

Estudio piloto de la prevalencia de síndrome metabólico en estudiantes de la institución universitaria Colegio Mayor de Antioquia en Medellín y la Universidad de Santander. Cúcuta, Colombia

Pilot study of metabolic syndrome prevalence in students of the university institution Colegio Mayor de Antioquia en Medellín y la Universidad de Santander, Cúcuta, Colombia

Lyz Jenny Gómez Rave¹, Jhoalmis Sierra -Castrillo², Valmore Bermúdez Pirela^{3,4}, Laura Román Marín¹, Joselyn Rojas⁵

¹Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (IUCMA), Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de investigación Biociencias. Email: lyzjegora@gmail.com. Tv. 78 #65-46, Medellín, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-7055-4103>

²Universidad de Santander (UDES), Cúcuta, Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Grupo de investigación Biogen. Correspondencia: Avenida 4 Calle 10N Urbanización El Bosque. Email: jho.sierra@mail.udes.edu.co – E-mail: jhosica1988@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-8732-5048>

³Universidad Simón Bolívar. Facultad de Ciencias de la Salud, Barranquilla, Colombia. Email: v.bermudez@unisimonbolivar.edu.co

⁴Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, Centro de Investigaciones Endocrino – Metabólicas, Coordinador de la Sección de Investigación y Desarrollo. Maracaibo, Venezuela. <https://orcid.org/0000-0003-1880-8887>

⁵Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, MA 02115, USA. <https://orcid.org/0000-0003-4994-075X>

Resumen

Antecedentes: El síndrome metabólico (SM) es una condición que predispone al individuo al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones. Debido a que su prevalencia se encuentra en aumento, se ha convertido en un problema de salud mundial que debe manejarse desde la prevención temprana y la promoción de hábitos saludables.

Objetivo: Determinar la prevalencia de SM en un grupo de jóvenes universitarios de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia y la Universidad de Santander.

Diseño y método: la investigación es de tipo descriptivo y transversal con una muestra conformada por 80 estudiantes (16 hombres y 64 mujeres), entre los 17 y 32 años, aparentemente sanos. Utilizando la definición de la IDF para el SM, se midieron variables como circunferencia de cintura (CC), presión arterial sistólica y diastólica (PS, PD), glucosa en ayunas (GA), colesterol HDL (HDLc) y triglicéridos (TG). Para el análisis estadístico, la comparación entre grupos se realizó con la medida no paramétrica prueba U de Mann-Whitney, con un nivel de significancia $p < 0,005$ y mediante el uso del programa estadístico SPSS versión 24.

Resultados: se encontró una prevalencia de SM de 5 %, y en el análisis individual de sus componentes o factores de riesgo asociados se evidenció una mayor prevalencia para CC y GA elevada (38,89% en cada una), seguida de la disminución del HDLc (27,78%).

Conclusiones: estos hallazgos concuerdan con estudios previos donde se estima que el SM está presente en adultos jóvenes de acuerdo con criterios de la IDF. A partir de esto se recomienda adoptar medidas institucionales que promuevan la actividad física y la alimentación saludable.

Palabras clave: Síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, obesidad.

Abstract

Antecedentes: Metabolic syndrome (Metsyn) is a condition that predisposes an individual to the development of cardiovascular disease, type 2 diabetes mellitus and its complications. Because its prevalence is increasing, it has become a global health problem that must be managed from early prevention and promotion of healthy habits.

Objective: this study determined the prevalence of (Metsyn) in a group of young university students from the University Institution Colegio Mayor de Antioquia y la Universidad de Santander.

Design and method: the research is descriptive and cross-sectional with a sample of 80 students (16 men and 64 women), between the ages of 17 and 32, apparently healthy. Using the IDF definition for Metsyn, variables such as waist circumference (WC), systolic and diastolic blood pressure (SP, DP), fasting glucose (FG), HDL cholesterol (HDLc) and triglycerides (TG) were measured. For statistical analysis, comparison between groups was performed with the non-parametric measure Mann-Whitney U test, significant level $p < 0.005$ and the statistics program used was SPSS see 24.

Results: MetSyn prevalence was found to be 5%, and individual analysis of its components or associated risk factors showed a higher prevalence for high WC and FG (38.89% in each), followed by the decrease of HDLc (27.78%).

Conclusions: These findings are consistent with previous studies where MetSyn is estimated to be present in young adults according to IDF criteria. Based on this, it is recommended to adopt institutional measures that promote physical activity and healthy eating.

Key words: Metabolic syndrome, type 2 diabetic mellitus, hypertension, obesity.

El síndrome metabólico (SM), también conocido como síndrome de resistencia a la insulina, cuarteto mortal o síndrome X, es una condición donde actúan sinérgicamente diferentes factores que aumentan el riesgo de presentación de eventos cardiovasculares, el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la enfermedad renal crónica en un individuo^{1,2}. Estos factores incluyen hipertensión, las dislipidemias entendidas como la disminución de la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) y/o el aumento de triglicéridos (TG), alteración de la glucosa en ayuno/diagnóstico de diabetes y la obesidad abdominal. También, aunque en menor medida se encuentra la resistencia a la insulina, la microalbuminuria y el estado pro-inflamatorio y pro-trombótico^{3,4}.

El concepto de SM por mucho tiempo fue un constructo en evolución que llevó a la adopción de una serie de criterios de fácil medición, con la finalidad de hacerlo clínicamente útil y a la vez de sensibilizar al personal de salud sobre la importancia de su valoración (individualmente o en contexto) con el propósito de disminuir el impacto de las enfermedades cardiovasculares mediante el manejo oportuno de éste. Actualmente, diferentes organizaciones se han encargado de definir los criterios que permiten diagnosticar la presencia del SM en un individuo, y aunque comparten ciertas similitudes, difieren principalmente en el modo en que agrupan los factores de riesgo y puntos de cohorte. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)^{5,6}, el Programa Nacional de Educación Sobre el Colesterol - Panel III de Tratamiento de Adultos (NCEP-ATPIII)^{7,8,9} y la Federación Internacional de Diabetes (IDF)^{10,11} y la Armonización de IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO del 2009 se establecen como componentes principales del síndrome metabólico la presencia de tres o más alteraciones según las variables resumidas en la Tabla 1.

Según estadísticas recientes, la prevalencia del SM se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas, estando presente en el 20 al 30% en la población adulta y del 4,8 a 7% en adultos jóvenes de acuerdo con criterios de la IDF¹³⁻¹⁶. La importancia que ha ganado su estudio se relaciona con el impacto negativo que ejerce en la salud pública y en el ámbito asistencial donde se deben destinar mayores recursos al tratamiento de complicaciones derivadas. Esta tendencia parece estar ligada a la adopción de dietas occidentales, reconocidas por su alto aporte calórico^{17,18}, todo este incremento genera importantes cargas en los sistemas sociales y de salud, las intervenciones en el estilo de vida (que comprenden dieta, ejercicio o una combinación de ambas) se recomiendan habitualmente como la primera línea de su tratamiento^{19,20}.

En Latinoamérica, la prevalencia de SM está aumentando rápidamente: En Brasil, Espósito y col.²¹ en un estudio transversal sobre 500 hombres de 40 años de edad, encontraron la prevalencia de SM de un 50% según los criterios NCEP-ATPIII y 53,4% según los criterios IDF en el noreste del país; 50,3% en el Sur, según los criterios ATPIII y 53,4% según ATPIII revisado según los criterios AHA / NHLBI y 56,9% según los criterios IDF en 2009. Por su parte, en el municipio San Cristóbal, Táchira, Venezuela, Mata y col.²² mediante un estudio transversal, con muestreo aleatorio y multietápico en 362 individuos de ambos sexos, se les determinaron los componentes del SM según armonización IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO (2009). La prevalencia de SM fue de 51,4% (n=186) para la población general. La combinatoria de SM más frecuente fue la que incluyó a todos los criterios con un 16,1% (n=30); seguido de la presencia de las combinatorias CPHT (C: obesidad abdominal, P: presión arterial elevada o HTA, H:HDL-C bajas y T:TAG elevados) con un 12,4% (n=23). La combinatoria CPGT fue la que presentó mayor frecuencia de resistencia a la insulina con un 60,0% seguido por CPHT que presentó 43,48% de IR y seguido de todos los criterios con una prevalencia de IR similar de 43,33%^{22,23}.

Tabla 1: Criterios diagnósticos del síndrome metabólico según diferentes organizaciones/asociaciones

Criterios diagnósticos	OMS (5, 6)	NCEP-ATPIII (7 - 9)	IDF (10,11)	Armonización 2009 (12)
Glucosa en ayunas (GA)	Diagnóstico Diabetes mellitus tipo 2 (DM2).	≥ 6,1 mmol/L (109,9 mg/dL) o con diagnóstico de DM2	≥ 5,6 mmol/L (100,8 mg/dL) o con diagnóstico de DM2	Ayuno elevado glucosa > 100 mg/dL o con diagnóstico de DM2
Circunferencia de cintura (CC)	> 90 cm en hombres y > 85 cm en mujeres	> 102 cm en hombres y > 88 cm en mujeres	> 90 cm en hombres y > 80 cm en mujeres	> 90 cm en hombres y > 85 cm en mujeres
Presión arterial sistólica (SP)	≥ 140 mmHg, ≥ 90 mmHg, o en tratamiento antihipertensivo	≥ 130 mmHg, DP ≥ 85 mmHg o en tratamiento antihipertensivo	≥ 130 mmHg, DP ≥ 85 mmHg o en tratamiento antihipertensivo	Sistólica ≥ 135 mmHg, Diastólica ≥ 85 mmHg, o en tratamiento antihipertensivo
Triglicéridos	≥ 1,7 mmol/L (148,7 mg/dL)	TG > 1,7 mmol/L (148,7 mg/dL)	TG > 1,7 mmol/L (148,7 mg/dL)	≥ 150 mg/dL (1,7 mmol/L)
HDLc	< 0,91 mmol/L (35,2 mg/dL) en hombres y < 1,01 mmol/L (39,0 mg/dL) en mujeres	HDLc < 0,9 mmol/L (35 mg/dL) en hombres y < 1,0 mmol/L (38,7 mg/dL) en mujeres	HDLc < 1,03 mmol/L (40 mg/dL) en hombres y < 1,29 mmol/L (50 mg/dL) en mujeres,	hombres < 40 mg/dL (1.0 mmol/L) mujeres < 50 mg/dL (1.3 mmol/L)
Índice de masa corporal (IMC)	≥ 30 kg/m ²	-	-	-
Criterio SM	≥3 componentes	≥3 componentes	Circunferencia de cintura +2 componentes	circunferencia de cintura + 2 componentes

En Colombia, Martínez y col.²⁴ realizaron un estudio con estudiantes universitarios que incluyó un total de 890 (52% mujeres) saludables ($21,3 \pm 3,2$ años). La prevalencia de SM fue determinada por la definición proporcionada por la Federación Internacional de Diabetes (FID). Además, examinaron las asociaciones entre la prevalencia de SM y los factores relacionados, como la edad, el sexo, la composición antropométrica y corporal, el estado del peso y el perfil nutricional. La prevalencia general de SM fue de 6,0% (IC del 95% =4,5% a 7,6%), y fue más alta en hombres que en mujeres. Los componentes más prevalentes fueron colesterol de lipoproteínas de alta densidad baja, niveles altos de triglicéridos, circunferencia de la cintura, y los niveles de presión arterial.

En el Suroeste de Colombia a un total de 494 niños se le determinó que la prevalencia de SM, y resultado ser de 8,7% y los modelos multivariantes mostraron que la edad, el sobrepeso y el estrato socioeconómico bajo se asociaron con el SM; el colesterol de lipoproteínas de baja densidad no se asoció significativamente con ninguna variable; los triglicéridos altos se asociaron positivamente con la edad, el sobrepeso y se asociaron inversamente con las kilocalorías / día; el sexo femenino fue la única variable asociada significativamente con la glucosa en ayunas alta (asociación inversa); y la edad, el sexo y el sobrepeso fueron factores significativos para el aumento de la circunferencia de la cintura²⁵.

Debido a que en la localidad de Cúcuta y Medellín no hay estudios publicados sobre SM en adultos jóvenes, este estudio piloto propone determinar de manera preliminar la prevalencia del mismo en dos instituciones universitarias colombianas, así como sus componentes más frecuentes, esperando ser la base para calcular las varianzas de las variables cuantitativas asociadas al SM y generar cambios en las políticas organizacionales que lleven a la promoción de hábitos de vida saludable.

Diseño del estudio

Población y muestra: se realizó un estudio descriptivo transversal en estudiantes del programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia en Medellín y la Universidad de Santander Campus Cúcuta. La población de estudio fueron estudiantes de los semilleros de investigación del programa de bacteriología de ambas instituciones universitarias, que en conjunto estuvo constituida por 162 estudiantes (hombres y mujeres). La muestra estuvo conformada por 80 individuos (n=80%), 64 mujeres y 16 hombres, entre los 17 y 32 años, aparentemente sanos, seleccionados al azar por medio de un muestreo aleatorio simple sin reposición mediante una herramienta de números aleatorios con el programa SPSS versión 24.

Recolección de información clínica y aspectos ético-legales

La información fue obtenida mediante la aplicación de una encuesta que incluía, además, un acta de consentimiento

informado. Los criterios de inclusión utilizados en la selección de la población fueron; mayores de edad (adulto joven 18-35 años), sin enfermedad renal y sin diagnóstico de cáncer.

En este estudio se siguieron los lineamientos establecidos en la declaración de Helsinki para investigación en humanos, donde se destacan la realización del trabajo de investigación exclusivamente a cargo de personas con la debida preparación científica y bajo la vigilancia de profesionales de la salud; por otra parte, se respetó el derecho de cada individuo de decidir participar o no en la investigación, siempre salvaguardando su integridad personal²⁶.

Criterios para el diagnóstico de SM: se adoptaron los criterios propuestos por la IDF¹¹: CC >90 cm en hombres y >80 cm en mujeres como criterio mandatorio, más dos de los siguientes; TG >148,7 mg/dL, HDLc <40 mg/dL en hombres y <50 mg/dL, presión arterial (PA) $\geq 130/85$ mmHg o en tratamiento antihipertensivo, GA ≥ 100 mg/dL, DM2 diagnosticada (o en tratamiento de la misma) o intolerancia a la glucosa.

Valoración antropométrica: se midió el peso corporal en kg, con el participante descalzo, con ropa liviana y usando una balanza electrónica con precisión de 0,1kg (Modelo 349KLX, Health o meter®, USA). La altura se registró con una regla unida a la pared con escala de 0,001m y sin calzado. El índice de masa corporal (IMC) se calculó mediante la ecuación de Quetelec: peso (kg) / talla (en m)². La CC se midió en cm, tomando como referencia el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la cresta iliaca superior, utilizando una cinta métrica plástica de escala 0,001 m. Para el diagnóstico ponderal se tomó en cuenta la clasificación de la OMS, donde un IMC <18,5 Kg/m² corresponde a bajo peso, entre 18,5 – 24,9 es peso normal, entre 25,0 – 29,9 es sobrepeso y $\geq 30,0$ obesidad.

Valoración de la presión arterial: la presión arterial se cuantificó con un esfigmomanómetro calibrado con una de precisión 2,0 mmHg (Modelo HS-20^a, Lord®, Shanghai) colocados en el brazo izquierdo, dos centímetros por encima del doblez de codo, en posición sentada y por duplicado, con intervalos de 5 minutos. Para la PAS se tomó el primer ruido de Korotkoff y para la PAD el 5to ruido.

Estudios de laboratorio: A partir de sueros obtenidos de muestras de sangre en ayuno mediante procedimiento estándar, se determinó aplicando técnicas colorimétricas y enzimáticas la glucosa en ayuno y el perfil lipídico que incluía: colesterol total (CT), HDLc, lipoproteínas de baja densidad (LDLc) por medición directa y triglicéridos (TG). Se utilizaron reactivos de la casa comercial Biosystems (España) en el equipo de química A-15 del mismo fabricante. Adicionalmente, se aplicaron fórmulas para los siguientes índices aterogénicos: cociente CT/HDLc <4,5 en hombres y <4,0 en mujeres, cociente LDLc/HDLc <3,0 en hombres y <2,5 en mujeres, y cociente TG/HDLc <2,0.

Análisis estadístico: Las variables de tipo cualitativo se expresaron como frecuencias absolutas y relativas, la elabo-

ración del cálculo de las medidas descriptivas como promedio de la desviación estándar y la comparación entre grupo se realizó entre la medida no paramétrica prueba U de Mann Whitney, el nivel de significancia establecido para las conclusiones fue $p < 0,005$ y el paquete utilizado para el análisis estadístico fue SPSS ver 24 (IBM, NY, USA).

Características generales de la muestra

La muestra fue de 80 estudiantes; 16 hombres (20,0%) y 64 mujeres (80,0%). La edad promedio fue de $22,53 \pm 4,18$ años, con un rango desde 17-32. Las características demográficas se muestran en la Tabla 1. La media aritmética del IMC fue de $23,91 \pm 3,9$ kg/m² ($24,6 \pm 3,9$ en hombres y $23,7 \pm 4,1$ en mujeres), mientras que la media de la circunferencia de cintura (CC) fue de $79,52 \pm 9,7$ cm ($86,2 \pm 10,5$ cm en hombres y $77,7 \pm 8,9$ cm en mujeres).

Tabla 1. Características demográficas y su valor promedio \pm SD.

	SEXO			Valor-p
	Hombres	Mujeres	Total	
n (%)	16 (20,0%)	64 (80,0 %)	80 (100%)	
Edad (años)	$24,9 \pm 5,3$	$21,9 \pm 3,7$	$22,53 \pm 4,2$	0,011*
Peso (kg)	$74,2 \pm 10,0$	$61,8 \pm 11,8$	$64,25 \pm 12,4$	0,000*
Estatura (m)	$1,7 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,64 \pm 0,1$	0,000*
IMC (kg/m ²)	$24,6 \pm 2,9$	$23,7 \pm 4,1$	$23,91 \pm 3,9$	0,407
CC (cm)	$86,2 \pm 10,5$	$77,7 \pm 8,9$	$79,52 \pm 9,7$	0,001*

(*) Valor con diferencia significativa $p < 0,05$.

Comportamiento de las variables bioquímicas

Tabla 2. Exámenes clínicos, con su valor promedio \pm SD.

	SEXO			Valor-p
	Hombres	Mujeres	Total	
SP (mmHg)	$114,6 \pm 6,9$	$109,4 \pm 9,7$	$110,41 \pm 9,4$	0,048*
DP (mmHg)	$70,6 \pm 7,7$	$69,8 \pm 7,4$	$69,93 \pm 7,4$	0,705
GA (mg/dL)	$91,2 \pm 8,9$	$89,9 \pm 12,6$	$90,17 \pm 11,9$	0,069
CT (mg/dL)	$184,4 \pm 38,7$	$167,6 \pm 36,0$	$170,95 \pm 37,0$	0,105
HDLc (mg/dL)	$57,2 \pm 23,5$	$55,7 \pm 17,6$	$55,99 \pm 18,8$	0,780
LDLc (mg/dL)	$114,3 \pm 27,3$	$91,7 \pm 34,8$	$96,26 \pm 34,5$	0,690
TG (mg/dL)	$161,5 \pm 117,3$	$124,5 \pm 73,7$	$131,90 \pm 84,6$	0,118
CT/HDLc	$3,6 \pm 1,2$	$3,2 \pm 0,9$	$3,27 \pm 0,9$	0,181
LDLc/HDLc	$2,2 \pm 0,8$	$1,8 \pm 0,8$	$1,86 \pm 0,8$	0,038*
TG/HDLc	$3,1 \pm 2,6$	$2,3 \pm 1,3$	$2,50 \pm 1,7$	0,000*

(*) Valor con diferencia significativa, $p < 0,05$

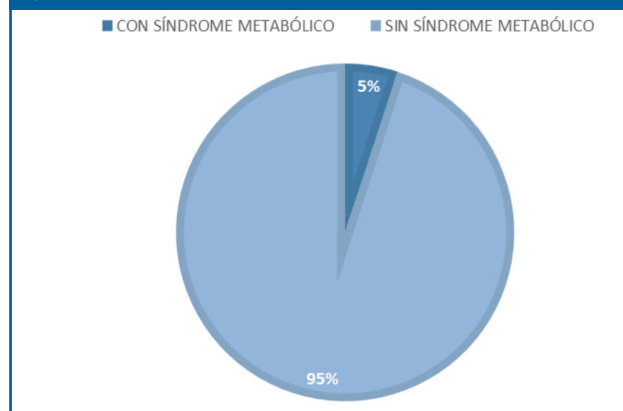
El valor medio para PS y PD fue $110,41 \pm 9,4$ hombres y $69,93 \pm 7,4$ mujeres

La GA fue de $90,17 \pm 11,9$, CT $170,95 \pm 37,0$, HDLc $55,99 \pm 18,8$, LDLc $96,26 \pm 34,5$, TG $131,90 \pm 84,6$. En cuanto a los índices de aterogenicidad se encontró un valor promedio de $3,27 \pm 0,9$ para CT/HDLc $1,86 \pm 0,8$ para LDLc/HDLc y $2,50 \pm 1,7$ para TG/HDLc.

Comportamiento epidemiológico del SM

De acuerdo con el criterio de la IDF, el 5% de los pacientes observados fueron clasificados con síndrome metabólico, (n=4), 3 de sexo femenino (3,75%) y 1 del masculino (1,25%) (Figura 1).

Figura 1. Clasificación de resultados según parámetros de la "IDF"



Se observaron diferencias significativamente entre grupos de pacientes con respecto al IMC y CC, observándose que el IMC y CC promedio es mayor en pacientes con síndrome metabólico ($p = 0,006$ y $p = 0,018$, respectivamente).

Los valores medios de presión arterial sistólica fueron similares entre pacientes con y sin síndrome metabólico ($p = 0,153$); sin embargo, se observaron aumentos significativos en la presión arterial diastólica en pacientes con síndrome metabólico comparado con los sin síndrome metabólico ($p = 0,008$) (Tabla 3)

Tabla 3. Clasificación de SM según IDF. Prueba U de Mann Whitney

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS	CLASIFICACIÓN SEGÚN «IDF»						PRUEBA U DE MANN WHITNEY (VALOR P)
	CON SÍNDROME METABÓLICO			SIN SÍNDROME METABÓLICO			
	n	MEDIA	DS	n	MEDIA	DS	
EDAD (años)	4	25,0	4,7	76	22,4	4,1	0,213
PESO (kg)	4	80,7	9,9	76	63,4	12,0	0,006*
ESTATURA (m)	4	1,7	0,1	76	1,6	0,1	0,205
IMC (kg/m ²)	4	28,8	2,1	76	23,7	3,8	0,006*
CC (cm)	4	92,0	9,3	76	78,9	9,4	0,018*
SP (mmHg)	4	118,8	14,5	76	110,0	9,0	0,153
DP (mmHg)	4	81,3	7,5	76	69,3	6,9	0,008*
CT (mg/dL)	4	163,0	12,4	76	171,4	37,8	0,840
HDLc (mg/dL)	4	44,1	11,3	76	56,6	18,9	0,134
LDLc (mg/dL)	4	89,3	25,1	76	96,6	35,0	0,662
TG (mg/dL)	4	198,5	78,2	76	128,4	83,9	0,054
GA (mg/dL)	4	102,3	3,9	76	89,5	11,9	0,005*

(Nota: agregar asteriscos en la Tabla para destacar la significancia y eliminar el color rojo)

No se observaron diferencias significativas en el colesterol HDLc, LDLc, triglicéridos (TG) y glucosa en ayunas (GA) entre ambos grupos de pacientes ($p > 0,05$). El nivel medio de glucosa en ayunas fue significativamente mayor en pacientes con síndrome metabólico ($p=0,005$) (Tabla 3).

E

l presente estudio demuestra una prevalencia del 5% de SM y los componentes asociados, en una muestra de 80 estudiantes universitarios entre los 17 y 32 años, pertenecientes a la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia en Medellín y a la Universidad de Santander Campus Cúcuta. Nuestros hallazgos están de acuerdo con los de Nolan y col.²⁷, quienes tras un análisis agrupado, sugieren que del 5-7% de los adultos jóvenes padecen SM, pudiendo representar una carga vital elevada de riesgo cardiovascular. Resultados similares fueron reportados por Martínez y col.²⁸ (6,0%), en 890 jóvenes universitarios colombianos entre los 18-30 años, evaluados aplicando la definición de la IDF.

En relación al sexo, nuestros resultados demuestran una mayor prevalencia en mujeres que hombres. Al respecto la literatura es controversial, ya que unos reportan mayor frecuencia en hombres que en mujeres²⁹⁻³¹, mientras otros contrariamente señalan que el síndrome metabólico parece tener una prevalencia significativamente mayor en mujeres³²⁻³⁴. Estas diferencias probablemente se deben a las diferencias muestrales entre hombres y mujeres. Se ha propuesto que estas variaciones guardan una dependencia directa con factores genéticos, de género, etnia, edad y estilos de vida de la población analizada³⁵⁻³⁷.

Los componentes IDF que más se alteraron fueron la CC, el HDLc y los TG. La obesidad abdominal, considerada como el principal factor de riesgo del SM, se asocia con mayor grasa visceral blanca, que a diferencia del tejido adiposo subcutáneo se caracteriza por estar infiltrada de macrófagos inmunorreactivos, generadores de citoquinas como; factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), interleucina 6 (IL-6), e interleucina 1 alfa (IL-1 α). Estas sustancias ejercen una señalización que lleva a la instauración de inflamación crónica de bajo grado y daño en diferentes tejidos, también causan interferencia en el receptor de insulina (IR) favoreciendo la resistencia a la hormona en los tejidos periféricos³⁸⁻⁴⁰.

El incremento de glucosa en ayunas, es un indicador de deficiencias en el metabolismo de la glucosa, situación que predispone al organismo al desarrollo de DM2, daño renal y neurológico mediado por el estrés oxidativo^{41,42}.

Los bajos niveles de HDLc, son un factor de riesgo cardiovascular independiente del SM. Esta lipoproteína elimina el exceso de colesterol de las arterias bajo un mecanis-

mo conocido como "transporte inverso del colesterol", las protege del efecto inflamatorio desencadenado por la acumulación de LDLc y ejerce un efecto antioxidante sobre células sanguíneas, de tal manera que su deficiencia mejora el crecimiento de placa aterogénica. La acumulación progresiva de placa puede reducir el flujo de sangre bloqueando la perfusión de los tejidos, o puede romperse y formar trombos. Ambas situaciones podrían resultar en ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares⁴³.

Los resultados de Martínez y col.²⁸, describen como factores más prevalentes en Colombia el HDLc bajo (40,7%) y la elevada presión arterial (20,9%). Osei y col.⁴⁴, al determinar el síndrome metabólico en pacientes con DM2 bajo criterios de la WHO, NCEP-ATPIII e IDF, encontraron para esta última como componentes predominantes el aumento en la PA (66,67%), la CC (69,14%) y el bajo HDLc (47,53%). Mientras que en el estudio de Nolan y col.²⁷, independiente de la definición utilizada, situaron en las primeras posiciones el HDLc bajo (26,9-41,2%), la PA y CC incrementadas (16,6-26,6% y 6,8-23,6%, respectivamente)²⁷. Por su parte Sabir y col.⁴⁵, encontraron al bajo HDLc como componente más prevalente (40,7%), en jóvenes universitarios sudaneses. Estos hallazgos sugieren que el bajo HDLc es un factor común prevalente, por lo que destacamos la importancia de su medición como marcador temprano del SM.

De manera complementaria se hallaron varios índices aterogénicos tales como el Índice de Castelli que mide la relación CT/HDLc o, y los índices LDLc/HDLc y TG/HDLc. Estos índices son útiles de aplicación clínica como in intento por mejorar la predicción de la enfermedad cardiovascular. CT/HDLc tiene alto poder diferenciador de enfermedad coronaria y puede pronosticar grosor de la íntima media de la arteria carótida, LDLc/HDLc tiene una función similar al anterior, aunque es menos específico y sensible. El TG/HDLc, con una prevalencia del 55,00%, refleja el grado de aterogenicidad del plasma a partir de su relación con las partículas LDL pequeñas y densas. Esto permite sugerir medidas de intervención encaminadas a elevar niveles de HDLc en los estudiantes⁴⁶.

El presente estudio preliminar permite resaltar la utilidad de determinar la prevalencia del SM en jóvenes universitarios, como una forma de visibilizarlo y diseñar medidas preventivas que eviten la aparición de complicaciones futuras como DM2, enfermedad coronaria y enfermedad renal crónica⁴⁷.

La prevalencia encontrada (5%), concuerda con estudios previos realizados en adultos jóvenes, donde se evidencia la aparición del SM a edades tempranas, lo que genera sobrecostos en salud. Por lo tanto, es importante estudiarlo y conocer sus componentes principales dentro de una población determinada, para proponer y adoptar medidas preventivas. La CC y los TG aumentados junto con un bajo HDLc, son factores de riesgo que se podrían intervenir a nivel institucional, promoviendo la actividad física y la alimentación saludable.

Limitaciones: aunque se obtuvieron datos sobre diferencia de medias significativas para algunas variables, como el sexo, es necesario tener más información al respecto para disertar al respecto. Aun cuando el presente estudio es un análisis preliminar a partir de un número de muestra bajo (n=162) por lo que los resultados no pueden tomarse como concluyentes; Sin embargo, sí podrían utilizarse como orientación y base para futuras investigaciones.

Agradecimientos

A los estudiantes del V semestre del programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia en Medellín y a los estudiantes del semillero de Biociencias del programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Universidad de Santander Campus Cúcuta por su participación en la investigación.

Referencias

- Akpalu J, Akpalu A, Ofei F. The metabolic syndrome among patients with cardiovascular disease in Accra, Ghana. *Ghana Medical Journal*. 2011; 45 (4): 161–166.
- Gyakobo M, Amoah A, Martey-Marbell D, Snow R. Prevalence of the metabolic syndrome in a rural population in Ghana. *BMC Endocrine Disorders*. 2012; 12 (25): 1-9.
- Chacín Maricarmen, Rojas Quintero Joselyn, Pineda Carlos, Rodríguez Dalla, Núñez P Maryluz, Añez Roberto, Márquez María, Leal Nika, Toledo Alexandra, Bermúdez Valmore. Predisposición humana a la obesidad, síndrome metabólico y diabetes: el genotipo ahorrador y la incorporación de los diabetogenes al genoma humano desde la antropología biológica. *Síndrome Cardiometabólico*. 2011;1:11-25.
- Alberti H, Eckel R, Grundy S, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation task force on epidemiology and prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 2009; 120 (16): 1640–1645.
- Grundy S, Brewer H, Cleeman J, Smith S, Lenfant C, et al. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/ American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2004; 24: 13-18.
- Alberti K, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome a new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine*. 2006; 23 (5): 469–480.
- Anon. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults E and T of HBC in A. 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, J. Am. Med. Assoc.* 2001; 285 (19): 2486–2497.
- Alexander C, Landsman P, Teutsch S, Haffner S. NCEP- defined metabolic syndrome, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older. *Diabetes*. 2003; 52 (5): 1210–1214.
- Grundy S, Cleeman J, Daniels S, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. *Circulation*. 2005; 112 (17).
- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome - a new worldwide definition. *Lancet*. 2005; 366: 1059-1062.
- Ford S. Prevalence of the Metabolic Syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. *Diabetes Care*. 2005; 28 (11): 2745–2749.
- K.G.M.M. Alberti, FRCP; Robert H. Eckel, MD, FAHA; Scott M. Grundy, MD, PhD, FAHA; Paul Z. Zimmet, MD, PhD, FRACP; James I. Cleeman, MD; Karen A. Donato, SM; Jean-Charles Fruchart, PharmD, PhD; W. Philip T. James, MD; Catherine M. Loria, PhD, MS, MA, FAHA; Sidney C. Smith, Jr, MD, FAHA. Harmonizing the Metabolic Syndrome. Joint Scientific Statement. *Circulation*. 2009;120:1640-1645.
- O'Neill S, O'Driscoll L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obes. Rev*. 2015; 16 (1): 1–12.
- Grundy S. Metabolic syndrome pandemic. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2008; 28 (4): 629–636.
- Vliet-Ostaptchouk J, Nuotio M, Slaughter S, et al. The prevalence of metabolic syndrome and metabolically healthy obesity in Europe: a collaborative analysis of ten large cohort studies. *BMC Endocrine Disorders*. 2014; 14 (1) article 9: 1- 3.
- Xi B, He D, Hu Y, Zhou D. Prevalence of metabolic syndrome and its influencing factors among the Chinese adults: the China Health and Nutrition Survey in 2009. *Preventive Medicine*. 2013; 57 (6): 867–871.
- Spencer L. Results of a heart disease risk-factor screening among traditional college students. *J Am Coll Hlth*. 2002; 50: 291-296.
- Fernandes J, Lofgren I. Prevalence of Metabolic Syndrome and individual criteria in college students. *J Am Coll Hlth*. 2011; 59: 313-321.
- Fenwick PH, Jeejeebhoy K, Dhaliwal R, Royall D, Brauer P, Tremblay A, Klein D, Mutch DM. Lifestyle genomics and the metabolic syndrome: a review of genetic variants that influence response to diet and exercise interventions. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2018 Feb 28:1-2.
- Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC medicine*. 2012 Dec;10(1):138.
- Espósito, R. C., de Medeiros, P. J., Silva, F. S., Oliveira, A. G., Soares Aragão, C. F., Oliveira Rocha, H. A., Moreira, S. A., de Farias Sales, V. S. Prevalence of the metabolic syndrome according to different criteria in the male population during the Blue November Campaign in Natal, RN, Northeastern Brazil. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 11, 401-408. 2018 doi:10.2147/DMSO.S168430
- Mata KR, Bermúdez V, Villalobos E, Guerrero Y, Añez RJ, Rojas J. Prevalencia de las combinaciones de componentes del síndrome metabólico en el municipio San Cristóbal, Táchira, Venezuela. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2017;12(4):117-25.
- Bermudez V, Marcano RP, Cano C, Arráiz N, Amell A, Cabrera M, Reyna N, Mengual E, Vega L, Finol F, Luti Y. The Maracaibo city metabolic syndrome prevalence study: design and scope. *American Journal of Therapeutics*. 2010 May 1;17(3):288-94

24. Martínez-Torres Javier, Correa-Bautista Jorge Enrique, González-Ruiz Katherine, Vivas Andrés, Triana-Reina Héctor Reynaldo, Prieto-Benavidez Daniel Humberto, Carrillo Hugo Alejandro, Ramos-Sepúlveda Jeison Alexander, González Emilio Villa, García-Hermoso Antonio, and Ramírez-Vélez Robinson. A Cross-Sectional Study of the Prevalence of Metabolic Syndrome and Associated Factors in Colombian Collegiate Students: The FUPRECOL-Adults Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Mar; 14(3): 233.
25. Suarez-Ortegón Milton Fabian, Aguilar-de Plata Cecilia. Prevalence of metabolic syndrome in children aged 5-9 years from southwest Colombia: a cross-sectional study. *World Journal of Pediatrics*. November 2016, Volume 12, Issue 4, pp 477–483.
26. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, Cuarta Edición. Ginebra: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS); 2016.
27. Nolan P, Carrick-Ranson G, Stinear J, Reading S, Dalleck L. Prevalence of metabolic syndrome and metabolic syndrome components in young adults: A pooled analysis. *Preventive Medicine Reports*. 2017; 7: 211–215.
28. Martínez J, Correa J, González K, Vivas A, Triana H, Prieto D. A Cross-Sectional Study of the Prevalence of Metabolic Syndrome and Associated Factors in Colombian Collegiate Students: The FUPRECOL-Adults Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2017; 14 (233): 1-14.
29. Abda, E.; Hamza, L.; Tessema, F.; Cheneke, W. Metabolic syndrome and associated factors among outpatients of Jimma University Teaching Hospital. *Diabetes Metab. Syndr. Obes*. 2016, 9, 47–53.
30. De Freitas, R.J.; de Araújo, M.F.; Marinho, N.B.; de Vasconcelos, H.C.; Lima, A.C.; Pereira, D.C.; Almeida, P.C.; Zanetti, M.L.; Damasceno, M.M. Prevalence of the metabolic syndrome and its individual components in Brazilian college students. *J. Clin. Nurs*. 2013, 22, 1291–1298.
31. Barbieri, M.A.; Bettiol, H.; Silva, A.A.M.; Cardoso, V.C.; Simões, V.M.F.; Gutierrez, M.R.P.; Castro, J.A.S.; Vianna, E.S.O.; Foss, M.C.; Dos Santos, J.E.; et al. Health in early adulthood: The contribution of the 1978/79 Ribeirão Preto birth cohort. *Braz. J. Med. Biol. Res*. 2008, 39, 1041–1055.
32. Ramírez-Vélez, R.; Anzola, A.; Martínez-Torres, J.; Vivas, A.; Tordecilla-Sanders, A.; Prieto-Benavides, D.; Izquierdo, M.; Correa-Bautista, J.E.; García-Hermoso, A. Metabolic Syndrome and Associated Factors in a Population-Based Sample of Schoolchildren in Colombia: The FUPRECOL Study. *Metab. Syndr. Relat. Disord*. 2016, 14, 455–462.
33. Fernandes, J.; Lofgren, I. Prevalence of metabolic syndrome and individual criteria in college students. *J. Am. Coll. Health* 2011, 59, 313–321.
34. Bermúdez Valmore, Pacheco Maikol, Rojas Joselyn, Cordova Evelyn, Velazquez Rossibel, Carrillo Daniela, Parra Maria G. , Toledo Alexandra , Añez Roberto, Fonseca Eneida, Paris Marcano Rafael, Cano Clímaco, Lopez Miranda Jose´ “Epidemiologic behavior of obesity in the Maracaibo City metabolic syndrome prevalence study,” *PLoS ONE*, vol. 7, no. 4, Article ID e35392, 2012.
35. F.-V. K. Titty, W. K. B. A. Owiredu, and M. T. Agyei-Frempong, “Prevalence of metabolic syndrome and its individual components among diabetic patients in Ghana,” *Journal of Biological Sciences*, vol. 8, no. 6, pp. 1057–1061, 2008.
36. K. Nsiah, V. Shang, K. Boateng, and F. Mensah, “Prevalence of metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus patients,” *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, vol. 5, no. 2, p. 133, 2015.
37. O. Adediran, A. Edo, A. Jimoh, and A. Ohwovoriole, “Prevalence of the metabolic syndrome among Nigerians with type 2 diabetes,” *Diabetes International*, vol. 15, no. 1, pp. 13–14, 2007.
38. O’Neill, S., O’Driscoll, L., 2015. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obes. Rev*. 16 (1):1–12.
39. Bermúdez Valmore, Rojas Joselyn, Martínez María Sofía, Apruzzese Vanessa, Chávez Castillo Mervin, Gonzalez Robys, Torres, Yaquelin, Salazar Juan, Bello Luis, Añez Roberto, Chacín Maricarmen, Toledo Alexandra, Cabrera Mayela, Mengual Edgardo, Ávila Raquel, Pachano Freddy, and López Miranda José. “Epidemiologic behavior and estimation of an optimal cut-off point for homeostasis model assessment-2 insulin resistance: a report from a Venezuelan population,” *International Scholarly Research Notices*, vol. 2014, Article ID 616271, 10 pages, 2014
40. W. Owiredu, N. Amidu, E. Gockah-Adapoe, and R. Ephraim, “The prevalence of metabolic syndrome among active sportsmen/sportswomen and sedentary workers in the Kumasi metropolis,” *Journal of Science and Technology (Ghana)*, vol. 31, no. 1, 2011.
41. Valero P, Souki A, Arraiz N, Prieto C, Cano C. Resistina y otras adipocinas: papel en la obesidad, diabetes e insulinoresistencia. En: Bermúdez- Pirela, V, Herazo-Beltrán, Y. (Editores.), *Aspectos básicos en obesidad*. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar; 2018. Pp. 19-59.
42. Sierra J, Gómez L. Asociación de los niveles de adiponectina y del factor de necrosis tumoral-alfa (TNF-) con la albuminuria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Medicina & Laboratorio*. 2017; 23: 257-270.
43. Vásquez HA, Plua W, González L, Alcivar J, Barboza H, Bermúdez-Pirela V, Peña-LE M. Indicadores utilizados en la práctica clínica para el diagnóstico de obesidad. (Editores.), *24 Aspectos básicos en obesidad*. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar; 2018. Pp. 96-133.
44. Osei J, Owiredu W, Kwame G, Yao S, Gyamfi J, Alote E, et al. The Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Components among People with Type 2 Diabetes in the Ho Municipality, Ghana: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Chronic Diseases*. 2017; 2017: 1-9.
45. Sabir F, Hassan D, Elamin M. Prevalence of Metabolic Syndrome among Young Sudanese University Students Using Three Different Criteria of WHO, IDF and NCEP-ATP III. *Pediatrics and Neonatal Nursing: Open Access*. 2016; 2.2: 1-4.
46. Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubies J, Pallardo L. et al. Cointerlipoproteicos: significado fisiológico y utilidad de los índices aterogénicos en prevención cardiovascular. *Clin Invest Arterioscl*. 2010; 22 (1): 25-32.
47. Yamagishi K, Iso H. The criteria for metabolic syndrome and the national health screening and education system in Japan. 2017; 39: 1-4.