLOS ONE*. 2012; 7 (12): 49253
13. Chou YC, Pei JS. Risk Factors of Adolescent Obesity in Taiwan and Its Association with Physical activity, Blood Pressure and Waist Circumference. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2010; 1 (4): 214-222
14. Shi Y, Groh M, Morrison H. Increasing blood pressure and its associated factors in Canadian children and adolescents from the Canadian Health Measures Survey. *BMC Public Health*. 2012; 12: 388
15. Johnson RC, Schoeni RF. Early-Life Origins of Adult Disease: National Longitudinal Population-Based Study of the United States. *Am J Public Health*. 2011; 101: 2317–2324

16. Szer G, Kovalskys I, De Gregorio MJ. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. Arch Argent Pediatr. 2010; 108(6): 492-498
17. Abraham W, Blanco G, Coloma G, Cristaldi A, Gutiérrez N, Sureda L. Estudio de los factores de riesgo cardiovascular en adolescentes (ERICA). Revista de la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. 2012; 1 (1)
18. Pereira A, Guedes AD, Verreschi LTN, Santos RD, Martinez TLR. La Obesidad y su Asociación con los Demás Factores de Riesgo Cardiovascular en Escolares de Itapetininga, Brasil. Arq Bras Cardiol. 2009; 93(3): 248-255
19. Naghettini AV, Joice B, Salgado CM, Vasconcelos HMJ, Seronni EMX, Junqueira AL, Marques FP. Evaluación de los Factores de Riesgo y Protección Asociados a la Elevación de la Presión Arterial en Niños. Arq Bras Cardiol. 2010; 94(4): 470-476
20. Peñuela URM, Álvarez UMC, Laguado SI, Soler TW, Martínez ML, Arias AR, et al. Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). An Pediatr. 2003; 58(5): 411-417
21. Valdés GW, Leyva AG, Espinosa RTM, Palma TCF. Estado nutricional en adolescentes, exceso de peso corporal y factores asociados. Revista Cubana de Endocrinología. 2011; 22(3): 225-236
22. Aregullin EO, Alcorta GMC. Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo. Salud pública de México. 2009; 51: 14-18

23. Hernández HRJ, Salas RMG, Castillo AJM, Saaib CJI, Tamez RVA, Dávila CR, et al. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en 407 niños en el Noreste Mexicano. *Medicina Universitaria*. 2011; 13(51): 79-83
24. Klünder KM, Cruz M, Medina BP, Flores HS. Padres con sobrepeso y obesidad y el riesgo de que sus hijos desarrollen obesidad y aumento en los valores de la presión arterial. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2011; 68 (6): 438-446
25. Vázquez TMJ, Vázquez CJL, Crocker SR. Hipertensión arterial en niños escolares con sobrepeso y obesidad. *Revista de Salud Pública y Nutrición*. 2011; 12 (3)
26. Brito ZOR, Plascencia BJ, Armenta LIO, Exiga GEB, Domínguez BA, Sabag RE, et al. Factores de riesgo para hipertensión arterial en escolares del noroeste de México. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2012; 55 (6)
27. Salcedo RAL, Javier E. García AJE, Contreras MM. Presión arterial en adolescentes mexicanos: clasificación, factores de riesgo e importancia. *Revista de Salud Pública*. 2010; 12 (4): 612-622
28. Guijarro AMG, Monereo MS, Merino VM, Iglesias BP, Vega PB. Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad. *Endocrinología y Nutrición*. 2012; 59(3): 155-159
29. Wagner GP. Fisiopatología de la hipertensión arterial. *An Fac med*. 2010; 71(4): 225-9
30. Santeliz HC, Romano EL, González CA, Hernández HH. El sistema renina-angiotensina-aldosterona y su papel funcional más allá del control de la presión arterial. *Rev Mex Cardiol*. 2008; 19 (1): 21-29

31. Feldstein CA, Romero JC. El sistema renina angiotensina en la hipertensión esencial. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2007; 2 (2): 49-58
32. Guía de Práctica Clínica. Prevención y diagnóstico de Sobrepeso y Obesidad en niños y adolescentes en el primer nivel de atención. México: Secretaría de Salud. 2012
33. Norma oficial mexicana, Norma Oficial Mexicana-007-SSA2-1993, Atención a la mujer durante el embarazo, parto y puerperio a recién nacidos. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio
34. Monique NA, Alexander BT. Developmental programming and hypertension. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2009; 18(2): 144–152
35. Mu M, Wang SF, Sheng J, Zhao Y, Li HZ, Hu CH, et al. Birth weight and subsequent blood pressure: A meta-analysis. *Archives of Cardiovascular Disease*. 2012; 105: 99 – 113
36. Estructura y dimensión del sistema educativo mexicano. Indicadores del sistema educativo nacional. *Panorama educativo de México*. 2007
37. Dawson SB, Trapp RG. Bioestadística médica. Manual Moderno. 1993; p. 180–182
38. Fernández JR. Redden DT. Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, and mexican-american children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*. 2004; 145: 439-44

39. Halpern A, Mancini MC, Magalhães MEC, Fisberg M, Radominsk R. et al. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2010; 2: 55
40. Gutierrez JP, Rivera DJ, Shamah LT, Villalpando HS, Franco A, Cuevas NI, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012
41. González JE, Montero AMA, Schmidt RVJ. Estudio de la utilidad del índice cintura-cadera como predictor del riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Nutr Hosp*. 2013; 28(6): 1993-1998
42. Zeberio N, Malpeli A, Apezteguia M, Carballo MA, González HF. El estado nutricional de niños escolares y su relación con la tensión arterial. *Arch Argent Pediatr*. 2013; 111(2): 92-97
43. Restrepo RC, Agudelo JC, Conde LH, Pradilla A. Presión arterial por edad, género, talla y estrato socioeconómico en población escolarizada de Cali, Colombia. *Colombia Médica*. 2012; 43(1): 63-72

XIX. ANEXOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO. Anexo 1.

Nombre del padre, madre o tutor: _____ Edad: _____

ACEPTO que mi hijo (a) _____ participe en el protocolo.

Nombre del estudio: Frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular.

Lugar y fecha: _____ Número de registro: R - 2013 - 1602 – 24

Justificación y objetivo del estudio: Con este estudio se pretende conocer la frecuencia de hipertensión arterial infantil en nuestro medio, ya que ha ido en aumento, esto también en relación con sobrepeso, obesidad, elevación del ácido úrico, colesterol, triglicéridos, por lo que es necesario conocer que tan frecuente es en nuestra población. Se llevará a cabo en la UMF 80.

Procedimientos: Debemos responder un cuestionario para completar información adecuada y verdadera de mi hijo (a). A mi hijo (a) se le realizará medición de la presión arterial, peso, talla, circunferencia cintura, y en caso de que salga con cifras de presión alteradas se les tomará una muestra de sangre para ver sus valores de glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos.

Posibles riesgos y molestias: El estudio conlleva molestias que se pueden ocasionar al tomar la presión arterial, y en caso de que se tomen muestra de sangre, conlleva la molestia de la toma de sangre, puede ocasionar un moretón, inflamación de la vena, infección.

Posibles beneficios que recibirá al participaren el estudio: El beneficio es saber el estado de salud de mi hijo y con esto también ayudar a conocer en conjunto como está nuestra población.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Se me otorgará información de mi hijo (a) al finalizar este protocolo y en caso de alguna alteración se me informará sobre las alternativas de tratamiento más actualizadas.

Participación o retiro: Mi participación y la de mi hijo (a) son absolutamente voluntarias, por lo que puedo retirarme si así lo decido, sin que ello tenga ninguna implicación con respecto a mis derechos de atención.

Privacidad y confidencialidad: Se mantendrá el carácter confidencialidad de los datos personales y familiares, a los cuales sólo tendrá acceso el personal de salud vinculado con esta investigación.

- | | |
|--------------------------|---|
| ☐ | No autorizo que se tome la muestra. |
| ☐ | Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. |
| ☐ | Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros. |

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dr. Amador Núñez Sánchez.

Nombre y firma de padre o tutor.

Nombre y firma de quien obtiene
el consentimiento.

Nombre y firma de Testigo.

Nombre y firma de Testigo.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO. Anexo 2.

Nombre del paciente: _____ Edad: _____

ACEPTO participar en el protocolo de estudio:

Nombre del estudio: Frecuencia de hipertensión arterial en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular.

Lugar y fecha: _____ Número de registro: R - 2013 - 1602 – 24

Justificación y objetivo del estudio: Con este estudio se pretende conocer la frecuencia de hipertensión arterial infantil en nuestro medio, ya que ha ido en aumento, esto también en relación con sobrepeso, obesidad, elevación del ácido úrico, colesterol, triglicéridos, por lo que es necesario conocer que tan frecuente es en nuestra población. Se llevará a cabo en la UMF 80.

Procedimientos: Mis padres deben responder un cuestionario para completar información adecuada y verdadera. Se me realizará medición de la presión arterial, peso, talla, circunferencia cintura, y en caso de que salga con cifras de presión alteradas se me tomará una muestra de sangre para ver mis valores de glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol, triglicéridos.

Posibles riesgos y molestias: El estudio conlleva molestias que se pueden ocasionar al tomar la presión arterial, y en caso de que se tomen muestra de sangre, conlleva la molestia de la toma de sangre, puede ocasionar un moretón, inflamación de la vena, infección.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: El beneficio es saber mi estado de salud y con esto también ayudar a conocer en conjunto como está nuestra población.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Se me otorgará información al finalizar este protocolo y en caso de alguna alteración se me informará a mí y a mis padres sobre las alternativas de tratamiento más actualizadas.

Participación o retiro: Mi participación es absolutamente voluntaria, por lo que puedo retirarme si así lo decido, sin que ello tenga ninguna implicación con respecto a mis derechos de atención.

Privacidad y confidencialidad: Se mantendrá el carácter confidencialidad de los datos personales y familiares, a los cuales sólo tendrá acceso el personal de salud vinculado con esta investigación.

☐
☐
☐

No autorizo que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dr. Amador Núñez Sánchez.

Nombre y firma de padre o tutor
o representante legal.

Nombre y firma de quien obtiene
el consentimiento.

Nombre y firma de padre o tutor.

Nombre y firma. Testigo.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Anexo 3.

Nombre: _____ Edad: _____

No. Afiliación: _____

Antecedentes Heredo-Familiares.

Antecedentes Personales Patológicos:

Peso al nacimiento: _____

Peso: _____ Talla: _____

TA: _____

IMC: _____

Circunferencia cintura: _____

Glucosa: _____

Urea: _____

Creatinina: _____

Ácido úrico: _____

Colesterol Total: _____

HDL: _____

LDL: _____

Triglicéridos: _____

ANEXO: 4.

Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← 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

Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile (Continued)

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
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

Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← 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

Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile (Continued)

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
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

ANEXO 5.

Referencias de circunferencia de cintura

Percentilo	Varones					Mujeres				
	10°	25°	50°	75°	90°	10°	25°	50°	75°	90°
Edad (años)										
2	43,2	45,0	47,1	48,8	50,8	43,8	45,0	47,1	49,5	52,2
3	44,9	46,9	49,1	51,3	54,2	45,4	46,7	49,1	51,9	55,3
4	46,6	48,7	51,1	53,9	57,6	46,9	48,4	51,1	54,3	58,3
5	48,4	50,6	53,2	56,4	61,0	48,5	50,1	53,0	56,7	61,4
6	50,1	52,4	55,2	59,0	64,4	50,1	51,8	55,0	59,1	64,4
7	51,8	54,3	57,2	61,5	67,8	51,6	53,5	56,9	61,5	67,5
8	53,5	56,1	59,3	64,1	71,2	53,2	55,2	58,9	63,9	70,5
9	55,3	58,0	61,3	66,6	74,6	54,8	56,9	60,8	66,3	73,6
10	57,0	59,8	63,3	69,2	78,0	56,3	58,6	62,8	68,7	76,6
11	58,7	61,7	65,4	71,7	81,4	57,9	60,3	64,8	71,1	79,7
12	60,5	63,5	67,4	74,3	84,8	59,5	62,0	66,7	73,5	82,7
13	62,2	65,4	69,5	76,8	88,2	61,0	63,7	68,7	75,9	85,8
14	63,9	67,2	71,5	79,4	91,6	62,6	65,4	70,6	78,3	88,8
15	65,6	69,1	73,5	81,9	95,0	64,2	67,1	72,6	80,7	91,9
16	67,4	70,9	75,6	84,5	98,4	65,7	68,8	74,6	83,1	94,9
17	69,1	72,8	77,6	87,0	101,8	67,3	70,5	76,5	85,5	98,0
18	70,8	74,6	79,6	89,6	105,2	68,9	72,2	78,5	87,9	101,0

ANEXO 6.

Recommended lipid levels in adolescents up to 19 years old

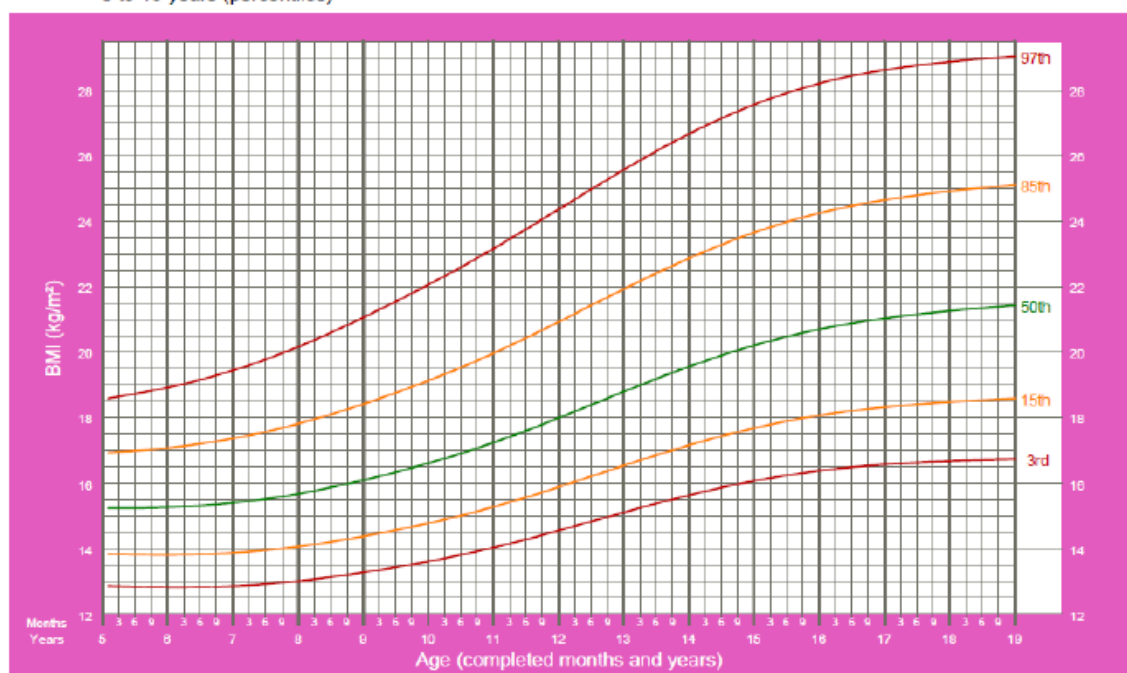
Lípides	Desired (mg/dl)	Cotermínous (mg/dl)	Increased (mg/dl)
TC (mg/dl)	< 150	150 - 169	≥ 170
LDL-c (mg/dl)	< 100	100 - 129	≥ 130
HDL-c (mg/dl)	≥ 45		
TG (mg/dl)	< 100	100-129	≥ 130

TC: total cholesterol; LDL-c: LDL-cholesterol; HDL-c: HDL-cholesterol; TG: triglycerides

ANEXO 7.

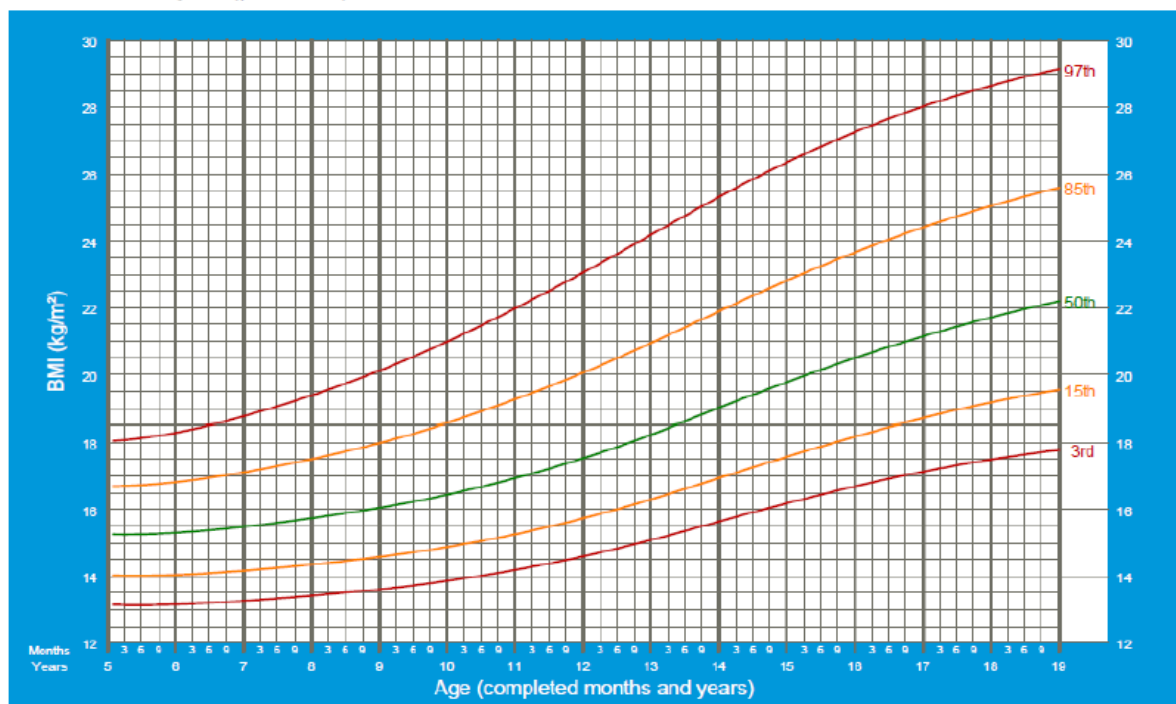
BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



ANEXO: 8.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

AÑO	2012			2013							2014		
Actividad	Jun	Jul	Dic	Ene	Feb	Abr	May	Jun	Jul	Agosto 2013 a Mayo 2014	Oct	Nov	Dic
Búsqueda de la información. Construcción del marco teórico.	X	X											
Selección de la población y tamaño de muestra.			X	X	X								
Aprobación del Comité Local.						X	X						
Sometimiento a CLIES.								X	X				
Recolección de datos.										X X X X X X X			
Análisis estadístico de los datos.											X	X	
Presentación de la tesis.													X