

Artículo Original

# Prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes estudiantes de un colegio público de Honduras

## Prevalence of Metabolic Syndrome in Adolescent Students at a Public School in Honduras

Linda V Enamorado Cerna, Bryan J Rojas Gonzales, Dax A Rivera Rodriguez, Ana C Bueso de Ferez, Edwin F Herrera Paz

Universidad Católica de Honduras, Facultad de Medicina. San Pedro Sula, Honduras.

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 15 de enero de 2017  
Aceptado después de revisión el  
1 de marzo de 2017  
[www.revistafac.org.ar](http://www.revistafac.org.ar)

Los autores declaran no tener  
conflicto de intereses

### Palabras clave:

Hiperglicemia  
Diabetes mellitus  
Enfermedad cardiovascular  
Hiperlipidemia

### Keywords:

Hyperglycemia  
Diabetes mellitus  
Cardiovascular disease  
Hyperlipidemia

### RESUMEN

El síndrome metabólico (SM), incluye un cúmulo de anomalías metabólicas que incrementan el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2. Los componentes incluyen obesidad central, hipertrigliceridemia, disminución del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL), hiperglicemia e hipertensión. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de síndrome metabólico (SM) y sus componentes en adolescentes en un colegio público de San Pedro Sula, Honduras, utilizando los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (IDF).

**Métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal en 305 estudiantes entre las edades de 10 a 16 años que asisten a la jornada matutina del Instituto Primero de Mayo en el periodo escolar 2016. Se evaluaron las siguientes variables: circunferencia abdominal, presión arterial, glicemia basal, colesterol-HDL, triglicéridos e índice de masa corporal (IMC); también variables sociodemográficas: sexo, edad y antecedentes familiares de hipertensión arterial y diabetes mellitus. **Análisis estadísticos:** Chi cuadrado (X<sup>2</sup>), coeficiente de Pearson, pruebas T y Z.

**Resultados:** En 305 adolescentes evaluados la prevalencia de SM fue 1.6%; el 21.3% presentó al menos un componente, 5.5% dos componentes y 1.6% tres componentes, siendo los más frecuentes el colesterol HDL bajo (14.4%), adiposidad abdominal (11.1%), hipertrigliceridemia (9.8%) e hiperglicemia (2%). No hubo diferencia en las proporciones de los componentes entre sexos, a diferencia de la obesidad que fue mayor en hombres (p=0.001).

**Conclusiones:** Existe importante prevalencia de los distintos componentes del SM y son estos componentes los que promueven el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas. La intervención prioritaria es promover cambios en el estilo de vida que incluyen una alimentación saludable y mayor actividad física.

### Prevalence of Metabolic Syndrome in Adolescent Students at a Public School in Honduras.

### ABSTRACT

Metabolic syndrome (MetS) is an accumulation of metabolic abnormalities that increase the risk of cardiovascular disease and diabetes mellitus type 2. The components of MetS include central obesity, hypertriglyceridemia, decrease of high density lipoprotein cholesterol levels, hyperglycemia and hypertension.

**Objectives:** To determine the frequency of MetS and its components in adolescents in a public school in San Pedro Sula, Honduras, using criteria from the International Diabetes Federation (IDF).

**Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted on 305 students between 10 and 16 years old who attend a public Institute during the school year 2016. The evaluated variables were: Abdominal circumference, blood pressure, fasting blood glucose, triglycerides and high density lipoprotein (HDL), body mass index. Socio-demographics: sex, age and familiar antecedents of Hypertension and Diabetes Mellitus. Statistics Analysis: (X<sup>2</sup>), Pearson's Coefficient, T and Z tests.

**Results:** A prevalence of 1.6% of MetS was found among the 305 participants; 21.3% of participants presented at least one component of the syndrome, 5.5% two, and 1.6% three components. The frequency of each component was as follows: low HDL 14.4%, abdominal adiposity 11.4%, hypertriglyceridemia 9.8% and hyperglycemia 2%. The presence of the components had no significant difference between sexes, unlike obesity, which was more significant in boys ( $p=0.001$ ).

**Conclusions:** There is an important prevalence of the components of MetS, and these are the ones that in a future could contribute to develop cardiovascular and metabolic disease. The main intervention is to change lifestyles with a healthy diet and increased physical activity.

En 1988 Reaven describió por primera vez que la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia compensatoria predisponen a obesidad, hipertensión arterial, hiperlipidemia y diabetes mellitus tipo 2, y a esto le denominó síndrome X<sup>1</sup>. En 1998 se introdujo el término síndrome metabólico (SM) por la OMS como entidad diagnóstica con criterios definidos<sup>2</sup>. El síndrome incluye un conjunto de anormalidades metabólicas que incrementan el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2<sup>3</sup>. Sus componentes principales incluyen obesidad central, hipertrigliceridemia, disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), hiperglicemia e hipertensión<sup>4</sup>.

La urbanización, dietas no saludables y el aumento de estilos de vida sedentarios han contribuido al incremento en la prevalencia de obesidad infantil, sobre todo en países en vías de desarrollo<sup>5</sup>. Evidencia reciente en niños muestra que la circunferencia de cintura se asocia más a grasa visceral que el índice de masa corporal, que a su vez se asocia más a grasa subcutánea, y es la grasa visceral la que se relaciona con mayor riesgo cardiovascular independiente, un factor clave en la etiología de diabetes mellitus tipo 2<sup>6</sup>. Los criterios para diagnosticar el SM en adultos (ATP III, OMS, IDF) incluyen la presencia de tres de los siguientes cinco factores de riesgo cardiovascular: obesidad abdominal, hipertensión arterial (HTA), hipertrigliceridemia, disminución del HDL y resistencia a insulina o hiperglicemia de ayuno o diabetes mellitus<sup>7</sup>. Sin embargo, en la población infantil y adolescente el diagnóstico es menos certero por la falta de consenso en los diferentes criterios diagnósticos establecidos<sup>8</sup>. Existen diferencias en la prevalencia del síndrome según el criterio utilizado<sup>9</sup>. Según la última actualización de la Federación Internacional de Diabetes (IDF), se sugiere que en niños menores de 10 años no se debe establecer el diagnóstico de síndrome metabólico. Dado lo incierto de la categorización diagnóstica en adolescentes, no se recomienda terapia farmacológica prematura en este grupo etario<sup>10</sup>.

En Honduras, es escasa la información sobre la prevalencia de SM, y en la ciudad de San Pedro Sula no existe tal información. Hall y col, en El Progreso - Yoro, una ciudad cercana a San Pedro Sula, reportaron que en sujetos adultos la prevalencia de SM es del 49.6%<sup>11</sup>, y en consulta externa de Medicina Interna del hospital escuela universitario, de la ciudad de Tegucigalpa, se detectó 62.5% de hipertensos, 60% de diabéticos y 98% de los que padecían ambas condi-

ciones presentaron síndrome metabólico<sup>12</sup>.

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes en un colegio público de clase media-baja de San Pedro Sula, la segunda ciudad en importancia y la de mayor tasa de inmigración en Honduras<sup>13</sup>.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en una población de 1373 estudiantes que asisten a la jornada matutina del Instituto Primero de Mayo de San Pedro Sula, Honduras, una institución educativa pública de estrato socioeconómico medio-bajo, durante el periodo escolar 2016. La población la componen jóvenes de 10 a 16 años. Se realizó muestreo no probabilístico.

Los criterios de inclusión fueron: estudiantes de 10 a 16 años que asisten en ayuno (al menos 12 horas) al instituto. Fueron criterios de exclusión: enfermedad cardiometabólica diagnosticada y en tratamiento, adolescentes embarazadas, cirugía mayor en los últimos 3 meses, uso de esteroides y metformina, y estudiantes que no desearan participar del estudio. Finalmente, cumplieron los criterios de ingreso 305 estudiantes de diferentes cursos.

Los participantes informaron sobre "antecedentes familiares" de hipertensión arterial y diabetes mellitus, entendiéndose por tal la presencia de por lo menos un caso en familiares en primer grado.

Antropometría. Peso y talla fueron medidos mediante balanza mecánica con capacidad de 220 kg y con precisión de 100 g y tallímetro con un rango de altura de 200 cm y precisión de 0.5 cm (SECA 700). El Índice de masa corporal (IMC) se estimó mediante la fórmula peso(kg)/talla(m<sup>2</sup>) y se calcularon los percentiles mediante calculadora de IMC obtenida del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). Los valores mayores o iguales a 85% fueron tomados como sobrepeso, y mayores o iguales a 95% como obesidad.

La circunferencia abdominal se midió con cinta métrica flexible e inelástica de 152 cm, en el punto más angosto entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca. Se tomó como anormal la circunferencia abdominal arriba del percentil 90 según Klunder<sup>14</sup>.

La toma de la presión arterial se realizó con esfigmomanómetro aneróide Welch Allyn DS4411 CB. Previo a la toma de presión arterial el participante se mantuvo sentado por

TABLA 1.

Características biodemográficas y bioquímicas de la población en estudio.

Variables	Población General n=305	Masculino n=137	Femenino n=168	p*
Edad	14.12 (13.98-14.26)	14.07 (14.19-13.95)	14.18 (14.35-14.01)	0.505
Peso	54.02 (52.57-55.47)	57.37(55.01-59.73)	51.29(49.58-53.00)	<0.01
Talla	163.13 (162.12-164.14)	167.29(165.60-168.97)	159.74(158.77-160.70)	<0.01
IMC	20.18 (19.73-20.62)	20.35(19.67-21.03)	20.04(19.45-20.63)	0.497
CA	72.28 (71.12-73.44)	74.53(72.60-76.45)	70.44(69.08-71.8)	0.001
Bajo peso (%)	32 (10.5)	13(9.5)	19(11.3)	0.606
Eutrófico (%)	210 (68.85)	88(64.2)	122(72.61)	0.116
Sobrepeso (%)	40 (13.11)	18(13.1)	22(13)	0.991
Obesidad (%)	23 (7.54)	18(13.1)	5(2.97)	0.001
PAS (mmHg)	102.23 (101.22-103.24)	104.37(102.94-105.8)	100.47(99.1-101.84)	<0.01
PAD (mmHg)	66.74 (65.92-67.56)	67.73(66.59-68.87)	66.25(65.32-67.18)	0.047
Glucosa (mg/dl)	85.57 (83.7-87.44)	85.52(82.33-88.71)	85.61(84.13-87.09)	0.167
HDL-c (mg/dl)	50.65 (49.5-51.77)	49.77(48.07-51.47)	51.36(49.86-52.86)	0.166
TG (mg/dl)	92.49 (85.5-99.48)	86.91(74.97-98.85)	97.04(88.84-105.24)	0.167

\*T de Student para variables cuantitativas y  $\chi^2$  para cualitativas entre masculino y femenino. Las variables cuantitativas incluyen media e intervalo de confianza del 95%. **IMC**: Índice de masa corporal; **CA**: Cintura abdominal; **PAS**: Presión arterial sistólica; **PAD**: Presión arterial diastólica; **HDL-c**: HDL colesterol; **TG**: Triglicéridos.

5 minutos y se realizaron 2 mediciones en el brazo derecho, tomando el promedio como definitivo.

**Pruebas Bioquímicas.** Las muestras sanguíneas por venopunción se extrajeron luego de 12 horas de ayuno y fueron transportadas al laboratorio en contenedores a temperatura entre 2-5 C. Los parámetros bioquímicos de glucosa, triglicéridos y HDL fueron medidos por espectrofotometría mediante procesador de dilución automática modelo Architect Plus c4000, ABBOTT.

Se utilizó el criterio de la IDF (International Diabetes Federation) para diagnosticar los componentes del síndrome metabólico en adolescentes. Grupo de 10 a <16 años: Glucosa  $\geq 100$  mg/dl, Triglicéridos (TG)  $\geq 150$  mg/dl, HDL-c <40 mg/dl, Presión Arterial Sistólica (PAS)  $\geq 130$  mmHg y Presión Arterial Diastólica (PAD)  $\geq 85$  mmHg, y circunferencia abdominal (CA)  $\geq$  percentil 90 según edad y sexo. Para los jóvenes de 16 años se tomaron los criterios de adulto según la IDF: Glucosa  $\geq 100$  mg/dl, TG  $\geq 150$  mg/dl, HDL-c <40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres, PAS  $\geq 130$  mmHg y PAD  $\geq 85$  mmHg, CA  $\geq 90$ cm para hombres y  $\geq 80$  cm en mujeres según IDF1. Se consideró diagnóstico de SM la presencia de obesidad central (CA elevada) más dos de los restantes componentes.

Se definió como "antecedente familiar" de diabetes o hipertensión la presencia de por lo menos un caso en familiares en primer grado.

**Análisis Estadístico.** Los datos cualitativos se presentan con distribución de frecuencia y porcentajes. Los datos cuantitativos se presentan con medias y sus rangos respectivos. Se utilizó el test de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para encontrar diferencias de prevalencia entre los componentes del SM. Se consideró significativa una  $p < 0.05$ . Se utilizó el coeficiente de Pearson para determinar la existencia de correla-

ción significativa entre las variables. El análisis estadístico se realizó con el programa XLSTAT versión 2016.

**Aspectos Éticos.** El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad Católica de Honduras (COM-2016-004). Todos los participantes completaron una hoja de consentimiento informado, la que firmaron sus padres o tutor legal y el alumno.

## RESULTADOS

Se evaluaron 305 estudiantes, 55% (n=168) fueron del sexo femenino. La **Tabla 1** muestra las características demográficas y bioquímicas de la población estudiada. La prevalencia de síndrome metabólico fue 1.6% (n=5). De los cinco casos, tres fueron del sexo femenino y dos del masculino. En la población estudiada, sobrepeso y obesidad estuvieron presente en 13% y 7.5% respectivamente.

La **Tabla 2** muestra la frecuencia de los componentes de SM en la población de adolescentes estudiada. El 30.9% de las mujeres y el 25.5% de los varones presentaron al menos un componente del SM, sin comprobar diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.298$ ). El 71.5% de la población no presentó ningún componente de SM, 21.3% un componente, 5.5% dos componentes y 1.6% tres componentes. Los componentes más frecuentes en orden decreciente fueron HDL-c bajo (14.4%), adiposidad abdominal (11.14%), hipertrigliceridemia (9.8%), e hiperglicemia (2%). No hubo diferencias significativas en lo referido a la presencia de los componentes del SM entre ambos sexos, salvo para obesidad que sí fue significativamente mayor en hombres ( $p=0.001$ ).

La **Tabla 3** muestra los patrones de combinaciones, de los distintos componentes del SM, que más se presentaron en esta población. En los 5 adolescentes que presentaron SM (1.6%) coincide la misma combinación de componentes.

TABLA 2.

Prevalencia de componentes del Síndrome Metabólico en hombres y mujeres.

Variables (%)	General (n=305)	Hombre (n=137)	Mujer (n=168)	P*
Hiperglicemia	6 (2)	2 (1.45)	4 (2.38)	0.564
Hipertrigliceridemia	30 (9.8)	11 (8.03)	19 (11.3)	0.339
HDL-c	44 (14.4)	17 (12.4)	27 (16)	0.365
PA $\geq$ 130/85	0 (0)	0	0	0
CA elevada	34 (11.14)	17 (12.4)	17 (10.1)	0.527
Sobrepeso	40 (13.1)	18 (13)	22 (13)	0.991
Obesidad	23 (7.5)	18 (13)	5 (3)	0.001

\* X<sup>2</sup>; HDL-c: HDL colesterol; PA: Presion arterial; CA: Cintura abdominal;

TABLA 3.

Patrón de componentes de síndrome metabólico.

n=305	Frecuencia (%)
<b>Presencia de 1 componente</b>	
HDL-c bajo	28 (9.2)
Adiposidad abdominal	17 (5.6)
Hipertrigliceridemia	15 (4.9)
<b>Presencia de 2 componentes</b>	
HDL-c + Adiposidad abdominal	7 (2.3)
Adiposidad abdominal + hipertrigliceridemia	5 (1.6)
Hipertrigliceridemia + HDL-c bajo	4 (1.3)
<b>Presencia de 3 componentes</b>	
HDL-c bajo + adiposidad abdominal + hipertrigliceridemia	5 (1.6)

HDL-c: HDL colesterol

El IMC promedio en los adolescentes que no presentaron algún componente fue de 19.3 kg/m<sup>2</sup>. Este promedio se incrementó a 21.5 kg/m<sup>2</sup> con al menos un componente, a 23.9 kg/m<sup>2</sup> con dos componentes, y a 27.7 kg/m<sup>2</sup> con tres componentes. Hubo una correlación positiva entre IMC y triglicéridos (0.296) y entre IMC y adiposidad abdominal (0.879).

El 18.3% y el 16% de los adolescentes tienen antecedentes familiares de HTA y diabetes mellitus (DM) respectivamente, y 6.8% tuvo el antecedente de ambas enfermedades. No hubo asociación entre la presencia de antecedentes familiares con ninguno de los componentes del SM (p>0.05).

El IMC no se considera criterio diagnóstico para identificar la presencia de síndrome metabólico, sin embargo, sobrepeso y obesidad son factores importantes asociados a la resistencia de insulina, motivo de esta presentación<sup>15</sup>.

La Figura 1 muestra comparativamente los valores de las circunferencias abdominales encontradas en San Pedro Sula y en México<sup>14</sup>, Canadá<sup>16</sup>, Colombia<sup>17</sup>, Venezuela<sup>18</sup>, Inglaterra<sup>19</sup>, Turquía<sup>20</sup>, China<sup>21</sup>, Bulgaria<sup>22</sup>, Alemania<sup>23</sup>, y Portugal<sup>24</sup>, destacándose la marcada diferencia de los valores de circunferencia abdominal entre Honduras y los países europeos y asiáticos, y la similitud de los hallazgos con la población de México y Canadá.

## DISCUSIÓN

El síndrome metabólico en adolescentes se asocia a mayor riesgo (2-3 veces) de desarrollar en edad adulta SM, DM tipo 2 y aterosclerosis subclínica<sup>25</sup>, de allí la importancia de adoptar medidas tempranas tendientes a controlar efectivamente los componentes que integran el SM.

Los resultados del presente estudio revelan una baja prevalencia de síndrome metabólico (1.6%), sin que hubiere diferencias entre ambos sexos (3 mujeres y 2 hombres), a diferencia de otros estudios en el continente americano, donde la prevalencia es mayor en hombres<sup>26,27,28</sup>. La prevalencia de SM del 1.6% fue menor que la reportada en otros países: EUA 4.5%<sup>29</sup>, México 8.2%<sup>30</sup>, Argentina 4.1%<sup>31</sup>, y si similar a Brasil con 1.6%<sup>32</sup>.

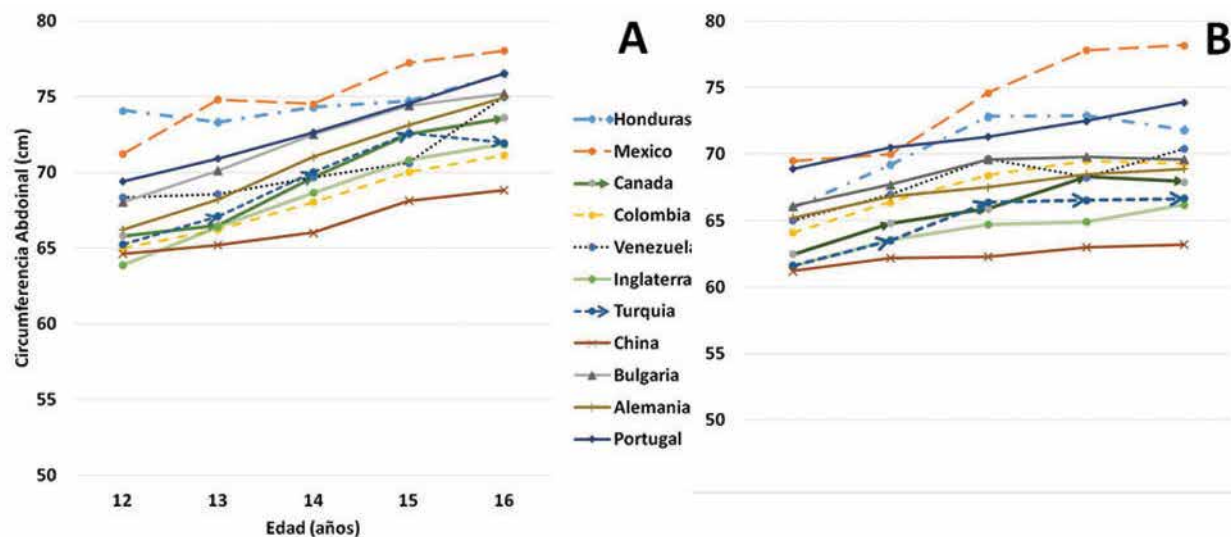
La baja prevalencia de HTA reportada en el presente estudio fue similar a la de los adolescentes guatemaltecos, brasileños y canadienses<sup>33,34</sup> y diferente a la de adolescentes colombianos y argentinos<sup>16,20</sup>. En lo referente a la prevalencia de hiperglicemia (6%), se advirtió una importante diferencia con la prevalencia en jóvenes mejicanos (28.7%)<sup>19</sup> y estadounidenses (10.6%)<sup>18</sup>.

Los países Latinoamericanos en general, y en especial aquellos que aun se encuentran en etapas incipientes de la transición demográfica, tal cual es el caso de Honduras, presentan lo que se denomina "doble carga de enfermedad" donde coexisten las patologías propias del mundo en desarrollo (parasitosis, enfermedades infectocontagiosas) con las propias de países desarrollados de altos ingresos (enfermedades cardiovasculares), como también donde coexisten sujetos con sobrepeso y desnutridos.

Sobrepeso del 13.1% y obesidad del 7.5% en el presente estudio, son tasas similares a las reportadas en Costa Rica (12.7% y 7.9% respectivamente)<sup>35</sup>, y diferentes a las de México (26.6% y 5.7%)<sup>19</sup> y a las de Brasil (21.1% y 13.2%)<sup>21</sup>. No hubo diferencias significativas en sobrepeso y obesidad entre lo reportado por este estudio y uno similar realizado en escolares de instituciones públicas en Tegucigalpa, Honduras en el año 2000, donde se constató 13.5% de sobrepeso y 6.4% de obesidad. Llamativamente sí hubo diferencias en el porcentaje de individuos con bajo peso, que en San Pedro Sula fue del 10.5% y en Tegucigalpa prácticamente inexistente<sup>36</sup>.

El presente estudio refleja la coexistencia de adolescentes con sobrepeso (20.6%) con jóvenes de bajo peso (10.5%) indicativo de que el déficit alimentario continúa siendo un problema de salud pública, mas acentuado en el área urbana de estrato socioeconómico medio-bajo, donde se realizó este trabajo.

El análisis situacional de salud en Honduras realizado en 2010 indica que el sobrepeso es más frecuente en adultos en comparación con los adolescentes, duplicando prácticamente el porcentaje<sup>37</sup>. Una causal probable de la referida diferencia podría explicarse por la proporción de la población que experimenta una transición alimentaria, pasando de baja a alta ingesta calórica, por al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas. Las carencias alimentarias en la juventud condicionan cambios en el metabolismo condu-



**FIGURA 1.**

Comparación de medias de circunferencia abdominal en diversos países en hombres (A) y mujeres (B). No se tomaron en cuenta las edades de 10 y 11 años dado lo pequeño de la muestra.

centes al ahorro de energía debido a programaciones genéticas y epigenéticas: el llamado “genotipo ahorrador”<sup>38</sup>. El hecho de encontrar bajo peso entre los alumnos, contrario a lo que la intuición indica, podría ser un factor adicional condicionante para el incremento de SM y con ello de diabetes y enfermedad cardiovascular en el futuro.

## CONCLUSIONES

No obstante la baja prevalencia de SM, existe importante prevalencia de cada uno de los distintos componentes de este síndrome, y estos individualmente incrementan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y metabólicas. La intervención prioritaria es educar e promover cambios en estilos de vida que incorporen una alimentación suficiente y saludable, así como mayor actividad física diaria.

Es necesario generalizar la investigación del SM y el de cada uno de sus componentes en distintos estratos socioeconómicos (grupos con altos ingresos, indígenas, afrodescendientes, y quienes acceden a educación privada), para la validación externa de estos resultados

## Reconocimientos

A las autoridades del Instituto Primero de Mayo de 1954: Hilde Orlando Batiz (Abogada), Ada Fidelina Zúniga (Licenciada), a los docentes, estudiantes y sus padres por aceptar participar en el estudio; al Laboratorio Bueso Arias por su apoyo con los exámenes de laboratorio; a los Doctores Arnet Wills y Michelle Suazo por su participación en la recolección de datos, y a la Doctora Norma Medina, en ProdyLab, por facilitar los reactivos para los exámenes de laboratorio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome - a new world wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabet Med* **2006**; 23 (5): 469-80.
- Bello Rodríguez B, Sánchez Cruz G, Pinto F, et al. Síndrome Metabólico: un problema de salud con múltiples definiciones. *Rev Med Electrón* **2012**; 34 (2):199-213.

- Nupponen M, Pahkala K, Juonala M, et al. Metabolic syndrome from adolescence to early adulthood: Effect of infancy-onset dietary counseling of low-saturated-fat: The Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project (STRIP). *Circulation* **2015**; 131 (7): 605-13.
- Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation* **2009**; 120 (16): 1640-5.
- Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents—an IDF consensus report. *Pediatr diabetes* **2007**; 8 (5): 299-306.
- Steinberger J, Daniels SR, Eckel RH, et al. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents. *Circulation* **2009**; 119 (4): 628-47.
- Burrows R, Leiva L, Weistaub G, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Med Chil* **2007**; 135 (2): 174-81.
- Mancini MC. Metabolic syndrome in children and adolescents - criteria for diagnosis. *Diabetol Metab Syndr* **2009**; 1 (1): 20.
- Moraes ACFD, Fulaz CS, Netto-Oliveira ER, et al. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents: a systematic review. *Cad Saúde Pública* **2009**; 25 (6): 1195-202.
- Goodman E, Daniels SR, Meigs JB, et al. Instability in the diagnosis of metabolic syndrome in adolescents. *Circulation* **2007**; 115 (17): 2316-22.
- Hall Martínez J, Hall Reyes J, Alvarenga Thiebaud M, et al. Prevalencia de hipertensión arterial en adultos de El Progreso. *Rev Med Hondur* **2005**; 73 (2): 121-5.
- Barrientos Mejía JA, Varela C. Síndrome Metabólico en pacientes diabéticos e hipertensos en la consulta externa de Medicina Interna. *Revista Médica de los PostGrados de Medicina UNAH* **2007**; 10 (3): 215-20.
- Herrera-Paz EF. La migración interdepartamental en Honduras. *Rev Med Hondur* **2013**; 81 (1): 11-17.
- Klunder M, Flores S. Waist circumference values according to height percentiles: A proposal to evaluate abdominal obesity in Mexican children and adolescents between 6 and 16 years of age. *Arch Med Res* **2011**; 42: 515-22.
- García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. En AEPap ed. *Curso de Actualización Pediatría 2015*. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; **2015**. pp. 71-84.
- Katzmarzyk PT. Waist circumference percentiles for Canadian youth 11-18 years of age. *Eur J Clin Nutr* **2004**; 58 (7): 1011-5.
- Caicedo-Álvarez JC, Correa-Bautista JE, González-Jiménez E, et al. Waist circumference distribution in Colombian school children and adolescents: The FUPRECOL Study. *Endocrinol Nutr* **2016**; 63 (6): 265-73.

Bibliografía completa disponible en [www.revistafac.org.ar](http://www.revistafac.org.ar)