



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACAN
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR N° 80



LILIANA RANGEL GARCIA

Médico cirujano y partero

CURP: RAGL770709MMNRL00

Matrícula: 99170451

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

**FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES EN HIJOS DE PADRES CON
DIABETES MELLITUS TIPO 2 O HIPERTENSION ARTERIAL**

ASESOR:

Dr. Cleto Álvarez Aguilar.

Médico Especialista En Medicina Familiar

Maestro en Ciencias Médicas

COASESOR:

D.C. Anel Gómez García

COASESOR ESTADISTICO:

Matemático Carlos Gómez Alonso.

N° de registro CLIS: R-2010-1602-34

Morelia Michoacán, México



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACION REGIONAL MICHOACAN

UMF No 80

Dr. Luis Estrada Salazar

Coordinador Delegacional de Educación

Dr. Benigno Figueroa Núñez

Coordinador Delegacional De Investigación

Dr. Rubén Ricardo García Jiménez

Director de la Unidad

Dra. Oliva Mejía Rodríguez

Coordinadora clínica de Educación e Investigación en Salud

UMF No. 80

Dra. Leticia Duarte Pedraza

Profesora titular de la Especialidad en Medicina Familiar



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIONES MÉDICAS

Dr. Carlos Lavallo Montalvo

DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR

Dr. Francisco Javier Gómez Clavelina

ASESOR:

Dr. Cleto Álvarez Aguilar

Médico Especialista en Medicina Familiar

Investigador asociado B CIBIMI-IMSS

COASESOR:

D.C Anel Gómez García

Investigador asociado A CIBIMI-IMSS

COASESOR ESTADISTICO

Carlos Gómez Alonso

Matemático

Investigador asociado A CIBIMI-IMSS

COLABORADORES

Dr. Víctor Manuel Mendoza

Médico especialista en Cardiología

Dr. Pascual Moncada García

Médico especialista en Medicina Interna y Terapia Intensiva

PROLOGO

Esta tesis presenta la importancia de identificar factores de riesgo cardiovasculares en los niños, para prevenir, desde sus orígenes, el desarrollo de estas enfermedades.

En su desarrollo se realizó una descripción de los principales factores de riesgo “clásicos” y su influencia para el desarrollo de patología cardiovascular. Recientemente se han publicado la incorporación de nuevos factores de riesgo, sin embargo para fines prácticos esta tesis se basa en la búsqueda de los factores de riesgo cardiovasculares clásicos.

Desde una perspectiva clínico-práctica se pretende usar como herramienta la identificación de riesgo cardiovasculares, para disminuir los mas importantes componentes del síndrome metabólico, así como también los que no lo son, como es: antecedentes familiares, tabaquismo, hipercolesterolemia y los llamados “nuevos riesgos emergentes” especialmente los relacionados con la inflamación.

Este trabajo se realizó en la unidad de investigación en Epidemiología Clínica del Hospital General Regional No. 1 IMSS Morelia Michoacán.

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

A **Dios**, por sembrar el amor en mi hacia la **Medicina**, por guiarme aunque a veces no entienda, por levantarme cuando caigo y darme la fortaleza para seguir, por enseñarme lo bueno y malo en la vida y dejarme elegir.

Con dedicatoria muy especial a mi hija: **Marian Mercado Rangel**, por esperar sin reclamo, por la energía que irradia y su sonrisa eterna.

A ti esposo: **Rubén Mercado León**, por todo cuanto eres en mi vida.

Por la familia de sangre y la que no lo es, por su apoyo y en ocasiones su bloqueo, porque por ello crezco, por los que llegaron a mi vida para siempre y los que se van.

Al **Dr. Cleto Álvarez**, por ser mi guía en esta tesis, a la **Dra. Anel Gómez** por ser más que asesor, una amiga, al matemático **Carlos Gómez** por su apoyo en estadística.

Por el deseo de superación que en mi vive, por haber cursado esta especialidad.

Mil Gracias!

INDICE

Página

1. Resumen	1
2. Abstract	2
3. Abreviaturas	3
4. Glosario	4
5. Relación de tablas	7
6. Introducción	8
7. Antecedentes	9
8. Planteamiento del problema	18
9. Justificación	19
10. Hipótesis y objetivos	20
11. Material y método.	20
a) Tipo de estudio	
b) Tamaño de la muestra	
c) Criterios de selección	
d) Descripción operacional de variables	
12. Metodología.	22
13. Análisis estadístico	24
14. Consideraciones Éticas	26
15. Resultados	28
16. Discusión	37
17. Conclusiones	40

18. Sugerencias	40
19. Referencias	42
20. Anexos	47

Total de páginas 54

Resumen

Objetivo. Identificar los factores de riesgo cardiovasculares presentes en los hijos de pacientes con diabetes mellitus (DM2) o hipertensión arterial (HTA).

Material y métodos. En este estudio transversal, descriptivo y comparativo, 52 pacientes con DM2 y sus hijos, 52 padres con HTA y sus hijos, 52 padres sin DM2 ni HTA y sus hijos fueron incluidos. A cada binomio padre/hijo, se les tomó una muestra sanguínea venosa con ayuno de 12 horas por lo menos para determinar valores de glucemia y perfil de lípidos. Por otra parte les fue realizada una historia clínica y se obtuvo tensión arterial sistólica y diastólica, medidas de peso, talla y circunferencia abdominal (CA). Los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 15.0.

Resultados. Fueron estudiados 312 sujetos. Hubo una correlación significativa entre FRCV presentes en los padres e hijos cuando estos fueron analizados como variables continuas, como variables categóricas, los hijos de los padres con DM2 tienen un riesgo elevado de acuerdo al IMC OR=1,400, CA, OR=1,800, HTA, OR=7,000, glucosa sérica OR=4,500, triglicéridos OR=1,462, colesterol total (CT), OR= 4,167. En los hijos de padres conocidos con HAS se encontró riesgo elevado en relación al IMC OR=1.294, CA OR=3.833, tensión arterial OR=4.000, glucosa OR=3.220, c-LDL OR=3.667 y CT, OR=4.143. Además, en este estudio, los hijos de padres no conocidos diabéticos ni hipertensos, la CA R=3.429 y el CT OR=1,833 resultó como un factor de riesgo para ECV.

Conclusiones. Los factores de riesgo para ECV presentes en los padres con DM2 o HTA predicen un riesgo incrementado de desarrollar en un futuro ECV en sus hijos. Sin embargo, también los hijos de padres no diabéticos o hipertensos, en quienes ya encontramos una alta frecuencia de síndrome metabólico.

Abstract

Objective. To identify the cardiovascular risk factors in children of adults patients with type 2 diabetes (DM2) or hypertension (HBP)

Material y methods. In this transversal, descriptive and comparative study, 52 parents with DM2 and their children, 52 parents with HBP and their children and 52 parents without DM2 or HBP and their children were included. At each pairing parent-child were collected a venous blood sample in fasting for at least 12 hr for quantification of glucose and lipid profile. Moreover, it was realized clinic history, systolic and diastolic pressure, weight, height and waist circumference (WC) was measurements. The data were analyzed in SPSS version 15.0.

Results. 312 subjects were studied. There was a significant correlation between cardiovascular risk factors present in the parents and children when they were analyzed as continuous variables as categorical variables, children of parents with DM2 are at increased risk according to BMI OR = 1.400, WC, OR = 1.800, HBP, OR = 7.000, glucose, OR = 4.500, triglycerides, OR =1.462 and total cholesterol. The children of parents with HBP, increased risk was found in relation to BMI, OR=1.294, WC, OR= 3.833, HBP, OR = 4.000, glucose, OR= 3.220, c-LDL, OR = 3,667 and total cholesterol OR = 4,143. Addition, the children of parents unknown DM2 or HBP, WC, OR=3.429, and total cholesterol, OR=1.833, out as a risk factor for CVD.

Conclusions. The risk factors for CVD present parents with DM2 or HBP, predicted an increased risk of developing CVD in the future in their children. However, also the children of parents without diabetes or hypertension in those who find a higher frequency of metabolic syndrome

ABREVIATURAS:

ATP III	Adult Treatment Panel III
CA	Circunferencia de cintura
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
c-HDL	Lípidos de alta densidad
c-LDL	Lípidos de baja densidad
Cm	Centímetros
CT	Colesterol total
DM 2	Diabetes Mellitus tipo 2
EAE	Enfermedad aterosclerótica
ECNT	Enfermedades crónicas no transmisibles
ECV	Enfermedades cardiovasculares
FRCV	Factores de riesgo cardiovasculares
HAS	Hipertensión arterial sistémica
IMC	Índice de masa corporal
JNC 7	Seventh Report of the Joint National Committee on prevention, Detection, Evaluation, and treatment of High Blood Pressure
Kg/m ²	Kilogramo por metro al cuadrado
Mg/dl	Miligramos por decilitro
NCEP	National Cholesterol Educacion Program
NCHS	National Center For Health Statistics
NHLBI	National Heart, Lung and Blood Institute
OMS	Organización Mundial de la Salud
TAD	Tension Arterial Diastólica
TAS	Tension Arterial Sistólica
TGL	Triglicéridos

GLOSARIO

- **Ateroesclerosis.** Es un síndrome caracterizado por el depósito e infiltración de sustancias lipídicas en las paredes de las arterias de mediano y grueso calibre. Es la forma más común de arteroesclerosis. Provoca una reacción inflamatoria y la multiplicación y migración de las células musculares lisas de la pared, que van produciendo estrechamientos de la luz arterial. Los engrosamientos concretos son denominados placa de ateroma
- **Cardiopatía coronaria.** Enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco (miocardio).
- **Colesterol HDL.** Colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad, transportan el colesterol de los tejidos hasta el hígado.
- **Colesterol LDL.** Colesterol de baja densidad, se acumula en las arterias y puede conducir a enfermedad cardíaca, cuanto mayor es su nivel, mayor es también el riesgo de producir enfermedad cardíaca.
- **Colesterol total.** Del francés colesterol, es un alcohol esteroídico, blanco e insoluble en agua. Se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo de los vertebrados
- **Enfermedad cardiovascular.** Las enfermedades cardiovasculares (ECV), es decir, del corazón y de los vasos sanguíneos.
- **Enfermedades cerebrovasculares.** Enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.
- **Esfigmomanómetro.** Dispositivo para determinar la presión arterial
- **Estilo de vida.** Forma de vida que se basa en patrones de comportamiento identificables, determinados por la interacción entre las características personales individuales, las interacciones sociales y las condiciones de vida socioeconómicas y ambientales.
- **Factor de riesgo Cardiovascular.** Es la probabilidad de tener una enfermedad cardiovascular en un determinado periodo de tiempo.

- **Factor de riesgo.** Toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad
- **Glucemia.** Es la medida de concentración de glucosa libre en sangre, suero o plasma sanguíneo.
- **Habito alimenticio.** Es el conjunto de sustancias alimentarias que se ingieren formando hábitos o comportamiento nutricionales de los animales y forma parte de su estilo de vida.
- **Hipercoagulabilidad.** Aumento de la aptitud para coagular
- **Hiperinsulinismo.** Hiperabundancia de insulina en el organismo, que produce la hipoglucemia.
- **Hipertensión arterial.** es un padecimiento crónico de etiología variada y que se caracteriza por el aumento sostenido de la presión arterial, ya sea sistólica, diastólica o de ambas.
- **Infancia.** Periodo de la vida humana desde que se nace hasta la pubertad
- **La cardiopatía reumática.** Lesiones del miocardio y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos.
- **Las cardiopatías congénitas.** Malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento.
- **Multifactorial.** Que intervienen varios factores en ello.
- **Obesidad.** Exceso de grasa corporal, que por lo general se ve incrementado por un aumento de peso.
- **Poligénico.** Rasgo fenotípico o enfermedad causado por la interacción de varios genes.
- **Pseudoacantosis nigricans** es una enfermedad de la piel, caracterizada por la presencia de hiperqueratosis e hiperpigmentación,

una forma juvenil benigna que se asocia a la obesidad y alteraciones endocrinológicas.

- **Triglicéridos.** son acilgliceroles un tipo de lípidos,, formados por una moléculas de glicerol, que tiene esterificados sus tres grupos hidroxilo por tres ácidos grasos, saturados o insaturados.

Los triglicéridos forman parte de las grasas, sobre todo de origen animal.

- **Vacutainer.** Es una marca comercial de Becton Dicknson and company para un tubo de ensayo específicamente diseñado para la venopunción.
- **Valor nutricional.** Los alimentos son evaluados en base a su producción energética y contenido proteico debido a que estos son los nutrientes que los animales de producción necesitan para una respuesta que se manifieste en una máxima eficiencia productiva

RELACION DE CUADROS Y FIGURAS

TABLA 1- Variables clínicas de la población estudiada

TABLA 2- Variables bioquímicas de la población estudiada

TABLA 3- Correlación de los factores de riesgo para enfermedad cardiovascular (variables continuas) con la población estudiada.

TABLA 4- OR de los factores de riesgo en niños basados en el estado de sus padres. Grupo DM2

TABLA 5- OR de los factores de riesgo en niños basados en el estado de sus padres. Grupo HAS

TABLA 6- OR de los factores de riesgo en niños basados en el estado de sus padres. Grupo SIN DM2 /HAS

INTRODUCCION.

En la mayoría de los países del mundo, padecemos una grave epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), particularmente enfermedades cardiovasculares (ECV), que ha llevado a que encabecen las principales causas de muerte desde comienzos de la década del los 70s.

En los niños y adolescentes las enfermedades cardiovasculares no ocupan las primeras causas de muerte sin embargo, se ha observado que el inicio de estas tiene su origen desde la niñez y que los FRCV son iguales en niños, adolescentes y adultos.

Se han realizado estudios de pesquisa de niños como estrategia para identificar familias con riesgo aumentado para Enfermedad Cardiovascular Ateroesclerótica (EAE). Sin embargo poco se ha estudiado sobre el estado de salud de los hijos de padres con ya ciertos factores de riesgo cardiovasculares.

El propósito de este estudio es identificar los riesgos cardiovasculares en los hijos de padres con diabetes mellitus e hipertensión con la finalidad de destacar su importancia de estas acciones para promover la salud desde la mirada del cuidado integral del niño y del adolescente, para la reducción de los factores de riesgo de las ECV y que redundarán tanto en beneficios a corto plazo como en la edad adulta.

1. ANTECEDENTES

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cardiovasculares (Infarto al miocardio, angina, cerebro vascular y vascular periférica) causan 17.5 millones de muertes en el mundo cada año y representan la mitad de todas las muertes en los Estados Unidos y otros países desarrollados.

Desde 1980 las enfermedades del corazón, constituyen la primera causa de mortalidad general en México, llegando a 68,677 decesos en 1998, lo que representa el 15.4% de todas las defunciones; más de la mitad de estos casos (62.4%) correspondieron a cardiopatía isquémica.¹

Las enfermedades cardiovasculares ocupan la tercera causa de muerte en los pacientes menores de 15 años. Las cardiopatías congénitas tienen una contribución significativa para esta estadística, pero cada día más, un estilo de vida poco saludable (mala alimentación, tabaquismo y falta de ejercicio) son responsables de un incremento alarmante de problemas cardiovasculares en la infancia y adolescencia².

Desde hace 40 años tras la publicación del primer informe del estudio Framingham,³ se ha identificado una serie de estos factores denominados desde entonces como factores de riesgo cardiovasculares.

Se define como factor de riesgo a un predictor estadístico de la enfermedad. Podríamos conceptuarlo como aquella circunstancia, hallazgo personal o ambiental que se relaciona estadísticamente con la enfermedad. Para poder considerarlos como tales deben cumplir una serie de requisitos como son: la presencia previa del factor a la enfermedad y su asociación consistente con la enfermedad, entre otros³.

Se han propuesto diversos modelos para realizar la estimación del riesgo cardiovascular, el primero de ellos es simple, pero útil en la práctica clínica, es enumerar el número de factores de riesgo (cualitativo), otra forma sería la estimación de forma cuantitativa del riesgo, esto mediante tablas, las cuales las

mas utilizadas están basadas en la ecuación de riesgo del estudio de Framingham, las mas importantes son: Framingham clásicas, Framingham por categorías, nuevas tablas de Framingham, Sociedades Europeas, Sociedades Británicas, Nueva Zelanda y Sheffield.⁴

Los FRCV, se pueden clasificar de muchas formas: no modificables, podemos destacar: la edad y el sexo, antecedentes familiares. El tabaquismo, la hipertensión arterial (HAS), la hipertrigliceridemia, la hipercolesterolemia y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) como FRCV modificables. Otra clasificación son los FRCV clásicos: DM2, HAS, dislipidemia, tabaquismo, obesidad, y los nuevos factores de riesgo cardiovascular: el nivel de fibrinógeno, lipoproteína (a), recuento leucocitario, homocisteinemia, infección por C. pneumonie, infección por H. pylori, bajo peso al nacer, selenio, bajos niveles de acido fólico etc.^{5, 6,7}

Los efectos de los factores de riesgo en adultos son aditivos: cuanto mayor sea el número de factores de riesgo presentes, mayor es el riesgo de enfermedad cardiovascular.⁸

Los FRCV como obesidad HAS, DM2 dislipidemia se les ha denominado como principales o mayores, pues se han encontrado prácticamente en todos los estudios epidemiológicos cardiovasculares. Teniendo en cuenta la relación causal se pueden dividir según la fase en los siguientes tipos: a) Iniciadores: los que lesionan o modifican la integridad del endotelio vascular, b) Promotores: que, fundamentalmente, aumentan el deposito de los lípidos en la pared arterial.⁹

1.1 OBESIDAD

La obesidad se considera actualmente un problema de salud a nivel mundial. México es el segundo país con mayor población obesa en el mundo, en pacientes adultos, después de Estados Unidos. Existe una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad; se calcula que el 29.35% son obesos y el 39.95% tienen sobrepeso. Además 31.85% de los adolescentes, entre 11 y 19 años, padecen sobrepeso u obesidad y en los niños en edad escolar la prevalencia es del 19.5%, uno de cada cinco niños padece de sobrepeso u obesidad.¹⁰

En los últimos 10 años se ha duplicado el número de casos de obesidad en México y se ha triplicado el número de casos de niños obesos entre los 6 y los 15 años. Se conoce que el 50% de los niños que tiene sobrepeso también tendrán sobrepeso en la edad adulta, si la obesidad se presenta en niños entre 10 y 18 años el riesgo aumenta hasta el 80%. Además la obesidad de los padres es un factor de riesgo para desarrollar obesidad infantil (fenómeno de arrastre).¹¹

En respuesta a este crecimiento de esta epidemia, la OMS, promovió la estrategia mundial sobre alimentación saludable, actividad física y salud, para la prevención de enfermedades crónicas, a la cual México se adhirió en 2004.¹²

La obesidad causa enfermedad cardiovascular a través de mediadores bien conocidos como la HAS, la DM 2 y la dislipidemia, pero existe la certeza de la influencia de otros mediadores como la inflamación crónica y la hipercoagulabilidad.¹³

La arteriosclerosis es frecuente en obesos, como consecuencia, en parte, de las anomalías lipídicas. El incremento de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) pequeñas y densas que se observa en la obesidad visceral, junto con el descenso del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL), facilitado por la hipertrigliceridemia, crean las condiciones metabólicas generales apropiadas para el desarrollo del proceso aterógeno.

En la obesidad, la gran elevación y persistencia de la lipemia posprandial constituye un factor aterógeno de la máxima importancia *per se*, y por la

disminución de c-HDL que conlleva, así como por la presencia de LDL pequeñas y densas.

Por último, la aterogénesis en obesos se produce, además, por un incremento de los fenómenos oxidativos. En mujeres pre menopáusicas, como en varones, se ha podido comprobar que los obesos muestran una mayor oxidación de partículas lipoproteicas, singularmente VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) y LDL.

La mayor tendencia a la oxidación de las LDL en el obeso cobra, además, una especial trascendencia al considerar que éste es un fenómeno que ocurre en los obesos aun con cifras normales de LDL; ello podría explicar, al menos en parte, la asociación entre obesidad “normolipémica” y desarrollo de la placa ateromatosa.

La obesidad se acompaña con frecuencia de hipertensión esencial, insulinoresistencia e hiperinsulinemia. Los hijos de pacientes con hipertensión esencial, antes de desarrollar hipertensión, muestran con frecuencia insulinoresistencia, hiperinsulinemia, aumentos de LDL y triglicéridos, así como exceso de peso y/o distribución central de la grasa corporal.

1.2 HIPERTENSION ARTERIAL

La hipertensión arterial es considerada una de las enfermedades de origen multifactorial.¹⁴ Es una enfermedad poligénica interrelacionada con varios factores ambientales,¹⁵ que ha ido en aumento con los nuevos estilos de vida inadecuados, la vida sedentaria y los hábitos alimentarios de poco valor nutricional, con exceso de sal y grasas saturadas.

La HAS es causa de un 50% de las enfermedades cardiovasculares en todo el mundo. En total, entre 10 y 30% de la población adulta de casi todos los países sufre de HAS. Una pequeña disminución de ésta reduciría el riesgo de ataque cardíaco y accidente cerebrovascular.

Estudios realizados han encontrado una prevalencia del 3 % de HAS en la infancia.¹⁶ Las raíces de la HAS del adulto comienzan en la niñez. La tensión arterial tiende a seguir un camino a lo largo del mismo percentil a través de la

vida, por lo que los niños con presiones más altas son más propensos a convertirse en adultos con hipertensión.¹⁷

La presión arterial elevada acelera el desarrollo de enfermedad cardiovascular. La hipertensión arterial, de manera silente, produce cambios en el flujo sanguíneo, a nivel macro y microvascular, causados a su vez por disfunción de la capa interna de los vasos sanguíneos y el remodelado de la pared de las arteriolas de resistencia, que son las responsables de mantener el tono vascular periférico. Muchos de estos cambios anteceden en el tiempo a la elevación de la presión arterial y producen lesiones orgánicas específicas.

Además los niños con hipertensión sistémica y obesidad tienen mayor riesgo de hipertrofia ventricular izquierda¹⁸; se cree que la presencia de esta última en edades tempranas puede incrementar el riesgo de complicaciones cardiovasculares en edades posteriores. La hipertensión no causa síntomas, por lo que debe detectarse durante el control pediátrico con la medición de la presión arterial rutinaria en sujetos mayores de 3 años, para identificar los pacientes en riesgo.¹⁹

1.3 DIABETES MELLITUS 2

La diabetes mellitus es una de las enfermedades con mayor impacto socio-sanitario, no sólo por su elevada frecuencia, sino, sobre todo, por las consecuencias de las complicaciones crónicas que comporta esta enfermedad, el importante papel que desempeña como factor de riesgo de aterosclerosis y de patología cardiovascular.²⁰ La consideración de todos estos factores y la observación de que el riesgo aumenta con el grado de hiperglucemia han conducido a que la definición de diabetes se haya modificado en los últimos años, reduciéndose el umbral superior de glucemia en ayunas a ≥ 126 miligramos por decilitro (mg/dl), así como el de normoglucemia, que ha pasado a ser de < 100 mg/dl.²¹

Se estima que 71% de los diabéticos presentan al menos un factor de riesgo y que existe ECV ya establecida en 27 % de ellos, además la principal causa de

muerte en estos es la cardiovascular, correspondiendo 80% a fallecimientos de DM2.

En la actualidad la incidencia de DM2 en Estados Unidos ha pasado del 8 al 45 % y en determinadas etnias llega hasta el 94 %. La DM2 tiene un pico de incidencia entre los 12 y los 16 años, que coincide con estadios medios o finales de la pubertad, en el 90 % de los casos se observa pseudoacantosis nigricans, que indica hiperinsulinismo de larga evolución.⁶

No resulta sorprendente que la expectativa de vida del paciente con DM2 se reduzca en un 30%. Además, cuando contraen una patología cardiovascular, la mortalidad es mucho mayor entre los diabéticos que entre los no diabéticos.²² Estos datos han llevado a que diversas instituciones científicas, como la American Heart Association, hayan declarado la DM2 como uno de los principales factores de riesgo cardiovasculares.²³

La diabetes afecta a la aterogénesis a través de numerosos mecanismos potenciales. Probablemente, los efectos específicos de la hiperglucemia estén mediados por la glucosilación y glucooxidación irreversibles de proteínas estructurales en la pared arterial y por un mayor potencial para la lesión oxidativa.

Sin embargo, la diabetes va asociada, también, a diversos factores que contribuyen a la aterosclerosis acelerada. La mayor parte de estos factores son reconocidos también como factores de riesgo independientes de la aterosclerosis y la enfermedad arterial coronaria:

- la diabetes tiene un perfil aterogénico de las lipoproteínas que incluye un aumento de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y el predominio de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) densas pequeñas aterogénicas.
- la hipertensión tiene mayor prevalencia en pacientes diabéticos y acelera notablemente el proceso aterosclerótico; y

- las alteraciones de la función endotelial y el sistema de la coagulación también desempeñan un papel importante.

La hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina provocadas por factores genéticos o la obesidad forman parte integral de la diabetes no insulino dependiente, ya que la combinación de estas dos alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono predispone aún más a estos pacientes a la cardiopatía coronaria. La resistencia a la insulina va asociada a otros factores de riesgo cardiovascular, como elevación de la tensión arterial, dislipemias, alteración de la fibrinólisis y un patrón de distribución central de la grasa.

Además, las acciones mitogénicas y proliferativas directas de la insulina sobre las células musculares lisas pueden contribuir al proceso aterosclerótico.

1.4 DISLIPIDEMIAS

Por otro lado, se ha demostrado que niveles altos de colesterol en niños y adolescentes incrementan las lesiones ateroscleróticas en arterias coronarias y otras arterias. Debido a que el proceso aterosclerótico antecede a las manifestaciones clínicas por años se debe realizar detección oportuna para disminuir los riesgos en el adulto. Se recomienda como estrategias generales el mantener niveles adecuados de cifras de colesterol en la infancia además de estrategias individuales para identificar a los niños con riesgo alto de enfermedad cardiovascular y cifras altas de colesterol.²⁴ En niños con alto riesgo, se recomiendan estrategias específicas sobre todo cuando se presentan antecedentes familiares, como enfermedad cardiovascular en familiares menores de 55 años, o como padres, abuelos y tíos con historia familiar de hipercolesterolemia y niños con otros factores de riesgo cardiovascular. Los niveles aceptables de colesterol total (CT) y lípidos de baja densidad (LDL) para niños entre 2 a 19 años son < 170 mg/dL y < 110 mg/dL respectivamente, niveles limítrofes de 170–199 mg/dL y 110–129 mg/dL y niveles altos \geq 200 mg/dL y \geq 130 mg/dL de LDL.²⁵

Se han correlacionado los niveles bajos de lípidos de alta densidad (HDL) con enfermedad cardiovascular en el adulto. Los niveles de HDL < 35 mg/dL también son factor de riesgo en la infancia. Aún no se conoce la relación de triglicéridos elevados en niños con enfermedad cardiovascular del adulto, sin embargo niveles de triglicéridos > 200 mg/dL se asocian a obesidad que responde a manejo con dieta con disminución de consumo de azúcares simples, grasas e incremento de ácidos grasos omega-3. Cuando existen niveles de triglicéridos > 500 mg/dL sugieren alteraciones genéticas del metabolismo de triglicéridos. En general en todos los niños con niveles de LDL >110 mg/ dL se debe dar seguimiento.²⁵

1.5 TABAQUISMO

Es el mayor problema de salud en la actualidad, causante de un número significativo de muertes. Se ha reportado, en el ámbito mundial, que alrededor del 60% de fumadores ha empezado el consumo de tabaco desde los 13 años, y más del 90% antes de los 20. Los últimos estudios realizados en nuestro país señalan que el 27.7% de la población entre 12 y 65 años es fumadora, esto es casi 3 de cada 10 mexicanos.²⁶ El grupo de edad con mayor prevalencia de tabaquismo es el de 18 a 29 años. Alrededor de un 10% de los adolescentes de la población general es fumador, en una relación de 3 varones por cada mujer.^{27,28} En los lactantes y preescolares la intervención es en los padres o familiares que fuman en el hogar. En los escolares es importante prevenir el contacto con el cigarro <<la experiencia de fumar>>, sobre todo en los niños que terminan la educación primaria, se deberá reforzar además la información acerca de los efectos negativos del cigarro. Es en la adolescencia cuando existe el mayor riesgo de iniciar con el hábito del tabaco a pesar de que reconocen los efectos nocivos del cigarro, sin embargo los visualizan como algo remoto e irrelevante, por lo que los métodos de prevención deben mostrar más las consecuencias inmediatas como tener mal aliento, oler a cigarro, los efectos de la nicotina en los dedos y dientes, en el corazón con el incremento de la frecuencia cardíaca y presión arterial aun si es un solo cigarro y que esto se repetirá con cada cigarro.²⁹

El tabaco se ha relacionado con mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad cardiovascular, como el aumento de las concentraciones de carboxihemoglobina, la elevación del fibrinógeno y de la agregabilidad plaquetaria, así como cambios en la reactividad vascular y reducción en la concentración plasmática de colesterol unido a (HDL).³⁰

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud afirma que el número de fallecimientos y discapacidades debidos a cardiopatías y accidentes cerebrovasculares puede decrecer en más del 50% mediante una combinación de medidas individuales encaminados a reducir los principales factores de riesgo.

De no tomarse acciones para mejorar la salud cardiovascular y continúa la tendencia actual, se estima que para 2020 se perderá en todo el mundo un 25% más de años de vida sana.

En el primer nivel de atención, existen actualmente pocas estrategias para identificar los factores de riesgo cardiovasculares en niños y realizar actividades preventivas.

Por otro lado, existen estudios encaminados a determinar riesgo cardiovascular en los niños y adolescentes, sin embargo no hay estudios sobre el riesgo de los hijos de padres con una alta probabilidad de desarrollar Enfermedad cardiovascular como lo son los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial.

Por lo anterior, la pregunta a contestar es:

¿Los hijos de pacientes con DM2 o HAS, presentan factores de riesgo cardiovasculares al igual que sus padres y cual es la prevalencia de estos factores en cada grupo?

3. JUSTIFICACION

En las últimas dos décadas se han identificado factores de riesgo que aceleran el proceso de aterosclerosis en el adulto. Existen datos que demuestran que la aterosclerosis se inicia en la infancia y se desarrolla en forma silenciosa por décadas antes de que ocurran eventos clínicos.

Se ha demostrado que los factores de riesgo que se presentan en la infancia son predictivos de riesgo en el adulto y que la exposición a estos factores en etapas tempranas de la vida puede contribuir al desarrollo de enfermedad cardiovascular por lo que es importante identificar de manera temprana a los sujetos en riesgo con la finalidad de prevenir.

4. HIPOTESIS

Los hijos de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 o hipertensos, presentan factores de riesgo cardiovasculares al igual que sus padres.

5. OBJETIVOS

GENERAL:

- Identificar los factores de riesgo cardiovasculares presentes en los hijos de pacientes con diabetes mellitus o hipertensión.

ESPECIFICOS:

- Comparar los factores de riesgo cardiovasculares presentes entre hijos de pacientes con DM 2 o hipertensión y en relación con sus padres.

- Identificar que factor de riesgo cardiovascular tiene mayor frecuencia en los hijos de pacientes diabéticos o hipertensos.

6. MATERIAL Y METODOS.

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo, transversal, comparativo

6.2 POBLACION

Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 o Hipertensión arterial, pacientes sin HAS ni DM 2 de la Unidad de Medicina Familiar No 80 e hijos de estos pacientes.

6.3 TAMAÑO DE MUESTRA

Para el calculo de tamaño de muestra se utilizo la formula de comparación de proporciones (tamaño de muestra para cada grupo)

$$n = \frac{(u + v)^2 \{P_1(100-P_1) + P_2(100- P_2)\}}{(P_1 - P_2)^2}$$

Donde:

u = poder del 90%, u= 1.28

v= Nivel de significancia 95%, v = 1.96

P₁= Proporción de pacientes con DM 2 con FRCV=60

P₂= Proporción de pacientes con HA con FRCV= 30

Entonces:

$$n = \frac{(1.28 + 1.96)^2 (60(100-60) + 30 (100-30))}{(60-30)^2}$$

$$n = \frac{(10.49) (60(40) + 30 (70))}{(900)}$$

$$n = \frac{(10.49) (2400 + 2100)}{(900)}$$

$$n = \frac{(10.49) (4500)}{(900)}$$

$$n = \underline{47205}$$

$$900$$

$$n = 52.45 \text{ Por grupo}$$

6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN:

INCLUSION

PARA PADRES:

Pacientes derechohabientes a la UMF 80, con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 de recién diagnóstico y hasta 10 años de evolución. Pacientes con hipertensión arterial diagnosticado recientemente y hasta 10 años de evolución. Ambos sexos. Entre 30 y 50 años de edad.

PARA HIJOS

Hijos de padres derechohabientes de la UMF 80 con Diabetes Mellitus tipo 2 y/o hipertensión arterial y sin estas patologías Ambos sexos, con edades entre 7 y 15 años.

-EXCLUSION

Todo niño con patología crónica identificada y bajo tratamiento medico.

7. METODOLOGIA

A cada binomio padre/hijo que reunió los criterios de inclusión se les realizó por el mismo investigador, una historia clínica individual, previa aceptación y firma del consentimiento informado. Se obtuvieron en ambos las medidas de talla y peso utilizando una báscula con estadímetro, se efectuó la medición sin calzado y con la ropa habitual. Se realizó la medición de la circunferencia abdominal: la cual fue medida alrededor del paciente parado con el torso desnudo, con los talones juntos y los brazos colgando en espiración completa. La cinta de medición era de un material no extensible, colocada perpendicular al eje longitudinal del cuerpo y horizontal al piso. Se tomó la medida entre el punto medio entre el reborde costal y la cresta ilíaca del paciente. Se midió la tensión arterial (TA) de los investigados con esfigmomanómetro de mercurio, el brazalete cubría las 2/3 partes de la longitud del brazo y el manguito inflable cubría 80 % del perímetro braquial, en cuanto al paciente debía estar sentado tranquilamente, relajado, con la espalda apoyada y con el brazo

también apoyado y al nivel del corazón. Permaneciendo así 5 minutos en esta postura antes de que se procediera a la lectura de la TA, el paciente no debía haber fumado ni tomado café una hora antes de la medición.

Posterior a esto se colectó una muestra de sangre para medir glucemia y perfil de lípidos, la cual fue extraída de una de las venas del antebrazo, previa asepsia de la región con torunda, se extrajeron 7ml de sangre venosa, en tubo vacutainer con tapa roja, contando con las medidas de prevención universales. El paciente contaba con 12 horas de ayuno solicitado para la colecta de muestra.

FORMACION DE GRUPOS DE ESTUDIO

Se formaron seis grupos conformados con el binomio padre-hijo:

GRUPO DE PADRES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2: Integrados por padre o madre con DM tipo 2

GRUPO DE HIJOS DE PADRES CON DM2.- Conformado por un hijo (a) de padre diabético, el cual fue elegido

GRUPO DE PADRES CON HIPERTENSION ARTERIAL: Integrados por padre o madre con hipertensión arterial

GRUPO DE HIJOS DE PADRES CON HIPERTENSION ARTERIAL: Integrado por un hijo (a) de padre hipertenso

GRUPO CONTROL DE PADRES: Integrados por padre o madre no conocido portador de DM 2 ni HAS.

GRUPO CONTROL DE HIJOS: Conformado por un hijo (a) de padres sin HAS ni DM2 conocidos.

En la selección de los hijos para formar los grupos con DM2, HAS y sin el conocimiento de estas patologías, cuando había mas de un hijo, la selección de los mismos fue al azar.

8. ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados de las variables estudiadas fueron reportados en media \pm DE en el caso de las variables continuas, mientras que las variables categoricas fueron reportados en porcentajes. Las diferencias en las medias de las variables continuas fueron analizadas por ANOVA seguido de una prueba de Tukey como post-hoc; mientras que las diferencias en las variables categóricas se analizaron con la prueba de chi cuadrada, o prueba exacta de Fisher cuando había valores menores de 5 en alguna de las casillas. La correlación de las como factores de riesgo para enfermedad cardiovascular fue realizada con la correlación de Pearson. Finalmente para establecer el OR con el intervalo de confianza del 95% mediante el análisis de regresión logística.

Se considero de significancia estadística a un valor de $p <$ de 0.05. Todos los cálculos se procesaron utilizando el paquete estadístico SPSS versión 15.0

9. DEFINICION DE VARIABLES DE RIESGO EN NIÑOS:

OBESIDAD:

De acuerdo con el Centers for Disease Control and Prevention (CDC) se define obesidad, cuando se el paciente se encuentra arriba de la percentil 95 para edad y genero, así mismo, riesgo para sobrepeso entre el percentil 85-94 para edad y genero.³¹

CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL

De acuerdo con el National Center for Health, la medida cintura en la percentila 85th para edad y género es considerada como anormalmente de alto riesgo.³²

PRESION SANGUINEA:

Se define hipertensión sanguínea cuando la presión sistólica o diastólica se encuentra en la percentila 95th de acuerdo a las tablas de edad peso y género o uso de medicación antihipertensiva. Pre-hipertensión cuando la presión arterial sistólica o diastólica en la percentila 90-95th.³³

DISLIPIDEMIA

Se define con valores anormales de lípidos, considerando niveles de HDL menores a 40mg/dl, triglicéridos por arriba de 110mg/dl y LDL con valores por arriba 110mg/dl.^{34, 35}

HIPERGLUCEMIA

Valores de glucosa en sangre por arriba de 100 mg/dl.³⁶

DEFINICION DE FACTORES DE RIESGO PARA ADULTOS

OBESIDAD:

En adultos se define sobrepeso a un índice de masa corporal (IMC) de 26-30 kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2) y obesidad es definida con un IMC 30 kg/m^2 .³¹

CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL

Adultos Menos de 80 centímetros (cm), en la mujer y 90 cm en el hombre bajo riesgo.³⁷

HIPERTENSION ARTERIAL

De acuerdo con el Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7), se define pre hipertensión a la presión sanguínea sistólica entre 120-139 milímetros de mercurio (mmHg) o presión sanguínea diastólica entre 80-90 mmHg. Hipertensión con valores de tensión arterial sistólica por arriba de 140 mmHg y presión arterial diastólica arriba de 90 mmHg.³⁸

DISLIPIDEMIA

Niveles anormales de triglicéridos 150 mg/dl, HDL valores menores de 40 en hombres y menor de 50 en mujeres, y niveles LDL 130mg/dl.³⁹

HIPERGLICEMIA

Niveles anormales de glucemia arriba de 100mg/dl.³⁶

10. ASPECTOS ETICOS

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Además de todos los aspectos en cuanto al cuidado que se deberá tener con la seguridad y bienestar de los pacientes se respeta cabalmente en los principios contenidos en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, el Informe Belmont, el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (Regla Común).

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su titulo segundo, capitulo 1. Artículo 5.- El bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad. Artículo 6.- El deber del investigador es solamente hacia el paciente o el voluntario y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación Artículo 8.- El reconocimiento de la creciente vulnerabilidad de los individuos y los grupos necesita especial vigilancia. Artículo 9.- Las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones. Artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: se ajustara a los principios científicos y éticos que la justifiquen, contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal. Artículo 15.- Cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada grupo y deberán tomarse las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación. Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se

protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Artículo 20, 21 Y 22.- El paciente tiene derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado). Artículo 23 y 24.- Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente, física o mentalmente incapaz de consentir, o es un menor entonces el permiso debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés

Para efectos de este estudio y apegados a este reglamento, se categoriza nuestra investigación en Categoría II. Investigación con riesgo mínimo: ya que se trata de un estudio descriptivo, comparativo y transversal, en el cual se realizaron procedimientos comunes de exámenes físicos y estudios de laboratorio.

11. RESULTADOS

POBLACION DE ESTUDIO

La población estudiada consistió en 156 familias, de donde se seleccionó un padre (papá o mamá) y un hijo respectivamente. Con un total de 312 sujetos evaluados.

Se integraron seis grupos, cada uno conformado por 52 sujetos y clasificándose de acuerdo a la presencia en los padres de DM 2, HAS y padres no conocidos tuvieran DM2 o HAS.

De la población estudiada en referencia a los padres el 46.7 % (n=73) correspondieron al género masculino mientras que el 53.2% (N=83) al género femenino. Con respecto a los hijos la población masculina fue del 46.7% (N=73) y femeninas 53,2% (N=83).

La escolaridad de los padres fue para primaria 10,2 %(N=16), secundaria 61,5% (N=96), nivel técnico 26,2% (N=41) y profesionistas el 1,9% (N=3). La escolaridad de los hijos, el 30,8% correspondió a primaria y el 69,2% a secundaria.

De la población infantil estudiada se encontró que un 8.3 % (n=13) era fumador activo.

CARACTERISTICAS CLINICAS Y BIOQUIMICAS DE LOS PADRES

Las características clínicas de los padres estudiados con respecto a la edad esta fue de $41,99 \pm 6,38$ años, un peso corporal de $79,80 \pm 16,13$ kg y una talla $1,63 \pm 0,10$ metros, con un IMC de $29,88 \pm 5,55$. La circunferencia abdominal fue de $88,54 \pm 13,3$ cm, y una TAS de $119,33 \pm 10,11$ mm/Hg y TAD de $77,9 \pm 7,65$ mm/Hg respectivamente.

Los resultados de las variables bioquímicas encontradas fueron: una glucosa sérica de $112,07 \pm 43,7$ mg/dL, CT $204,42 \pm 48,9$ mg/dL, triglicéridos 204 ± 18 mg/dL, c-HDL $42,96 \pm 8$ mg/dL y c-LDL de $120,62 \pm 41,5$ mg/dL. La prevalencia de síndrome metabólico fue 28,8% en el grupo de padres con DM2, 25% en el grupo de padres con HAS y solo 3.8% en el grupo de padres sin HAS ni DM2.

CARACTERISTICAS CLINICAS Y BIOQUIMICAS DE LOS NIÑOS

De la población infantil estudiada, en general se encontró que estos tenían una edad promedio de $12,03 \pm 2,5$ años; un peso de $57,23 \pm 19,7$ kg, una talla de 1.53 ± 0.14 mts, con un IMC de 23.80 ± 5.7 . La medida de la circunferencia abdominal fue 83.7 ± 13.9 cm, y una TAS y TAD de $108,80 \pm 12,32$ mm/Hg y $70,47 \pm 8,7$ mm/Hg respectivamente. Bioquímicamente encontramos una glucosa sérica de $94,12 \pm 11,09$ mg/dL, un CT de $162,58 \pm 34,7$ mg/dL, triglicéridos $137,39 \pm 81$ mg/dL, c-HDL de $40,64 \pm 7,53$ mg/dL y c-LDL de $94,46 \pm 32,9$ mg/dL.

Los padres con HAS fueron diferentes con respecto a los padres con DM2 y padres no conocidos diabéticos o hipertensos en la edad, IMC, CA, TAS y TAD ($p < 0.05$) mientras que como se esperaba los padres con DM2 tuvieron concentraciones séricas de glucosa altas en relación a los padres con HAS y no conocidos diabéticos ni hipertensos ($p < 0.05$). Contrario a nuestra hipótesis, en los hijos de padres no conocidos diabéticos ni hipertensos, nosotros encontramos porcentajes muy altos de sobrepeso y obesidad estimada esta tanto por el IMC como por la CA, así como una prevalencia de síndrome metabólico del 11.53 % mayor que la encontrada en los hijos de padres conocidos portadores de DM2 o HAs, lo cual les confiere riesgo para ECV. La descripción detallada de las variables clínicas y bioquímicas de la población de acuerdo a los diferentes grupos se presenta en la tabla 1 y 2 respectivamente.

Tabla 1. Variables clínicas de la población estudiada.

Característica	Gpo. con DM2		Gpo. Con HTA		Gpo. Sin DM2 o HTA	
	Padres	Hijos	Padres	Hijos	Padres	Hijos
Edad (años)	41.5 ± 5.9	12.5 ± 2.3	44.6 ± 5.8*	12.1 ± 2.8	39.8 ± 6.8	11.5 ± 2.4
Género (H/M)	31/21	21/31	21/31	17/35	37/15	19/33
IMC (kg/m ²)	29.5 ± 5	23.8 ± 5.8	32.2 ± 5.0*	24.5 ± 6.0	27.9 ± 5.5	23.0 ± 5.4
Normal		48.1		34.6		42.3
(percentil <85 th) %						
Sobrepeso		11.5		19.2		21.2
(percentil 85-94 th) %						
Obesidad		40.4		46.2		36.5
(percentil >95th) %						
Normal (20-25) %	26.9		1.4		32.7	
Sobrepeso (26-29.) %	32.7		21.2		32.7	
Obesidad (>30) %	40.4		63.5		34.6	
CA (cm)	90.5 ± 15	82.9 ± 14.0	86.9 ± 13.6*	84.8 ± 13.9	88.2 ± 10.4	83.3 ± 13.9
Con riesgo		78.8		88.5		86.5
percentil >85th %						
Hombres >90 y mujeres >80cm %	61.5		55.8		53.8	
TAS (mm/Hg)	116.6 ± 9	110.0 ± 10	123.3 ± 12.1*	106.1 ± 14	118.0 ± 7.4	110.2 ± 10.9
TAD (mmHg)	76.4 ± 8.0	68.2 ± 8.2	81.0 ± 7.3*	70.7 ± 8.9	76.2 ± 6.7	72.4 ± 8.8
Con riesgo						
>140/90 mmHg %	27		61.6		9.6	
Percentil >95th %		3.8		11.6		13.4

IMC: Índice de masa corporal, Kg/m²; CA: Circunferencia abdominal; TAS: Tensión arterial sistólica; TAD: Tensión arterial diastólica. Los datos son expresados en media ± desviación estándar y promedios. Anova y Tukey como Post-hoc. *P < 0.05

Tabla 2. Variables bioquímicas de la población estudiada.

Características	Gpo. DM2		Gpo. HTA		GPO. SIN DM2 NI HTA	
	Padres	Hijos	Padres	Hijos	Padres	Hijos
Glucosa (mg/dl) Con riesgo %	135,7±61,3 69,2	95,1±15,5 15,4	109,9± 30,47 55,8	93,1±8,2 17,3	90,63±8,5* 9,6	94,2±7,9 11,5
Triglicéridos (mg/dl) Con riesgo %	215,0±88,7 73,1	123,1±63,8 50	206,4±116,7 61,5	147±97,2 44,2	191,0±107,6 57,7	141,2±80,0 57,7
C-HDL (mg/dl) Con riesgo %	42,74±8,03 42,3	40,5±7,1 55,8	41,3±8,1 44,2	41,8±8,5 11,5	44,8±7,6 57,7	39,5±6,8 46,2
C- LDL (mg/dl) Con riesgo %	124,0±49,2 36,5	104,4±34,9 26,9	120,6±33,3 42,3	86,5±30,0 11,5	117,1±40,6 26,9	92,48±31,8 13,5
Colesterol total (mg/dl) Con riesgo %	209,8±5 48,1	169,5±37,6 11,5	203,2±39,8 55,8	157,9±33,5 13,5	200,2±49,8 42,3	160,3±32,3 23,1
Síndrome metabólico %	28.8	7.7	25	7,7	3.8	11.53

c-HDL: colesterol de alta densidad, c-LDL: colesterol de baja densidad. Los datos se expresan en media ± DE y promedios. Anova y Tukey como Post-hoc. *P < 0.05

Se observó una correlación significativa entre los factores de riesgo presentes en los padres e hijos cuando estos fueron analizados como variables continuas. Hubo una fuerte correlación del IMC ($r=0,509$, $p < 0,0001$), presión arterial sistólica ($r=0,471$, $p < 0,0001$), presión arterial diastólica ($r= 0,441$, $p < 0,0001$), glucosa sérica ($r=0,285$, $p < 0,0001$), colesterol total ($r=0,431$, $p < 0,0001$), triglicéridos ($r= 0,329$, $p < 0,001$) y c-LDL ($r= 0,130$, $p < 0,0001$); y una correlación significativa con la circunferencia abdominal ($r=0,185$, $p < 0,01$), mientras que con las c-HDL no se observó una correlación ($r=0,092$, $p=,106$). Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Correlación de los factores de riesgo para enfermedad cardiovascular con la población estudiada (variables continuas)

Variables	EDAD	IMC	CA	TAS	TAD	GLUCOSA	CT	TGL	c-HDL	c-LDL
EDAD (años)	1									
IMC (kg/m ²)	0.509***	1								
CA (cm)	0.195**	0.522**	1							
TAS (mm/Hg)	0.471***	0.440**	0.306***	1						
TAD (mm/Hg)	0.441***	0.419**	0.280***	0.709**	1					
Glucosa(mg/dL)	0.285***	0.208**	0.105	0.189**	0.139**	1				
CT (mg/dL)	0.431***	0.251**	0.083	0.222**	0.157**	0.187**	1			
TGL (mg/dL)	0.329***	0.323**	0.158**	0.280**	0.268**	0.176**	0.515**	1		
c-HDL (mg/dL)	0.092	0.029	0.186**	0.030	0.010	0.005	0.186**	0.037	1	
c-LDL (mg/dL)	0.330***	0.131*	0.036	0.118*	0.051	0.135	0.896**	0.119*	0.043*	1

CA: Circunferencia abdominal, IMC: Índice de masa corporal, TAS: tensión arterial sistólica, TAD: tensión arterial diastólica, CT: colesterol total, TGL: triglicéridos, c-HDL: Colesterol de alta densidad, c-LDL: Colesterol baja densidad. *P< 0,05, **P< 0.01, ***P<0,0001.

Finalmente cuando estas variables fueron analizadas como variables categóricas, se encontró que los hijos de los padres con DM2 tienen un riesgo elevado de desarrollar ECV de acuerdo al IMC (OR=1,400, IC95% 1,030-1,917, p= 0,020), circunferencia abdominal (cm) (OR=1,800, IC95% 1,001- 3,405, p= 0,043), presión sanguínea (mmHg) (OR=7,000, IC 75% 0,892-54,90, p= 0,030), glucosa sérica (mg/dl) (OR=4,500, IC95% 2,320-8,730, p< 0,0001), triglicéridos (mg/dl) (OR=1,462, IC95% 1,06-2,09, p=0,026) y colesterol total (mg/dl) (OR= 4,167, IC95%, 1,865-9,309, p< 0,0001). En cuanto a los hijos de padres conocidos con HAS se encontró riesgo elevado en relación al IMC (OR=1.294, IC95%=1.029-1.628, p=0.024), tensión arterial (OR=4.000, IC95%=1.198-13.35,p=0.012), glucosa (OR=3.220,IC95%=1.696-6.120,p<0.0001), triglicéridos (OR=1.391,IC95%=0.958-2.01,p=0.077), c-LDL(OR=3.667, IC 1.620-8.98,P=<0.0001), colesterol total (OR=4.143,IC95%=1.996-8.600, p<0.0001), por ultimo encontramos que los hijos de padres no conocidos diabéticos ni hipertensos, la circunferencia abdominal les confiere un riesgo elevado de ECV (OR=3,429, IC95% 1,621-7,251, p< 0,0001) así como el colesterol total (mg/dl) (OR=1,833, IC95% 1,017-3,304, p=0,030). Los resultados se muestran en las tablas 4,5 y 6 respectivamente.

Tabla 4. OR de los factores de riesgo de los hijos basados en el estado de sus padres. Grupo DM 2.

Factor de riesgo	Definición del factor de riesgo		No. De padres con el factor de riesgo	OR	IC95%	Valor de p
	Padres	Hijos				
IMC Kg/m ²	≥ 30	Percentila ≥ 95th	38	1.407	1.030-1.917	0.026
CA (cm)	Mujeres >80cm	Percentila >85th	32	0.780	0.604-1.009	0.054
	Hombres >90cm					
TA (mm/Hg)	TAS/TAD >140/90	Percentila >95	7	7.000	0.892-54.90	0.027
Glucosa (mg/dL)	>100	>100	36	4.500	2.320-8.730	<0.0001
CT (mg/dL)	>200	>200	25	4.167	1.865-9.309	< 0.0001
TGL (mg/dL)	>150	> 110	38	1.462	1.063-2.009	0.016
c-HDL (mg/dL)	<50 mujer < 40 hombre	<40	22	0.759	0.509-1.131	0.170
c-LDL (mg/dL)	> 130	> 110	19	1.357	0.765-2.400	0.200

IMC: Índice de masa corporal, CA= Circunferencia abdominal; TA= Tensión Arterial; CT: colesterol total, TGL: triglicéridos, c-HDL: Colesterol de alta densidad, c-LDL: Colesterol baja densidad.

Tabla 5. OR de los factores de riesgo de los hijos basados en el estado de sus padres. Grupo HTA.

Factor de riesgo	Definición del factor de riesgo		No. De padres con el factor de riesgo	OR	IC95%	Valor de p
	Padres	Hijos				
IMC Kg/m ²	≥ 30	Percentila ≥95th	44	1.294	1.029-1.628	0.024
CA (cm)	Mujeres >80cm	Percentila >85th	29	0.630	0.486-0.819	<0.0001
	Hombres >90cm					
TA (mm/Hg)	TAS/TAD >140/90	Percentila >95	12	4.000	1.198-13.35	0.012
Glucosa (mg/dL)	>100	>100	29	3.220	1.696-6.120	<0.0001
CT (mg/dL)	>200	>200	29	4.143	1.996-8.600	< 0.0001
TGL (mg/dL)	>150	> 110	32	1.391	0.958-2.021	0.077
c-HDL (mg/dL)	<50 mujer < 40 hombre	<40	23	0.958	0.627-1.464	0.844
c-LDL (mg/dL)	> 130	> 110	22	3.667	1.620-8.98	< 0.0001

IMC: Índice de masa corporal, CA= Circunferencia abdominal; TA= Tensión Arterial; CT: colesterol total, TGL: triglicéridos, c-HDL: Colesterol de alta densidad, c-LDL: Colesterol baja densidad.

Tabla 6. OR de los factores de riesgo de los hijos basados en el estado de sus padres. Grupo no conocido diabético ni hipertenso.

Factor de riesgo	Definición del factor de riesgo		No. De padres con el factor de riesgo	OR	IC95%	Valor de p
	Padres	Hijos				
IMC Kg/m ²	≥ 30	Percentila ≥95th	35	1.167	0.864-1.575	0.311
CA (cm)	Mujeres >80cm	Percentila >85th	28	0.622	0.473-0.818	<0.0001
	Hombres >90cm					
TA (mm/Hg)	TAS/TAD >140/90	Percentila >95	5	1.040	0.985-1.098	0.153
Glucosa (mg/dL)	>100	>100	5	0.833	0.271-2.561	0.750
CT (mg/dL)	>200	>200	22	1.833	1.017-3,304	0.030
TGL (mg/dL)	>150	> 110	30	1.000	0.720-1.390	1.000
c-HDL (mg/dL)	<50 mujer < 40 hombre	<40	30	0.857	0.635-1.157	0.311
c-LDL (mg/dL)	> 130	> 110	14	2.000	0.879-4.540	0.071

IMC: Índice de masa corporal, CA= Circunferencia abdominal; TA= Tensión Arterial; CT: colesterol total, TGL: triglicéridos, c-HDL: Colesterol de alta densidad, c-LDL: Colesterol baja densidad.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que los hijos de padres con DM2, o HAS tienen presentes varios de factores de riesgo para el desarrollo de ECV, sobresaliendo el sobrepeso (percentila 85-94 th) y la obesidad (percentila >95 th) determinada ésta tanto por el IMC como por la CA (percentila >85 th) lo cual sugiere obesidad central, HAS (percentila >95 th), así como en los niveles séricos de glucosa, y los lípidos. Contrario a lo esperado, nosotros también encontramos una alta prevalencia de sobrepeso (percentila 85-94 th) y obesidad (percentila >95 th) (21.2% y 36.5%) respectivamente, en los hijos de padres no conocidos diabéticos ni hipertensos, una TA por arriba de la percentila 95 th en un 13.4 % y la presencia de síndrome metabólico en un 11.53 % superior al encontrado en los hijos de padres con DM2 o HAS.

De acuerdo con estadísticas recientes en México el 70 % de los adultos padece obesidad y sobrepeso, y alrededor de cuatro millones y medio de niños de entre cinco y once años son obesos. Estos datos se ven reflejados en los resultados de nuestro estudio al encontrar una tasa alta de prevalencia de sobrepeso y obesidad tanto en la población adulta con DM2, HAS y no conocidos diabéticos ni hipertensos, así como en sus hijos.

Sorprendentemente, en nuestro estudio encontramos una alteración en las percentila 95th de la presión arterial de 9 niños estudiados; estos resultados sugieren que desde la edad pediátrica ya hay tendencia a la hipertensión arterial en los hijos de padres con DM2, HAS y no conocidos diabéticos o hipertensos. Interesantemente, estos datos están en acorde con reportes previos al observar que la elevación por arriba de la percentila 95 th de la presión arterial en estos niños se relacionó estrechamente con cifras de presión arterial mayores en sus padres (cita aunque recordemos que en nuestro estudio se realizó solo una toma de TA y para hacer diagnóstico definitivo de hipertensión, la tensión arterial debe ser tomada en tres ocasiones diferentes y encontrarse alterada en esas tres tomas y de acuerdo a la técnica especificada en la guía de la NHLBI.³³

Como era de esperarse nuestro estudio solo vino a comprobar lo ya conocido en la literatura, que la DM2 es un factor de riesgo para ECV.²³ Además, el haber

encontrado en nuestro estudio en los hijos de padres con HTA que los niveles de glucosa también es un factor de riesgo para ECV, debe recordarnos el hecho que a la HTA se le considera como un estado de resistencia a la insulina.⁴¹

Existe una proporción no despreciable de niños con concentraciones elevadas de lípidos. El “Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health” reportó un 13,3% de niños con concentraciones de colesterol total > 200mg/dl, coincidiendo con resultados de nuestro estudio con un 11.5% en hijos de padres con DM2, un 13.5 en hijos de padres con HAS y un 23.1% en hijos de padres sin DM2 o HTA; en ese mismo estudio, también fue demostrada la importancia en el seguimiento y manejo de estos pacientes, ya que, concentraciones elevadas de colesterol en la infancia tienen una fuerte relación con el mismo fenómeno en la edad adulta. En cuanto a la relación de triglicéridos elevados en niños con enfermedad cardiovascular del adulto, no es aun conocido sin embargo niveles de triglicéridos > 150 mg/dL se asocian a obesidad. Cuando existen niveles de triglicéridos > 500 mg/dL sugieren alteraciones genéticas del metabolismo de triglicéridos, sin embargo nuestro corte de referencia fue 110mg/dl ya demostrado con riesgo.³⁴ En general en todos los niños con niveles de LDL >110 mg/ dL se debe dar seguimiento.²⁵

Algunos estudios han analizado en su conjunto estos factores de riesgo para establecer diagnóstico de síndrome metabólico y sugieren que los niños con historia familiar positiva de síndrome metabólico son un blanco potencial para desarrollar este síndrome.⁴² Nuestro estudio mostró que en el 7.7 % de los niños hijos de padres con DM2 o HAS respectivamente, y el 11.5 % de los niños hijos de los padres no conocidos diabéticos ni hipertensos se integró este síndrome lo cual les confiere un riesgo alto para el desarrollo de ECV en un futuro.

En la actualidad no existe un criterio para diagnosticar síndrome metabólico en niños y adolescentes, ni se han descrito las características de los niños con peso normal pero metabólicamente obesos; al respecto se han formulado varias propuestas para definir el síndrome metabólico en la población infantil, pero ninguna ha tenido consenso.

Un estudio reciente realizado en México muestra que existe elevada relevancia de factores de riesgo en los niños y adolescentes de 10 a 15 años de edad, que afecta incluso a quienes no tienen obesidad al igual que en pacientes adultos y obesos.⁴³

Todos estos factores de riesgo para ECV son considerados como modificables por lo que es importante su identificación temprana desde la infancia para prevenir la ECV.

En nuestro estudio, no se realizó estimación del riesgo cardiovascular, debido a que no existen tablas dirigidas a este fin en los niños, existen estudios⁴⁴ en los cuales se han modificado tablas de evaluación en el adulto, sin embargo no han sido validadas. Por otro lado el estudio de Framingham que actualmente valora la cuarta generación de sus pacientes iniciales, aun no determina el riesgo cardiovascular en niños, además de que se han detectado básicamente dos problemas en el uso de las tablas de Framingham: va dirigido principalmente a la estimación del riesgo coronario, pero no al vascular, cuando se sabe que principalmente la HAS se asocia a otras muchas complicaciones vasculares especialmente el Ictus, otro problema es que es sobreestimado el riesgo en algunas poblaciones.⁴⁵

A través de nuestros resultados, suponemos que al parecer a la edad de nuestros niños evaluados aun no se aprecia la influencia genética del padre, por otro lado si pueda estar influyendo los malos hábitos de vida que predominan en este tiempo, ya que encontramos a mas del 50% de los niños estudiados con sobrepeso y obesidad y de un 78-88% de ellos con riesgo de obesidad androide, lo que predispone como es conocido a desarrollar en un tiempo no muy lejano a presentar enfermedades metabólicas y con la complicación subsecuente de enfermedad cardiovascular, manifestándose, ya a esta edad, alteraciones bioquímicas como hipertrigliceridemia.

Finalmente, sería interesante el contar con un grupo de niños de padres que bajo condiciones de un control riguroso no tengan la enfermedad clínica ni tanto el antecedente heredofamiliar en familiares de primer y segundo grado de DM2 ni HAS. Todos estos resultados nos hablan de que en nuestra población aun existe una gran problemática de salud de carácter social.

CONCLUSIONES

Se concluye que los niños hijos de padres con DM2 o HAS tienen un alto riesgo de desarrollar en un futuro ECV de seguir con esta tendencia. Sorprendentemente, encontramos que los niños hijos de padres no conocidos diabéticos o hipertensos tuvieron un alto porcentaje de sobrepeso y obesidad sobre todo obesidad central. Igualmente se encontró niños con sospecha de hipertensión arterial, al encontrar cifras de presión arterial por arriba de la percentila 95th acorde a el cuarto reporte para diagnostico, evaluación y tratamiento de la presión arterial en niños y adolescentes. Al analizar todos estos factores de riesgo de una manera cerrada encontramos que al menos 10 de cada 100 niños tienen establecido ya el diagnóstico de síndrome metabólico. Se requieren de estudios prospectivos, longitudinales utilizando diversas estrategias no farmacológicas y farmacológicas que tengan impacto sobre todo en los factores de riesgo para ECV modificables.

SUGERENCIAS

- Control prenatal adecuado
- Promover la lactancia materna mínimo 6 meses y favorecer una alimentación adecuada complementaria a partir de esta edad.
- Ejercicio aeróbico diario 30 minutos. Evitar el sedentarismo frente al televisor limitando el tiempo.
- Incrementar el consumo de frutas y verduras aumentando su disponibilidad, accesibilidad y promoviendo su consumo.
- Disminuir el consumo alto de sodio, grasas saturadas y al mínimo grasas trans, disminuir el consumo de azúcares y edulcorantes.
- Medición de lípidos a partir de los 2 años de edad, a los 8 años en niños detectados con obesidad.
- Es importante vigilar desde edades tempranas el peso y talla de los niños y adolescentes, en cada contacto que se tenga con estos en cualquier tipo de consulta medica.
- Debe tomarse adecuadamente y con equipo específico la TA de niños y adolescentes en cada consulta a partir de los 3 años de edad. En caso de

encontrarse en percentila 95th o mayor a esta, debe medirse la TA en tres ocasiones para hacer diagnostico de hipertensión arterial.

- Hacer participes a instituciones educativas y comprometerlas con la salud de los alumnos, como manera de crear consciencia y reforzar conductas benéficas para la salud, además de constituirlos como nexos importantes con la familia, en donde el niño y adolescente adquiere valores, creencias, normas de vida y formas de auto valerse, fomentando cambios en la conducta al interior de ésta.

-Recordar que el impacto negativo de determinados factores de riesgo es contrarrestado por otros de efecto protector, de modo que es el efecto neto resultante lo que determina el verdadero “riesgo”

- Realizar 4 acciones horizontales a estas recomendaciones:

- + Información, educación y comunicación.
- + Abogacía, co- regulación y regulación
- + Monitorización y evaluación
- + Investigación.

REFERENCIAS

1. Oláis G. Rojas R, Barquera S, Shamah T, Aguilar C, Cravioto P, et al: Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo 2. La salud de los adultos. Cuernavaca Morelos; México. Instituto Nacional de Salud Pública. 2003
2. Clara A Vázquez-Antona. La prevención primaria de la enfermedad cardiovascular inicia en la infancia. Archivos de Cardiología de México. Marzo 2007;77 (1):7-10
3. Abellán J. Alemán. Los nuevos factores de riesgo cardiovascular. Hipertensión. 2001;18: 171-186
4. Álvarez Cosme. Las tablas de riesgo cardiovascular. Una revisión crítica. Medifam. Marzo 2001;11(3)
5. Braunwald E: Cardiovascular medicine at the turn of the millennium: Triumphs, concerns, and opportunities. New Eng J Med 1997; 337: 1360-1369.
6. Heller RF, Chinn S, Tunstall Pedoe HD, Rose G. How well can we predict coronary heart disease? Findings in the United Kingdom Heart Disease Prevention Project. Br Med J 1984; 288: 1409-1411.
7. Hennekens CH. Increasing burden of cardiovascular disease. Current knowledge and future directions for research on risk factors. Circulation 1998; 97: 1095-1102
8. Anderson KM, Wilson PWF, Odell PM, Kannel WB. An updated coronary risk profile. A Statement for health professionals. Circulation 1991;83:356-62.
9. Factores de riesgo cardiovasculares en niños y adolescentes. Editorial Diaz de Santos. 2003Miguel Angel Ruiz Jiménez.
10. Rivera DJ, Levy T: Presentación de resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado Nutricio de niños y mujeres en México. Salud Pública Méx 2002; 44: 188–18912.)

11. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Michoacán. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2007.
12. Acuerdo Nacional para la Seguridad Alimentaria, Estrategia Contra el Sobrepeso y la Obesidad. Secretaria de Salud. Disponible en <http://www.salud.gob.mx>
13. Hall JE, Crook E. Mechanism of obesity associated cardiovascular and renal disease. *Am J Med Sci.* 2002; 324(3): 127-37
14. Waeber B, Bruner HR. The multifactorial nature of hypertension: the great challenge for its treatment. *J Hypertens Supply.* 2001;19 (3):9-16. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescent: A working group report from the National High Blood Pressure Education Program. *Paediatrics.* 1996; 98(1): 649-658.
15. Mc.Carron Peter. Change in blood pressure among students attending Glasgow University Between 1948-1968: analysis of cross sectional survey. *BMJ.* 2001; 322:885-889.
16. Ingelfinger JR. Pediatrics antecedent of adult cardiovascular disease. Awareness and Interventions. *NEJM* 2004; 350 (21):2123-26)
17. Hanevold C, Waller J, Daniels S, Portam N, Sorof J: The effects of obesity, gender, and ethnic group on the left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association. *Pediatrics* 2004; 113: 328–233.
18. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood pressure in Children and Adolescents: the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2004;114: 555-576
19. Sánchez-Recalde A, Kaski JC.. Diabetes mellitus, inflamación y aterosclerosis coronaria: perspectiva actual y futura. *Rev Esp Cardiol* 2001;54:751-63.
20. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1997;20:1183-202)

21. Pyörälä K.. Ensayos cardiovasculares en la diabetes: pasado y presente. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53:1553-60.
22. Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait AC, Eckel RH, Howard BV, et al. Diabetes and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1999; 100:1134-46.
23. Velásquez–Jones L: Hipertensión arterial y obesidad. *Bol Med Hosp Infant Méx* 1990; 47: 139–141
24. Kavey R–E, Daniels S, LauerRM, Atkins D, Hayman L, Taubert K: American Heart Association Guidelines for Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Beginning in Childhood. *J Pediatr* 2003; 142(4): 368–372
25. Williams C, Hayman L, Daniels S, Robinson T, Steinberger J, Paridon S, et al: Cardiovascular Health in Childhood statement for Health Professionals From the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation* 2002; 106: 1143–160
26. Encuesta Nacional de Adicciones 2002: Tabaco, alcohol y otras drogas. CONADIC/SSA. México 2002: 9–14
27. Azamar MJ, Ortín–León MC, Barrios–Alvarez Y, Azamar–Arizmendi RA: Adicción al Tabaco en Menores en la ciudad de Xalapa, Ver. Universidad Veracruzana
28. Laniado–Laborín R, Molgaard C, Elder J: Efectividad de un programa de prevención de tabaquismo en escolares mexicanos. *Salud Pública Mex* 1993; 35: 403–408.
29. Winniford MD, Cansen DE, Reynolds GA, et al. Cigarette smoking induced coronary vasoconstriction in atherosclerotic coronary artery disease and prevention by calcium antagonists and nitroglicerín. *Am J Cardiol* 1987; 59: 203-7
30. Centers for Disease Control y prevention. BMI-body mass index: BMI for children and teens. Disponible en www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/bmi-for-age.htm
31. Centers for Disease Control y prevention. Waist circumference in centimetres for persons 2-19 years: number of examined persons, mean,

standard error of mean, and selected percentiles, by sex and age- united States 1988-1994. Disponible en: www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/t47.pdf.

32. National High blood pressure Education Program Working group on High Blood pressure in Children and adolescent. The fourth report On the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004; 114:555-576.

33. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen H, Dietz WH. Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third national Health and nutrition examination survey, 1988-1994. Arch Pediatr Adolesc Med. 2003; 157: 821-827

34. Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K, American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. Circulation. 2003; 107: 1562-1566

35. Tirosh A, Shai I, Tekes-Manova, et al Normal fasting plasma glucose levels and type 2 diabetes in young men. New Engl J Med 2005; 353:1454-1462

36. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Revista Panamericana de Salud Publica, 2005; 18 (6).

37. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. Seventh report of the joint National Committee on prevention, Detection, Evaluation, and treatment of High Blood Pressure. Hypertension. 2003; 42:1206-1252.

38. Expert Panel On Detection, Evaluation, and treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel On Detection, Evaluation, and treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA. 2001;285:2486-249

39. Glucmann TJ, Baranowski B, Ashen MD et al. A practical and evidence-based approach to cardiovascular disease risk reduction. Archiv Intern Med. 2004; 164:1490-1500.

40. Cordero A, Laclaustra M, León M, et al. Prehypertension is associated with insulin resistance state and not with an initial renal function impairment. A

Metabolic Syndrome in Active Subjects in Spain (MESYAS) Registry substudy. Am J Hypertension. 2006 feb, 19(2)= 189-96

41. Psaty BM, Lumley T, Furber CD et al Health outcomes associated with varios antihypertensive therapies used as first-line agents: a network meta analysis. JAMA. 2003; 289:2534-2544.
42. Lee KE, Klein BE, Klein R. et al. Familial aggregation of components of the multiple metabolic syndrome in the Framingham heart and offspring cohorts: genetic analysis workshop problem 1. BMC Genet 2003;4 (suppl. 1):S94.
43. Salazar B, Rodríguez M, Guerrero Romero, et al. Factores bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. Rev Med IMSS 2005; 43 (4): 299-303.
44. Bascuñan G, Manzo M, Sanchez C, Santana. Evaluacion del Riesgo Cardiovascular en adolescentes de segundo y tercer año de enseñanza media de establecimientos educacionales. Biblioteca Lascasas, 2006; 2 (2)
45. Estratificación y valoración del riesgo cardiovascular. Hipertensión. 2005; 22 supl 2:9- 15.
46. Saban Ruiz, J. Control Global del Riesgo Cardiometabólico. España, Ediciones Díaz de santos, 2009.1, cap 8, pp 193
47. Cohen E, Kip E, Marroquin O, et al, Screening Children to Identify Families at increased risk for Cardiovascular Disease. Pediatrics, December 2006, 118 (6): ppe1789-97

ANEXOS

- 1.- Carta de consentimiento informado
- 2.- Tabla CDC-Body Mass Index for age percentiles: boys 2-20 years
- 3.- Tabla CDC- Body Mass Index for age percentiles: girls 2-20 years
- 4.-Tabla waist circumference for children and adolescents aged 2-19 years for selected percentiles, by sex and age. CDC. Anthropometric Reference Data for Children and adults: U.S Population, 1999-2002
5. - Blood Pressure Tables. For Boys by age and height percentile. Pediatrics, 114 (2), August 2004. Supplement
- 6.- Blood Pressure Tables. For Girls by age and height percentile. Pediatrics, 114 (2), August 2004. Supplement

Anexo 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lugar y fecha: _____

Por medio de la presente acepto: _____ y mi hijo:

Para participar en el protocolo de investigación con título:

“FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES EN HIJOS DE PADRES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 O HIPERTENSION ARTERIAL”

Registrado ante el Comité Local de Investigación: R-2010-1602-34

El objetivo del estudio es: Identificar los factores de riesgo cardiovasculares presentes en los hijos de pacientes con diabetes mellitus o hipertensión.

Se me ha explicado que mi participación y la de mi hijo consistirá en:

Responder a una historia clínica, se nos medirá, peso, talla, circunferencia cintura, presión arterial y una muestra de sangre venosa para medir glucemia y perfil de lípidos

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

Hematoma y/o dolor en el sitio de punción de la toma de muestra.

El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia de mi representado (a) en el mismo.

Nombre y firma de ambos padres o tutores o del representante legal

Nombre, firma y matrícula del Investigador Responsable. _____

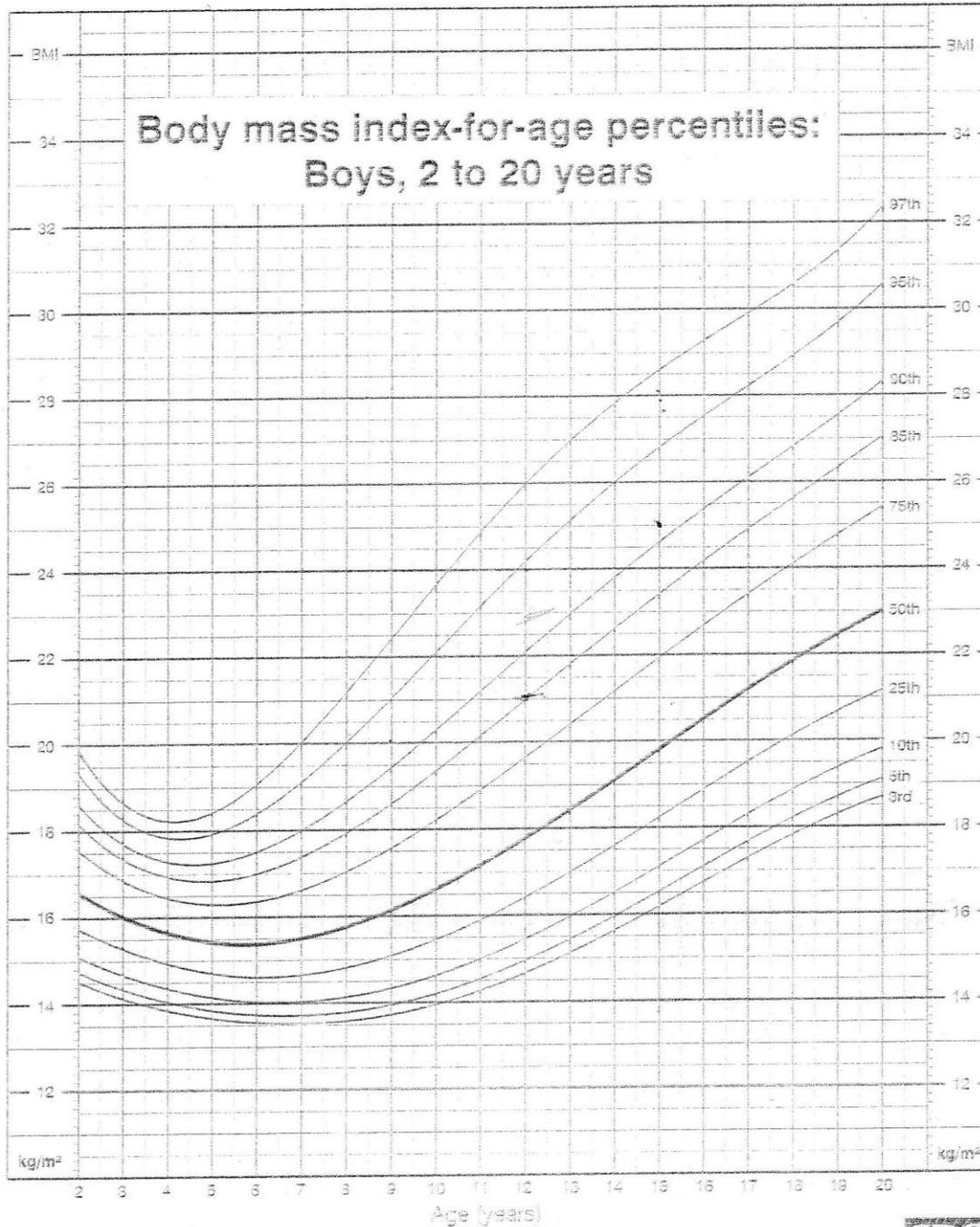
Números telefónicos a los cuales se puede comunicar en caso de emergencia y/o dudas y preguntas relacionadas con el estudio: _____

Testigos }

Anexo 2

Tabla CDC-Body Mass Index for age percentiles: boys 2-20 years

Series 11, No. 246 □ Page 3



Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in cooperation with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion



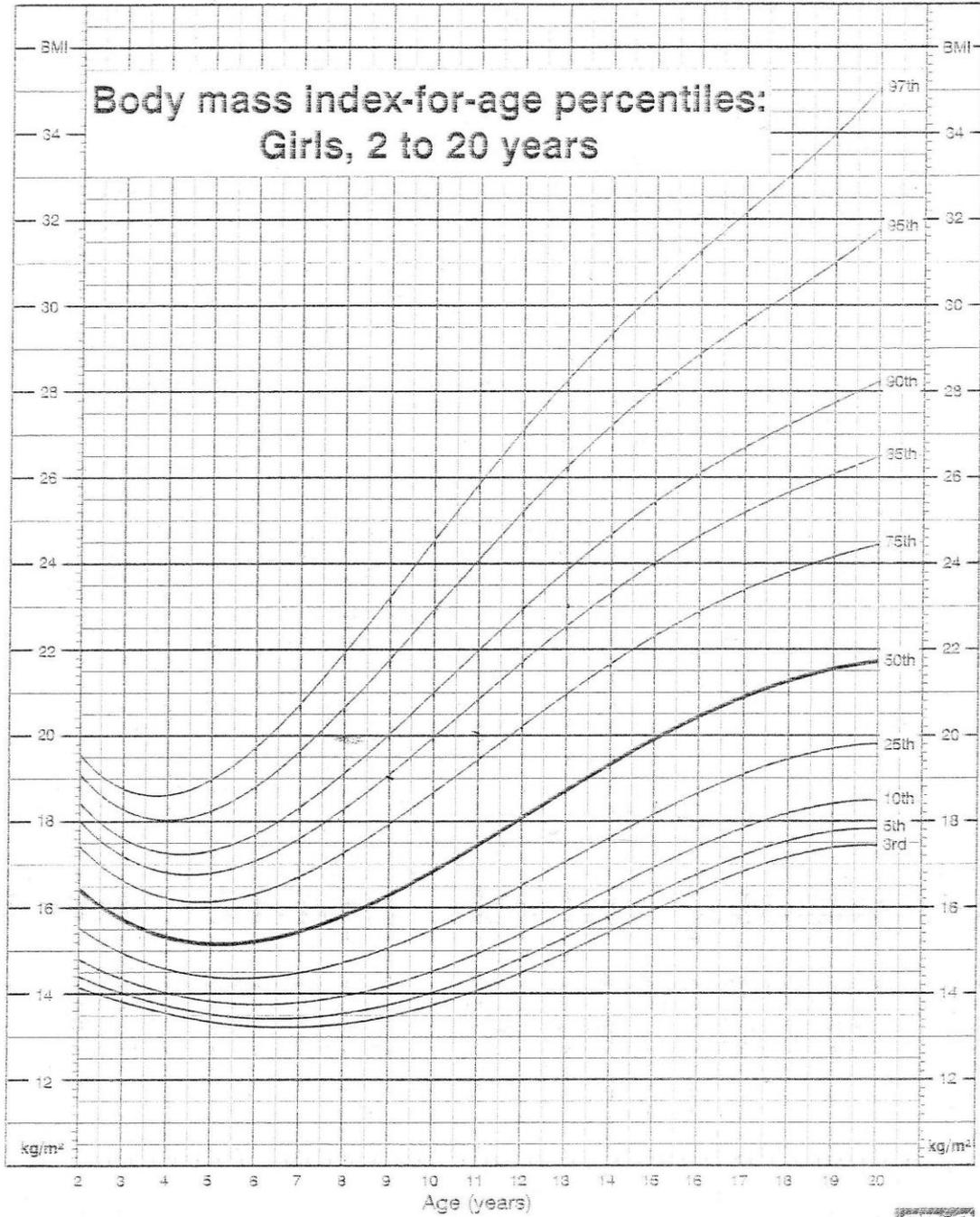
SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

Figure 13. Individual growth chart 3rd, 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, 95th, 97th percentiles, 2 to 20 years: Boys body mass index-for-age

Anexo 3

Tabla CDC- Body Mass Index for age percentiles: girls 2-20 years

Page 32 □ Series 11, No. 246



Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

Figure 14. Individual growth chart 3rd, 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 85th, 90th, 95th, 97th percentiles, 2 to 20 years: Girls body mass index-for-age

Anexo 4

Tabla waist circumference for children and adolescents aged 2-19 years for selected percentiles, by sex and age. CDC. Anthropometric Reference Data for Children and adults: U.S Population, 1999-2002

12

Advance Data No. 361 • July 7, 2005

Table 8. Number examined, mean, standard error of mean, and waist circumference for children and adolescents aged 2-19 years for selected percentiles, by sex and age: United States, 1999-2002

Sex and age	Number of examined persons	Mean	Standard error of mean	Percentile									
				5th	10th	15th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	
				Centimeters									
Male													
2 years	215	48.0	0.30	*	44.2	44.7	45.6	48.0	50.0	50.9	51.7	*	*
3 years	205	50.4	0.31	*	45.2	46.2	47.8	50.1	52.5	53.7	55.4	*	*
4 years	172	52.5	0.42	*	47.8	48.7	49.8	51.6	53.9	55.0	57.1	*	*
5 years	145	55.0	0.63	*	48.7	49.6	51.0	54.2	56.8	58.8	61.5	*	*
6 years	183	56.0	0.59	*	49.4	50.5	51.7	54.8	58.3	61.3	63.9	*	*
7 years	184	59.7	0.69	*	52.7	53.1	54.0	57.8	63.7	65.8	68.0	*	*
8 years	214	64.4	1.30	*	53.9	54.6	56.2	61.2	69.7	75.1	79.8	*	*
9 years	175	66.4	0.98	*	55.0	56.2	57.5	62.0	71.6	77.0	87.0	*	*
10 years	185	67.7	1.06	*	56.3	57.6	60.5	64.8	74.0	79.0	81.9	*	*
11 years	181	70.3	1.17	*	58.5	59.5	61.1	67.4	74.7	81.6	87.7	*	*
12 years	299	74.3	1.21	59.1	60.4	61.5	63.3	70.6	81.6	90.5	93.6	103.3	*
13 years	294	73.8	1.55	58.8	60.5	61.3	64.3	70.0	81.1	87.2	92.8	99.8	*
14 years	266	79.3	1.18	*	64.3	66.2	70.0	75.0	84.1	93.4	100.4	*	*
15 years	281	80.1	0.96	*	67.3	69.1	71.4	76.4	84.8	92.3	97.9	*	*
16 years	307	83.4	1.08	66.4	69.0	70.7	72.8	79.3	90.4	96.2	102.1	111.3	*
17 years	314	84.8	1.05	67.8	70.2	71.7	73.7	81.7	91.2	99.9	102.9	111.2	*
18 years	285	84.6	0.83	*	71.0	72.4	75.2	81.3	91.7	98.2	102.0	*	*
19 years	271	86.9	1.20	*	72.1	73.9	77.6	82.0	94.1	103.1	108.7	*	*
Female													
2 years	205	48.3	0.49	*	43.3	44.0	45.3	47.7	50.4	51.2	52.7	*	*
3 years	164	50.1	0.29	*	46.4	46.7	47.3	49.5	52.4	54.1	54.8	*	*
4 years	185	52.2	0.49	*	47.3	48.3	49.2	50.7	54.3	55.4	59.1	*	*
5 years	180	54.9	0.82	*	48.7	49.4	50.7	52.4	56.6	60.6	65.7	*	*
6 years	167	55.2	0.74	*	48.9	50.5	51.3	53.7	57.2	60.2	63.5	*	*
7 years	192	58.1	0.58	*	51.4	52.1	53.4	56.3	61.1	65.4	68.9	*	*
8 years	181	63.4	1.29	*	53.1	53.6	55.1	60.2	69.3	74.3	77.8	*	*
9 years	183	65.7	0.83	*	54.9	55.6	58.7	63.4	71.4	74.9	79.8	*	*
10 years	164	68.0	0.92	*	55.4	56.8	58.4	65.9	74.3	81.8	84.4	*	*
11 years	192	72.7	0.98	*	59.7	60.2	64.4	70.1	79.7	85.7	89.6	*	*
12 years	311	74.6	1.10	*	63.2	63.9	66.3	71.7	79.9	86.4	92.6	*	*
13 years	320	78.8	1.14	61.6	64.8	65.4	68.2	76.4	87.3	95.0	99.0	103.0	*
14 years	322	78.8	0.97	64.2	66.9	68.3	70.4	75.1	84.7	92.6	95.7	99.5	*
15 years	265	78.8	1.38	*	66.8	67.5	70.9	74.5	84.1	89.8	97.8	*	*
16 years	273	81.4	1.17	*	68.4	69.8	72.1	79.1	88.4	93.3	99.0	*	*
17 years	253	79.2	1.12	*	68.2	69.5	71.8	77.0	82.5	87.4	92.5	*	*
18 years	244	82.1	1.14	*	67.3	69.2	71.4	77.9	90.4	98.7	102.2	*	*
19 years	222	84.6	0.85	*	68.9	70.4	73.7	81.5	93.5	99.3	102.4	*	*

* Figure does not meet standard of reliability or precision.
NOTE: Pregnant women are excluded.

Anexo 5

Blood Pressure Tables. For Boys by age and height percentile. Pediatrics, 114 (2), August 2004. Supplement

		PERCENTILES 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	79	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	70	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	76	77	78	79	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

The 90th percentile is 1.28 SD, the 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the SDs in Table B1 allow one to compute BP Z scores and percentiles for boys with height percentiles given in Table 3 (ie, the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z scores given by: 5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; and 95% = 1.645, and then computed according to the methodology in steps 2 through 4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1 through 4 as described in Appendix B.

Anexo 6

Blood Pressure Tables. For Girls by age and height percentile. Pediatrics, 114 (2), August 2004. Supplement

TABLE 4. Blood Pressure Tables for Girls by Age and Height Percentile

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

* The 90th percentile is 1.28 SD, the 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the SDs in Table B1 allow one to compute BP Z scores and percentiles for girls with height percentiles given in Table 4 (ie, the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z scores given by: 5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; and 95% = 1.645 and then computed according to the methodology in steps 2 through 4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1 through 4 as described in Appendix B.

