

## Artículo Original

# Prevalencia de Síndrome Metabólico y Determinación del Índice Tobillo-Brazo en Estudiantes de Medicina

Luis Manuel Murillo-Bonilla, Alejandro Peña-González, Jaime Lizola-Hernández, Christian Méndez-González, Carmen Cervantes-Pacurucu, Fernando Dávila-Radilla, Rodolfo Paul Uribe-Gonzalez, Juan Manuel Guerrero-Godinez y Martha Alicia Sánchez-Cruz

30 de Septiembre del 2017

### Autores:

El Dr. Luis Manuel Murillo-Bonilla es director del Instituto Panvascular de Occidente y jefe del departamento de neurología de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara. El Dr. Jaime Lizola-Hernández es médico general egresado de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Los Drs. Christian Méndez-González, Carmen Cervantes-Pacurucu y Fernando Dávila-Radilla son médicos residentes egresados de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Los Drs. Rodolfo Paul Uribe-Gonzalez, Juan Manuel Guerrero-Godinez y Martha Alicia Sánchez-Cruz son médicos investigadores asociados del Instituto Panvascular de Occidente.

### Correspondencia:

Dr. Luis Manuel Murillo Bonilla, Tarascos # 3432-6, Col. Monraz, Guadalajara, Jal. Mex. CP 44670. [luismurillo@ipao.com.mx](mailto:luismurillo@ipao.com.mx)

### Resumen

**Introducción:** El síndrome metabólico (sxMet) es definido como un constructo de marcadores biológicos que anteceden la aparición de los factores de riesgo vasculares (FRV) tradicionales (hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y obesidad), los cuales están relacionados con la edad del paciente. El sxMet no solo incrementa el riesgo de eventos cardio y cerebrovasculares (ECCV), sino que también aumenta el riesgo de presentar los FRV tradicional. **Material y Metodos:** Se realizó un estudio transversal descriptivo en el año 2011 en estudiantes de medicina del 5to al 8vo semestre de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara, realizó un cuestionario que incluyó variables demográficas, factores de riesgo de tipo vascular, variables somatométricas y toma de índice tobillo/brazo. **Resultados:** En el modelo de regresión logística solo la edad [OR 1.27 (IC95 % 1.03-1.56),  $p=0.025$ ] y el IMC [OR 1.20 (IC95 % 1.09-1.33),  $p=0.001$ ] estuvieron asociados a la presencia de síndrome metabólico. **Discusión:** El índice tobillo/brazo como marcador biológico de aterosclerosis temprana no está asociado a síndrome metabólico en edades tempranas, por lo cual no es un factor determinante a medir en sujetos de 20 años. *Rev Med Clin 2017;1(2):59-68.*

**Palabras clave:** Estudiantes de Medicina, Índice tobillo-brazo, Aterosclerosis

### Abstract

#### Prevalence of Metabolic Syndrome and Determination of the Ankle-Braquial Index in Undergraduate Medicine Students

**Introduction:** Metabolic syndrome (sxMet) is defined as a construct of biological markers that precede the appearance of traditional vascular risk factors (hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia and obesity), which are related to the age of the patient. 1 sxMet not only increases the risk of cardiovascular and cerebrovascular events (CVD), but also increases the risk of presenting traditional CVD. **Materials and Methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out in 2011 in medical students from the 5th to 8th semester of the medical course of the Autonomous University of Guadalajara. The questionnaire included demographic variables, vascular risk factors, somatometric variables and ankle / arm index. **Results:** In the logistic regression model only age [OR 1.27 (IC95 % 1.03-1.56),  $p = 0.025$ ] and BMI [OR 1.20 (IC95 % 1.09-1.33),  $p = 0.001$ ] were associated with the presence of metabolic syndrome. **Conclusion:** The ankle / arm index as a biological marker of early atherosclerosis is not associated with metabolic syndrome at an early age, so it is not a determining factor to be measured in 20-year-old subjects. *Rev Med Clin 2017;1(2):59-68.*

**Key Words:** Medical Students, Ankle-Arm Index, Atherosclerosis

## I. INTRODUCCIÓN

EL síndrome metabólico (sxMet) es definido como un constructo de marcadores biológicos en el límite alto de lo normal que anteceden la aparición de los factores de riesgo vasculares (FRV) tradicionales (hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y obesidad), los cuales están relacionados con la edad del paciente.<sup>1,2</sup> El sxMet no solo incrementa el riesgo de eventos cardio y cerebrovasculares (ECCV), sino que también aumenta el riesgo de presentar los FRV tradicionales.<sup>3,4</sup> Existen muchas definiciones de sxMet, de entre ellas una de la más utilizada es el tercer reporte del programa educativo nacional del panel de expertos en detección, evaluación y tratamiento de los niveles altos de colesterol en los adultos (ATP III de sus siglas en inglés "Adult Treatment Panel III").<sup>5</sup>

El ATP III define sxMet como la presencia de 3/5 criterios metabólicos (Tabla 1):<sup>5</sup> presión arterial 130/85 mmHg, glucosa mayor de 100 mg/dl, triglicéridos mayores de 150 mg/dl, colesterol HDL menor de 40 mg/dl en hombres o 50 mg/dl en mujeres y, cintura abdominal en hombres mayor de 90 cm y en mujeres mayor de 80 cm, este último criterio ajustado para población Mexicoamericana.

Debido a que el síndrome metabólico antecede la aparición de los FRV y la presencia de ECCV clínicos, la mejor etapa para diagnosticarlo es en la juventud, etapa en la cual se espera encontrar un endotelio sano el cual está iniciando con el proceso de inflamación crónica que caracteriza a la aterosclerosis en el adulto. Además, se estima que 30% de la población mexicana son jóvenes.<sup>6</sup>

Otro marcador biológico temprano de ECCV es el índice tobillo/brazo (ITB), el cual se define como la relación entre presión sistólica de la pierna dividida entre la presión sistólica del brazo, siendo normal el índice mayor de 0.9. A menor índice mayor riesgo de ECCV. El ITB se modifica conforme aparecen los FRV y antecede a la presencia de ECCV. El ITB menor de 0.9 indica la presencia de enfermedad arterial periférica (EAP), pero también es un indicador de aterosclerosis subclínica en arterias corona-

rias, carótidas y cerebrales motivo por el cual ha sido utilizado como marcador de riesgo de ECCV,<sup>7</sup> motivo por el cual su identificación en etapas tempranas de la vida puede ser útil para identificar pacientes en riesgo de presentar ECCV.

Debido a que ambos marcadores (sxMet e ITB), anteceden a la presencia de ECCV en más de 10 años,<sup>8</sup> y que estos se presentan de forma temprana, nosotros consideramos que estos marcadores deben ser estar presentes en nuestra población. El objetivo principal de nuestro estudio fue conocer la prevalencia del síndrome metabólico aplicando los criterios de la ATP II y conocer la frecuencia de alteración del ITB en estudiantes de medicina. Como objetivo secundario queremos identificar las variables asociadas a la presencia de sxMet en estudiantes de medicina.

## II. SUJETOS Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal analítico en el año 2011 en estudiantes de medicina del 5to al 8vo semestre de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Considerando que en México la prevalencia poblacional de síndrome metabólico es del 27%,<sup>6</sup> y estableciendo un error alfa del 5% y un beta del 20%, se calculó una muestra de 246 estudiantes de medicina para conocer la prevalencia de síndrome metabólico en sujetos jóvenes entre los 20 y 25 años de edad. La población seleccionada fue mediante bloques al azar, seleccionando con tabla de números aleatorios a 32 estudiantes de cada semestre entre el 5to y el 8vo semestres de la facultad de medicina. La selección de los estudiantes fue mediante su número de credencial que los identifica como estudiantes universitarios.

En primer lugar, los investigadores del estudio (JLH, APG, CMG) tomaron un curso introductorio de 5 días sobre sxMet, ITB, somatometría por parte del investigador principal LMB, también se les capacitó en el correcto llenado de las encuestas utilizadas. Una vez capacitados se generó una encuesta electrónica por parte del investigador principal mediante lenguajes de programación HTML, PHP y base de datos

<b>Variables</b>	<b>ATP III / NCEP</b>	<b>México-Americano</b>
<b>Presión arterial, mmHg</b>	> 130/85	> 130/85
<b>Glucosa, mg/dl</b>	> 110	> 100
<b>Triglicéridos, mg/dl</b>	> 150	> 150
<b>Colesterol HDL, mg/dl</b>	< Hombres 40 < Mujeres 50	< Hombres 40 < Mujeres 50
<b>Cintura , cm</b>	≥ Hombres 102 ≥ Mujeres 88	≥ Hombres 90 ≥ Mujeres 80

**Tabla 1.** Criterios diagnósticos de síndrome metabólico según la ATP III y ajustado para población México-Americana.

MySQL lo cual facilitó el llenado de las encuestas y la recolección de datos.

Una vez seleccionada la muestra de estudio, se invitó a los estudiantes a participar explicándoles el procedimiento y objetivo del estudio. Los estudiantes que aceptaron fueron citados a la oficina de neurociencias del área clínica de la facultad de medicina, y en esa cita se les solicitó el consentimiento informado por escrito y se les realizó el cuestionario que incluyó variables demográficas, FRV, variables somatométricas (talla en centímetros, peso en Kg y cintura abdominal en centímetros) y toma de ITB. El ITB se calculó considerando la presión sistólica más elevada en miembros inferiores detectada con ultrasonido Doppler de superficie (SummitDoppler modelo LifeDop L250 con transductor de 8 MHz), dividida entre la presión sistólica más elevada de los miembros superiores. Una vez recolectada la información, los estudiantes eran citados el día siguiente en ayuno de 8 horas entre 7 y 8 am para la toma de muestra sanguínea que incluía: glucosa sérica, triglicéridos y HDL. El nivel de LDL fue calculado mediante la fórmula de Friedewald.<sup>9</sup> Se citaron un total de 5 estudiantes por día hasta completar la muestra, lo cual dio

un total de 3 meses se recolección de los datos. Para establecer el diagnóstico de sxMet se utilizaron los criterios de la ATP III para población Mexicana, considerando sxMet como la presencia de 3 de 5 criterios. Una vez reunida toda la información, se realizó un análisis de la base de datos para identificación de datos perdidos, y cuando estos fueron identificados se solicitó vía telefónica la información pertinente a los participantes del estudio.

El análisis estadístico incluyó medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con la distribución de los datos. La prevalencia de sxMet se estimó dividiendo a los estudiantes que reunieron criterios para sxMet por ATP III entre el total de los estudiantes incluidos en el estudio. Posteriormente se dividió a la población en estudiantes con sxMet y sujetos sanos para identificar variables asociadas con la presencia de sxMet en estudiantes de medicina. Se realizó un análisis bivariable utilizando la prueba de Chi2 para variables categóricas y las pruebas de T de Student's o Mann-Whitney para variables numéricas según la distribución de normalidad mediante prueba de Kolmogórov-Smirnov. Con las variables que resultaron con <0.10 se creó un

modelo de regresión logística con método ENTER determinar la asociación entre las variables estudiadas y la presencia de sxMet. Como medida de asociación se utilizó la razón de momios (OR) con sus intervalos de confianza al 95 % (IC95 %). Se consideró estadísticamente significativa una  $p < 0.05$  a dos colas, y se utilizó el programa estadístico SPSS v15 para Windows.

### III. RESULTADOS

De junio a diciembre de 2011 se seleccionaron en bloques al azar a 246 estudiantes de la facultad de medicina, de los cuales 7 estudiantes no aceptaron participar en el estudio y 3 estudiantes fueron ingresados fuera del periodo de reclutamiento, dando un total de 236 estudiantes (96 %) que aceptaron participar en el estudio.

Se incluyeron 129 hombres (54.7 %) y 107 mujeres (45.3 %) con una edad media de  $21.8 \pm 1.8$  años. Se presentó sxMet en 31 estudiantes dando una prevalencia del 13.14 %. En la tabla 2 se muestran las características demográficas de la población, mostrando los resultados por total de estudiantes y dividiendo el grupo en estudiantes con sxMet y sujetos sanos. La edad media de los estudiantes con sxMet fue de  $23.0 \pm 2.7$  vs  $21.6 \pm 1.5$  años ( $p = 0.012$ ), 77.4 % de los estudiantes con sxMet fueron hombres vs 54.7 % de los sujetos sanos [OR 3.27 (IC95 % 1.35-7.92),  $p = 0.006$ ]. Se encontró que los sujetos sanos tenían muy buen estado de salud (sin enfermedad el año previo, dieta balanceada y ejercicio regular) en el 22.9 % vs 6.5 % del grupo con sxMet [OR 0.23 (IC95R % 0.53-1.00),  $p = 0.035$ ] y que tenían sobrepeso/obesidad 87.1 % en el grupo con sxMet vs 44.9 % en el grupo de sujetos sanos [OR 8.29 (IC95 % 2.8-24.6),  $p < 0.001$ ]. El índice de masa corporal (IMC) fue de  $29.0 \pm 4.0$  kg/m<sup>2</sup> en el grupo con sxMet vs  $24.2 \pm 4.0$  en el grupo de sujetos sanos ( $p < 0.001$ ). En la tabla 3 se muestran las medidas somatométricas, los resultados de laboratorio y el ITB. Se muestra que los hombres tienen más sobrepeso/obesidad en comparación con las mujeres (64.3 % vs 27.1 %); así mismo se mostró mayor concentración de colesterol, triglicéridos y LDL, y una menor concentración de HDL en hombres ( $p = 0.001$  para todas las comparaciones); Finalmente no existió

diferencia en el ITB entre los grupos ( $1.10 \pm 0.17$  vs  $1.10 \pm 0.14$ , NS) (Figura 1).

En el modelo de regresión logística por método ENTER solo la edad [OR 1.27 (IC95 % 1.03-1.56),  $p = 0.025$ ] y el IMC [OR 1.20 (IC95 % 1.09-1.33),  $p = 0.001$ ] estuvieron asociados a la presencia de sxMet en estudiantes de medicina.

Debido a los resultados del modelo de regresión logística se dividió a la población de estudiantes por quintiles (Figura 2) mostrando un gradiente dosis respuesta significativo para el IMC ( $p < 0.001$ ) y la edad ( $p = 0.002$ ), encontrando que a mayor IMC y mayor edad se tiene una mayor prevalencia de sxMet. Es más probable que alumnos con IMC de 28.5 kg/m<sup>2</sup> y edad de 22.9 años presenten criterios para sxMet por ATP III.

Un hallazgo exploratorio interesante fue la presión de pulso (diferencia entre la presión sistólica y la presión diastólica) (Figura 3), mostrando que la presión de pulso de 42.5 o mayor está asociada con la presencia de sxMet.

### IV. DISCUSIÓN

Nuestro estudio muestra la prevalencia una prevalencia de sxMet del 13 % en estudiantes de medicina con una edad media de  $21.8 \pm 1.8$  años, pudiendo ser estos datos extrapolados al resto de la población mexicana en el grupo de edad entre los 20 y 25 años. También es importante hacer notar que la prevalencia cambia según el sexo, llegando a ser del 19 % en hombres y del 7 % en mujeres. En un estudio poblacional realizado en 15,477 adultos entre los 18 a 74 años, en zonas urbanas del noreste de China, se encontró una prevalencia de sxMet del 27.4 % para hombres y del 26.8 % para mujeres, pero mostró de manera interesante que la prevalencia cambia de acuerdo con sexo y grupo etario. La prevalencia de sxMet en hombres de 18 a 24 años fue de 9.1 % y entre los 25 a 34 años de 19.4 %, en tanto que en las mujeres la prevalencia fue de 4.7 % y 10.2 % respectivamente.<sup>10</sup> Estos mismos resultados han sido mostrados en la encuesta nacional de salud y nutrición realizada de 1999 – 2006 en los Estados Unidos (NHANES, de sus siglas en inglés), la cual muestra una prevalencia de sxMet del 34.8 % en hombres y del 33.3 %

Variable	Síndrome Metabólico n= 31 (%)	Sujeto Sano n= 205 (%)	Total n= 236 (%)	OR (IC95%)	Sig.
Edad	23.0 ± 2.7	21.6 ± 1.5	21.8 ± 1.8		0.012
<b>Género</b>					
Masculino	24 (77.4)	105 (51.2)	129 (54.7)	3.27 (1.35-7.92)	0.006
Femenino	7 (22.6)	100 (48.8)	107 (45.3)		
<b>Estado de salud</b>					
Muy bueno	2 (6.5)	47 (22.9)	49 (20.8)	0.23 (0.53-1.00)	0.035
<b>Veces comida al día 3 o más</b>	26 (83.9)	175 (85.4)	201 (85.2)	0.89 (0.32-2.50)	0.827
<b>Realizan ejercicio</b>	16 (51.6)	125 (61.0)	141 (59.7)	0.68 (0.32-1.56)	0.322
<b>Se considera</b>					
Sobrepeso/Obeso	27 (87.1)	92 (44.9)	119 (50.4)	8.29 (2.8-24.6)	<0.001
Considerarse gordo/enfermo	9 (29.0)	25 (12.2)	34 (14.4)	2.95 (1.22-7.11)	0.013
Tabaquismo actual	11 (35.5)	45 (22.0)	56 (23.7)	0.51 (0.23-1.15)	0.099
<b>Ingesta de Alcohol</b>	23 (74.2)	155 (75.6)	178 (75.4)	1.08 (0.45-2.56)	0.864
<b>Diabetes</b>	0	1 (0.5)	1 (0.4)	-	0.697
<b>Hipertensión</b>	3 (9.7)	6 (2.9)	9 (3.8)	0.28 (0.07-1.19)	0.100
<b>Dislipidemia</b>	2 (6.2)	2 (1.0)	4 (1.7)	0.14 (0.02-1.05)	0.085
<b>IMC</b>	29.0 ± 4.0	24.2 ± 4.0	24.8 ± 4.4	-	< 0.001
<b>Índice tobillo/brazo</b>	1.10 ± 0.17	1.10 ± 0.14	1.10 ± 0.15	-	0.955

Tabla 2. Características demográficas de los estudiantes considerando el total de la población y dividiendo al grupo en estudiantes con y sin síndrome metabólico.

	Masculino n= 129 (%)	Femenino n= 107 (%)	Total n= 236 (%)	OR (IC95%)	Sig.
<b>Somatometría</b>					
Talla	1.75 ± 0.06	1.63 ± 0.07	1.70 ± 0.09	-	< 0.001
Peso	80.3 ± 14.4	62.2 ± 12.4	72.2 ± 16.2	-	< 0.001
Cintura	92.7 ± 11.6	83.5 ± 10.8	88.5 ± 12.1	-	< 0.001
<b>IMC</b>	26.0 ± 4.1	23.4 ± 4.2	24.8 ± 4.4	-	< 0.001
<b>sobrepeso/obesidad</b>	83 (64.3)	29 (27.1)	112 (47.5)	-	< 0.001
<b>Laboratorios</b>					
Glucosa	83.8 ± 8.1	82.5 ± 7.2	83.2 ± 7.7	-	0.209
Colesterol	183.9 ± 34.3	171.2 ± 26.3	178.1 ± 31.5	-	0.001
Triglicéridos*	121 (38 - 532)	83 (42 - 338)	105 (38 - 532)	-	< 0.001
HDL	47.4 ± 9.3	55.0 ± 13.4	50.9 ± 11.9	-	< 0.001
LDL \$	107.3 ± 29.9	96.2 ± 21.7	102.2 ± 26.9	-	0.001
<b>Índice tobillo/brazo</b>					
Tibial derecho	1.07 ± 0.16	1.09 ± 0.14	1.08 ± 0.15	-	0.336
Pterio derecho	1.05 ± 0.15	1.06 ± 0.13	1.05 ± 0.14	-	0.487
Tibial izquierdo	1.05 ± 0.13	1.17 ± 0.87	1.10 ± 0.60	-	0.119
Pterio izquierdo	1.05 ± 0.16	1.14 ± 0.97	1.09 ± 0.66	-	0.259

Tabla 3. Se muestra el resultado de laboratorios, la somatometría y el índice tobillo/brazo realizado a la población de estudiantes. La tabla muestra los resultados globales, así como por sexo.

en mujeres, pero esta prevalencia también es mayor en hombres jóvenes y con la edad esta diferencia se elimina. Entre los 20 a los 39 años la prevalencia de sxMet en hombres del 20% y en las mujeres del 17%.<sup>11</sup>

Las 2 variables asociadas a la presencia de sxMet en nuestro estudio fueron la edad y el IMC. En relación con la edad los estudios previos han mostrado esta asociación. En el estudio NHAINES realizado entre 1999 a 2006, la pre-

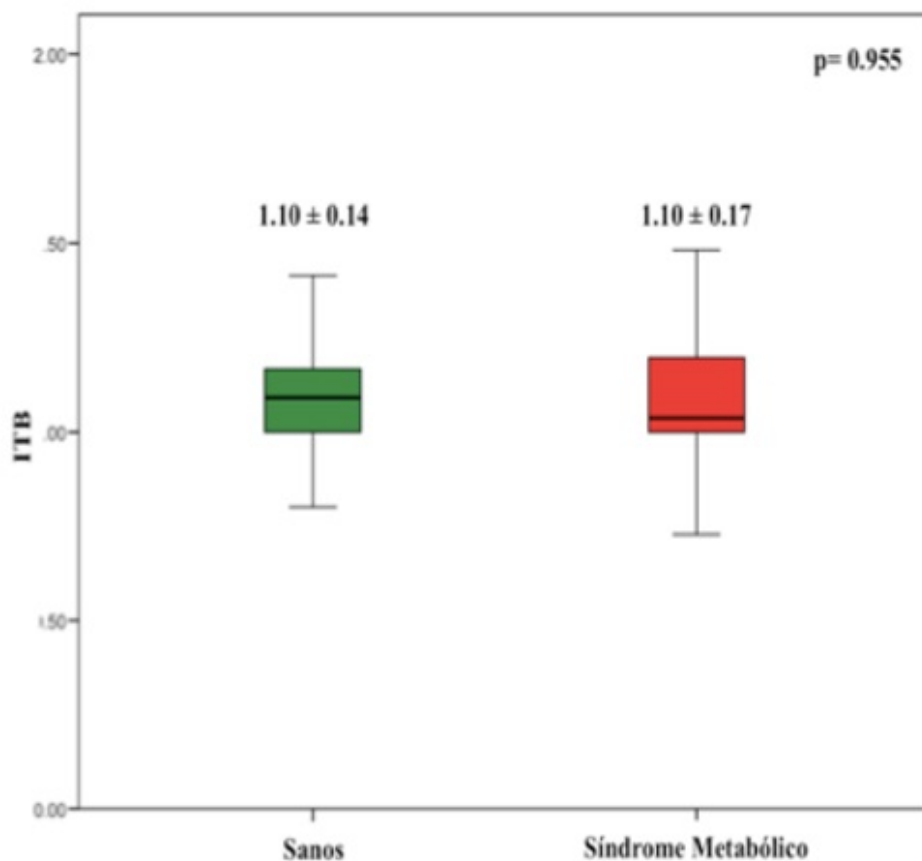
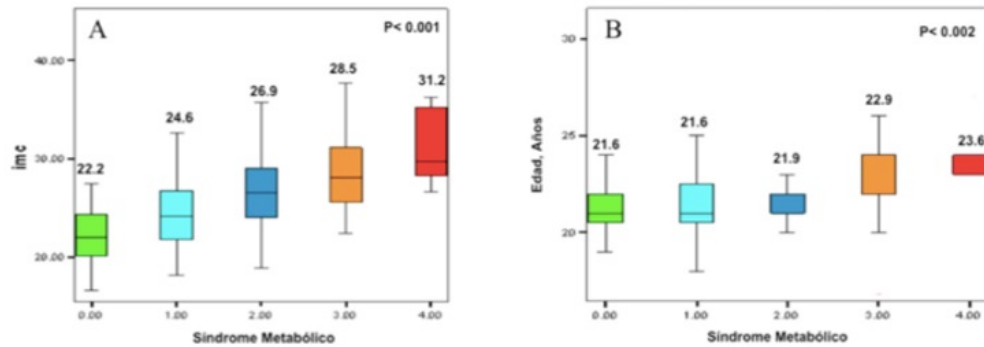


Figura 1. Muestra el resultado del índice tobillo/brazo en los sujetos sanos y los estudiantes con síndrome metabólico.

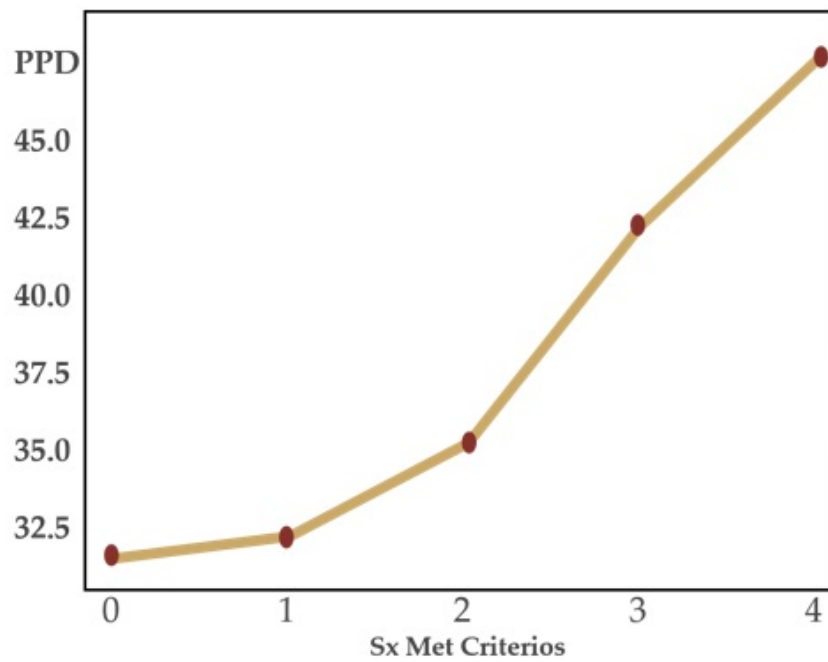
valencia aumenta de 20.2% entre los 20 a los 39 años, 41.2% entre los 40 a 59 años, hasta 49.9% en sujetos de 60 años o más.<sup>11</sup> Pero esta prevalencia depende mucho de la edad de los pacientes, en el estudio de se muestra que la prevalencia de sxMet entre los 20 a los 29 años de edad varía de acuerdo a la serie revisada, y se sitúa entre el 9.5% al 19.6% en adolescentes en los Estados Unidos.<sup>12</sup> En el estudio de Soo Lim, et al.<sup>13</sup> Comparando los datos de población joven de Corea con la misma población en los estudios NHAINES, se mostró que la prevalencia incrementa con la edad de los sujetos estudiados, llegando a ser hasta del 11% en jóvenes de 18 a 19 años en Estados Unidos y en Corea. Si bien esta población es

de menor edad que la nuestra, también muestra una prevalencia acorde a lo encontrado en nuestros estudiantes que se establece en el 13%.

No existen muchos estudios que correlacionen de forma lineal el aumento de IMC con la presencia de sxMet en el joven, por lo cual esto es un dato interesante en nuestra población de estudiantes de medicina, ya que logramos demostrar que, a partir de los 22 años, un IMC mayor de 28 kg/m<sup>2</sup> (28.5 kg/m<sup>2</sup>) correlaciona directamente con la presencia de sxMet. En un estudio transversal realizado en el "Murakami Memorial Hospital" de la ciudad de Gifu, Japón, estudiaron 27,941 sujetos que acudieron al programa de chequeo general entre 2004 a 2015, midieron el IMC a los 20 años de edad y



**Figura 2.** Asociación por quintiles entre IMC con síndrome metabólico y edad con síndrome metabólico. Se muestra que el IMC de 28.5 y la edad de 22.9 años presentan 3 criterios de la ATP III definiendo la presencia de síndrome metabólico.



**Figura 3.** Asociación lineal con gradiente dosis respuesta entre la presión de pulso y la presencia de síndrome metabólico. Se muestra que los estudiantes con diferencial en la presión de pulso de 42.5 o más, reúnen criterios para síndrome metabólico según la ATP III.

al momento de realizar el estudio dando ambos IMC).<sup>14</sup> En este estudio se mostró que a los 20 años, los sujetos con sxMet tenían mayor IMC y la diferencial entre ellos como Delta (D-

en comparación con los que no tenían sxMet tanto para hombres 22.2 kg/m<sup>2</sup> vs 20.8 kg/m<sup>2</sup> como para mujeres 21.3 kg/m<sup>2</sup> vs 20.0 kg/m<sup>2</sup> (p<0.001 para ambas comparaciones). Además, se mostró que con el tiempo la diferencia entre la primera medición a los 20 años y el momento en que se realizó el estudio fue mayor en los sujetos con sxMet para hombres DIMC 4.4 vs 2.0 y mujeres DIMC 5.1 vs 0.9 (p<0.001 para ambas comparaciones), indicando mayor aumento de peso en los sujetos con sxMet.

La definición de sobrepeso/obesidad depende de la población estudiada, así pues, en Japón el peso normal menor a 23 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso entre 23 kg/m<sup>2</sup> a 24 kg/m<sup>2</sup> y obesidad igual o mayor a 25 kg/m<sup>2</sup>, pero en poblaciones americanas, se considera normal de 18 kg/m<sup>2</sup> a 24.99 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso de 25 kg/m<sup>2</sup> a 29.99 kg/m<sup>2</sup> y obesidad igual o mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>14,15</sup> Debido a esto y a las características de nuestra población, nosotros consideramos que la definición de obesidad debe ser ajustada en jóvenes mexicanos, debido a que nuestros resultados muestran el sxMet inicia con IMC mayores a 28 kg/m<sup>2</sup>, por lo cual sobrepeso debe ser definido entre 25 kg/m<sup>2</sup> y 28 kg/m<sup>2</sup>, y se debe considerar obeso a los jóvenes con IMC mayores de 28 kg/m<sup>2</sup>, esto permitirá iniciar las medidas de prevención y terapéuticas de forma más temprana, para obtener los máximos beneficios posibles en el tratamiento del sxMet.

Un hallazgo interesante fue el encontrar que la diferencial entre la presión sistólica y la presión diastólica, llamada presión de pulso (PP) está directamente asociada con la presencia de sxMet en una forma de gradiente dosis-respuesta, a mayor amplitud de la PP mayor el riesgo de presentar sxMet. Si bien en la literatura no se ha estudiado este hallazgo en jóvenes con sxMet, se conoce que la PP es un predictor independiente de ECCV, en especial eventos cerebrovasculares.<sup>16</sup> En este metaanálisis se mostró que el aumento en 10 mmHg en la PP, se incrementaba el riesgo de eventos cerebrovasculares en 4.6%. La modificación en la PP que representa el componente pulsátil del flujo sanguíneo y que está íntimamente relacionado con la distensión arterial en la fase de eyección sistólica,

está íntimamente relacionada con rigidez arterial.<sup>17,18</sup> Por este motivo nosotros creemos que el inicio del sxMet a los 22 años puede estar directamente relacionado con rigidez arterial, y esto podría marcar diferencia entre jóvenes con sxMet y PP normal de aquellos en donde la PP ya se encuentra alterada.

En nuestro estudio en edades tempranas (22 años), como marcador biológico de aterosclerosis subclínica no está asociado con la presencia de sxMet, esto atribuido a que el ITB es más un marcador de aterosclerosis que se presenta en pacientes con FRV y de mayor edad, que en pacientes con sxMet en etapa joven en los cuales se espera que presenten un endotelio aun sano, o con datos indirectos de rigidez arterial como la modificación de la PP encontrada en nuestros estudiantes que presentaron sxMet. En estudios de población abierta con seguimiento a 10 años, que el ITB es un buen predictor de ECCV incrementando el riesgo de eventos en 30% cuando este es < 0.09.<sup>19</sup> La diferencia con nuestro estudio es que los pacientes tenían en promedio 59 años. El ITB es un buen marcador de ECCV en pacientes mayores de 40 años, o en pacientes que ya tienen manifiestos los FRV, y no en población joven como la nuestra, aunque desarrollen sxMet.

La limitante principal de nuestro estudio fue tener un diseño transversal que solo nos permitió conocer prevalencia y no incidencia, así como solo poder hacer inferencias en los factores asociados a sxMet como la edad y el IMC. El hallazgo de la modificación en la PP tampoco se puede comprobar, por lo cual necesitamos hacer un estudio con diseño prospectivo en donde se realicen determinaciones iniciales y de seguimiento en relación a IMC y PP en sujetos jóvenes.

## V. CONCLUSIÓN

La prevalencia de síndrome metabólico en estudiantes de medicina es del 13.14%, siendo más frecuente en estudiantes con edades mayores de 22 años e IMC mayor de 28 Kg/m<sup>2</sup>, mostrando que el sxMet en sujetos jóvenes puede iniciar a los 22 años con índice de masa corporal aun en límites de normalidad, por lo cual puede ser



importante bajar la definición de sobrepeso a 28 Kg/m<sup>2</sup> en personas mayores de 22 años. Como hallazgo interesante, se debe considerar cuanti-

ficar la presión de pulso como posible indicador de daño endotelial.

## REFERENCIAS

- Engin A. *The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome*. In: *Obesity and Lipotoxicity*. Springer; 2017:1-17.
- Cornier M-A, Dabelea D, Hernandez TL, et al. *The metabolic syndrome*. *Endocr Rev*. 2008;29:777-822.
- Grundy SM. American heart association; national heart, lung, and blood institute. *Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American heart association/national heart, lung, and blood institute scientific statement*. *Circulation*. 2005;112:2735-2752.
- Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. *The metabolic syndrome and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis*. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56:1113-1132.
- Detection EP on, Evaluation, Adults and T of HBC in. 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(19):2486-2497. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>.
- Escobedo J, Schargrotsky H, Champagne B, et al. *Prevalence of the metabolic syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional study*. *Cardiovasc Diabetol*. 2009;8(1):52.
- Qu B, Liu Q, Li J. *Systematic Review of Association Between Low Ankle-Brachial Index and All-Cause Cardiovascular, or Non-cardiovascular Mortality*. *Cell Biochem Biophys*. 2015;73(2):571-575.
- Hua S, Loehr LR, Tanaka H, et al. *Ankle-brachial index and incident diabetes mellitus: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study*. *Cardiovasc Diabetol*. 2016;15(1):163.
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. *Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge*. *Clin Chem*. 1972;18(6):499-502.
- Song Q-B, Zhao Y, Liu Y-Q, Zhang J, Xin S-J, Dong G-H. *Sex difference in the prevalence of metabolic syndrome and cardiovascular-related risk factors in urban adults from 33 communities of China: The CHPSNE study*. *Diabetes Vasc Dis Res*. 2015;12(3):189-198.
- Mozumdar A, Liguori G. *Persistent increase of prevalence of metabolic syndrome among US adults: NHANES III to NHANES 1999-2006*. *Diabetes Care*. 2011;34(1):216-219.
- Johnson WD, Kroon JJM, Greenway FL, Bouchard C, Ryan D, Katzmarzyk PT. *Prevalence of risk factors for metabolic syndrome in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2006*. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009;163(4):371-377.
- Lim S, Jang HC, Park KS, et al. *Changes in metabolic syndrome in American and Korean youth, 1997-2008*. *Pediatrics*. 2012:peds-2012.
- Hashimoto Y, Hamaguchi M, Fukuda T, Obora A, Kojima T, Fukui M. *Weight gain since age of 20 as risk of metabolic syndrome even in non-overweight individuals*. *Endocrine*. 2017:1-9.
- Ashwell M, Mayhew L, Richardson J, Rickayzen B. *Waist-to-height ratio is more predictive of years of life lost than body mass index*. *PLoS One*. 2014;9(9):e103483.
- Liu F-D, Shen X-L, Zhao R, et al. *Pulse pressure as an independent predictor of stroke: a systematic review and a meta-analysis*. *Clin Res Cardiol*. 2016;105(8):677-686.
- Strandberg TE, Pitkala K. *What is the most important component of blood pressure: systolic, diastolic or pulse pressure?* *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2003;12(3):293-297.
- Franklin SS, Khan SA, Wong ND, Larson MG, Levy D. *Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease?* *Circulation*. 1999;100(4):354-360.

19. Geisel MH, Bauer M, Hennig F, et al. *Comparison of coronary artery calcification, carotid intima-media thickness and ankle-brachial index for predicting 10-year incident cardiovascular events in the general population.* Eur Heart J. 2017;38(23):1815-1822.