

Prevalencia de obesidad metabólicamente sana en estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo

Christian Loje-López* ^{1,a}; Juan Gutiérrez-Zevallos ^{1,a}; Anderson Gonzales-Rojas ^{1,a}; Jorge Huamán-Saavedra ^{1,b}

RESUMEN

Objetivo: Determinar la prevalencia de obesidad metabólicamente sana en estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.

Materiales y métodos: Investigación observacional descriptiva de corte transversal, que incluyó a 37 estudiantes de Medicina obesos. Para clasificar a los participantes como personas con obesidad metabólicamente sana (EOBMS) u obesidad metabólicamente enferma (EOBME), se evaluó circunferencia de la cintura (CC), presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), trigliceridemia (TG), colesterol-HDL sérico (C-HDL) y glucemia.

Resultados: La prevalencia de obesidad en estudiantes de Medicina fue de 9,14 %. Según la clasificación del ATP III, el 78,38 % de la muestra presentó obesidad metabólicamente sana. Se encontró una diferencia significativa en el colesterol HDL en hombres, presión arterial sistólica y diastólica entre los grupos con obesidad metabólicamente sana y obesidad metabólicamente enferma. De acuerdo con la clasificación de Wildman modificada, la prevalencia de obesidad metabólicamente sana fue de 64,86 %, con diferencias significativas en el colesterol HDL en el grupo de los hombres y de las mujeres; y también en triglicéridos, presión arterial sistólica y diastólica entre los grupos con obesidad metabólicamente sana y obesidad metabólicamente enferma.

Conclusiones: La prevalencia de obesidad metabólicamente sana en estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo es elevada.

Palabras clave: Obesidad; Obesidad metabólica benigna; Síndrome metabólico; Estudiantes de medicina (Fuente: DeCS: BIREME).

Prevalence of metabolically healthy obesity in medical students from the Universidad Nacional de Trujillo

ABSTRACT

Objective: To determine the prevalence of metabolically healthy obesity in medical students from the Universidad Nacional de Trujillo.

Materials and methods: An observational descriptive cross-sectional research which included 37 medical students with obesity. Waist circumference (WC), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), triglycerides (TG), serum HDL cholesterol (HDL-C) and glycemia were evaluated to classify the participants as having metabolically healthy obesity (MHO) or metabolically unhealthy obesity (MUO).

Results: The prevalence of obesity in the medical students was 9.14 %. According to the Adult Treatment Panel III (ATP III), 78.38 % of the sample had MHO. Significant differences in HDL-C were found among the male students, and in SBP and DBP among the students with MHO and MUO. According to the Wildman modified classification, the prevalence of MHO was 64.86 %, with significant differences in HDL-C among the male and female students, and in TG, SBP and DBP among the students with MHO and MUO.

Conclusions: The prevalence of MHO in medical students from the Universidad Nacional de Trujillo is high.

Keywords: Obesity; Obesity, metabolically benign; Metabolic syndrome; Students, medical (Source: MeSH NLM).

1 Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Medicina. Trujillo, Perú.

a Estudiante de quinto año de Medicina Humana. Universidad Nacional de Trujillo.

b Patólogo Clínico. Doctor en Medicina y Cirugía.

*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

En el 2014, más de 260 millones de hombres y de 370 millones de mujeres eran obesos en todo el mundo. Si las tendencias actuales continúan, en el año 2025 la prevalencia global de obesidad alcanzará el 18 % en los hombres y superará el 21 % en las mujeres ⁽¹⁾; mientras que, en Latinoamérica, se estima una prevalencia de 19,6 % de obesidad en el año 2030 ⁽²⁾. En el Perú, la Encuesta Nacional Demográfica y de Salud Familiar 2018 encontró que la prevalencia de obesidad fue de 22,7 % en mayores de 15 años, y solo en La Libertad, el 23 % de la población de 15 años a más era obeso ⁽³⁾. En el mismo año, se informó que los estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT) mostraban una prevalencia de obesidad del 11 % ⁽⁴⁾.

Ser obeso predispone a enfermedades como diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), dolencias cardiovasculares y algunos tipos de cáncer, debido a que la obesidad se acompaña de dislipidemia, resistencia a la insulina, hipertensión, presencia de marcadores inflamatorios y alteración de la inmunidad antitumoral ^(5,6). El síndrome metabólico es un conjunto de factores que aumenta el riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica y diabetes *mellitus*. Estas condiciones son presión arterial, triglicéridos, HDL y glucosa en ayunas; además, y de acuerdo con la definición que se utilice, pueden añadirse otros criterios ^(7,8). Así, para definir la condición de síndrome metabólico, el Panel III de Tratamiento de Adultos del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (ATP-III) señala la presencia de tres o más de los cinco criterios recogidos ⁽⁹⁾; mientras que Wildman indica la presencia de dos o más de los seis criterios señalados ⁽¹⁰⁾. Sin embargo, la obesidad metabólicamente sana (ObMS) es un concepto reciente que describe un fenotipo de pacientes obesos que parecen estar protegidos contra las alteraciones metabólicas que condicionan la obesidad ⁽¹¹⁾; es decir, individuos que tienen $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$, pero carecen del síndrome metabólico ⁽¹²⁾. Por ello, para definir ObMS se debe excluir el síndrome metabólico usando las clasificaciones de ATP-III ⁽⁹⁾, Wildman ⁽¹⁰⁾ u otras ⁽⁷⁾.

Sin un consenso global sobre una definición estándar de ObMS, las estimaciones de prevalencia varían ampliamente y dificultan la comparación ^(7,13). En diferentes estudios, la prevalencia de ObMS varió del 1,3 al 25,8 % ⁽¹⁴⁾, y en un estudio español del año 2016 fue del 31,7 % ⁽¹⁵⁾. Pajuelo et al. informaron que en Lima, en el periodo 2009-2010, hubo una prevalencia del 7 % de ObMS de un total de 158 obesos ⁽¹¹⁾.

La ObMS no es una condición estática, ya que puede deteriorarse a obesidad metabólicamente enferma (ObME), cuadro que cumple con la definición de síndrome metabólico ⁽¹²⁾, en un plazo de cinco a diez años, lo cual implica un problema de salud con un riesgo sustancial de DM2 y enfermedad cardiovascular ^(16,17). Por otro lado,

diversos estudios hallaron que ObMS también puede implicar signos tempranos de aterosclerosis, mayor riesgo de DM2, a pesar de la sensibilidad a la insulina, y aumento de mortalidad solo por la presencia de obesidad ⁽⁷⁾.

La alta prevalencia de obesidad en los estudiantes de Medicina y la reducida cantidad de estudios sobre las implicancias y frecuencia de salud metabólica en el país no contribuyen a aclarar la necesidad de una intervención para evitar el desarrollo de problemas de salud en los futuros médicos. Para enfrentar dicho panorama, este estudio tiene el objetivo de determinar la prevalencia de obesidad metabólicamente sana en estudiantes de Medicina de la UNT.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Este estudio fue una investigación observacional descriptiva de corte transversal que tuvo como población a los estudiantes de Medicina de la UNT atendidos en el Servicio de Bienestar Universitario (SBU) en el periodo diciembre 2018 a marzo 2019.

La selección de la muestra se realizó a partir de 602 historias clínicas correspondientes a alumnos de 1.º a 6.º año matriculados en el año lectivo 2019. De estos, 55 estudiantes tuvieron un IMC compatible con algún grado de obesidad ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$). La muestra final fue de 37 personas luego de aplicar criterios de inclusión (ser estudiante de Medicina de la UNT con un $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ y haber aceptado participar voluntariamente de la investigación) y exclusión (uso de medicamentos, hormonas, embarazo y/o enfermedades que pudieran distorsionar el peso, la talla o ambos).

Los principales materiales usados en la obtención de las medidas antropométricas fueron los siguientes: tensiómetros, balanza con tallímetro, centímetro y la fórmula Harris-Benedict revisada por Mifflin y St. Jeor ⁽¹⁸⁾. Para la toma de muestras sanguíneas se emplearon agujas 21G x 1", algodón, alcohol, guantes y tubos de ensayo al vacío sin anticoagulante que fueron proporcionados por un laboratorio privado donde se procesaron las muestras. Los datos sobre el estilo de vida de los encuestados se recopilaron en cuestionarios.

Variables y mediciones

La primera fase de la investigación consistió en la selección de la muestra. Se acudió al SBU de la UNT y se solicitó el permiso para evaluar historias clínicas. Los datos de la talla y el peso fueron tomados por personal del SBU y luego revisados; se calculó el IMC para obtener la relación de obesos, quienes fueron citados para explicarles el procedimiento de la investigación. Los voluntarios firmaron un consentimiento informado; además, llenaron un cuestionario para aplicar los criterios de exclusión.

En la segunda fecha, los participantes seleccionados acudieron con ayuno previo de 12 horas para evaluar las siguientes variables: edad, peso, talla, IMC, tasa metabólica basal (TMB) ⁽¹⁸⁾, circunferencia de la cintura (CC), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), trigliceridemia (TG), colesterol HDL sérico (C-HDL), colesterol LDL sérico (C-LDL), colesterol total y glucemia.

Los participantes respondieron dos cuestionarios. El primero, sobre los alimentos consumidos en los últimos tres días para cuantificar el promedio de ingesta calórica diaria. El segundo registró todas las actividades realizadas en un día: a partir de lo cual se calculó el nivel de actividad física (NAF) para multiplicarlo por la TMB y obtener el gasto energético total (GET) de un día. Se dividió la ingesta calórica diaria entre el GET con el fin de calcular el porcentaje de adecuación del aporte energético diario (AAED). El NAF se clasificó en levemente activo o sedentario (1,40-1,69), moderadamente activo (1,70-1,99) y vigorosamente activo (2,00-2,40). También se calificó el porcentaje de AAED en las siguientes categorías: déficit (< 90 %), adecuado (90-110 %) y exceso (> 110 %) ⁽¹⁹⁾.

Las muestras sanguíneas se extrajeron por venopunción y se procesaron en un laboratorio privado empleando reactivos enzimáticos estandarizados Roche y analizador bioquímico Cobas C 311.

Los participantes fueron clasificados en dos grupos: estudiantes con obesidad metabólicamente sana (EOBMS) y estudiantes con obesidad metabólicamente enferma (EOBME), de acuerdo con las clasificaciones de Wildman ^(10,13) y de ATP-III ^(9,13). Los criterios de Wildman se modificaron para el presente proyecto y se consideraron con

EOBMS a los participantes con IMC ≥ 30 kg/m² y con menos de 2 de las siguientes anomalías cardiometabólicas: PAS ≥ 130 mmHg y/o PAD ≥ 85 mmHg o con tratamiento antihipertensivo, TG ≥ 150 mg/dl, C-HDL < 40 mg/dl en hombres y < 50 mg/dl en mujeres o con uso de medicamentos hipolipemiantes, glucosa en ayunas ≥ 100 mg/dl o con tratamiento antidiabético. Respecto a los criterios de ATP-III, se consideraron los mismos que los de Wildman modificados, agregando el de CC > 102 cm en hombres y CC > 88 cm en mujeres (obesidad central), para clasificar como EObMS a los alumnos con IMC ≥ 30 kg/m² y con menos de 3 de las 5 condiciones mencionadas ⁽⁷⁾.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos se organizaron en cuadros y gráficos de frecuencia, y para el análisis estadístico se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con un intervalo de confianza del 95 % empleando hoja de cálculo y el *software* estadístico Microsoft Excel 2016.

Consideraciones éticas

La investigación contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la UNT.

RESULTADOS

De las 602 historias clínicas revisadas, observamos que 55 estudiantes tuvieron un IMC ≥ 30 kg/m², lo cual corresponde a una prevalencia de algún grado de obesidad en estudiantes de Medicina de 9,14 %.

Se evaluaron a 37 personas obesas, de las cuales 73 % fueron varones y 27 %, mujeres. Las características basales del total de la muestra y según sexo se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Valores basales de la muestra de estudiantes de Medicina obesos en total y según sexo

Variable	Muestra total (n = 37)	Hombres (n = 27)	Mujeres (n = 10)
	\bar{x} (s)	\bar{x} (s)	\bar{x} (s)
Edad (años)	23,92 (5,17)	23,44 (5,12)	25,20 (5,33)
Peso (kg)	87,52 (13,26)	91,53 (12,86)	76,71 (6,88)
Talla (m)	1,66 (0,09)	1,69 (0,07)	1,56 (0,05)
IMC (kg/m ²)	31,79 (2,23)	31,82 (2,34)	31,70 (2,03)
CC (cm)	99,14 (8,37)	102,33 (6,39)	90,50 (7,01)
TMB (kcal/día)	1745,67 (242,12)	1854,45 (178,22)	1451,98 (106,78)
NAF	1,47 (0,06)	1,48 (0,07)	1,44 (0,04)
NAF: Levemente activo o sedentario (n)	37	27	10
NAF: Moderadamente activo (n)	0	0	0
NAF: Vigorosamente activo (n)	0	0	0
GET (kcal/día)	2575,59 (400,22)	2094,06 (175,10)	2753,93 (298,26)
Ingesta calórica diaria (kcal/día)	2673,51 (527,27)	2121,58 (319,64)	2877,93 (434,77)

Variable	Muestra total (n = 37)	Hombres (n = 27)	Mujeres (n = 10)
AAED (%)	103,83 (12,93)	101,75 (15,87)	104,60 (11,91)
AAED: déficit (n)	5	3	2
AAED: adecuado (n)	18	14	4
AAED: exceso (n)	14	10	4

n: número de personas, \bar{x} : media, s: desviación estándar, IMC: índice de masa corporal, CC: circunferencia de la cintura, TMB: tasa metabólica basal, NAF: nivel de actividad física, GET: gasto energético total, AAED: adecuación del aporte energético diario

La prevalencia de estudiantes con obesidad metabólicamente sana (EObMS) según ATP III fue de 78,38 %, y según Wildman modificado fue de 64,86 % (Figura 1). Así mismo, de acuerdo

con los criterios de ATP III, se obtuvo que 18 alumnos de la muestra (48,65 %) tuvieron obesidad central.

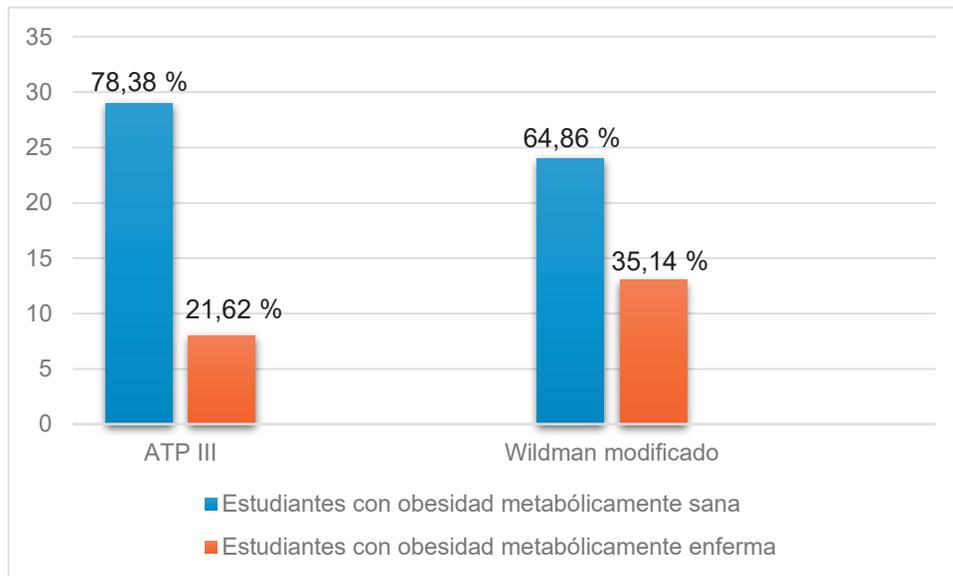


Figura 1. Prevalencia de obesidad metabólicamente sana y enferma en estudiantes de Medicina según ATP III y Wildman modificado

La comparación entre los grupos de EObMS y EObME, según la clasificación de ATP III, mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) en las variables de C-HDL en hombres, PAS y PAD. Así también, de acuerdo con los criterios Wildman

modificados, se observó diferencias significativas en las variables de C-HDL en mujeres, triglicéridos, PAS y PAD (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación entre los grupos de estudiantes con obesidad metabólicamente sana vs. enferma según ATP III y Wildman modificado

Variable	ATP III			Wildman modificado		
	\bar{x} (EObMS)	\bar{x} (EObME)	p (EObMS vs EObME)	\bar{x} (EObMS)	\bar{x} (EObME)	p (EObMS vs EObME)
Glucosa (mg/dl)	90,14	94,50	0,124	89,54	93,92	0,150
C-HDL en hombres (mg/dl)	43,79	34,23	0,022*	45,78	34,29	0,000+
C-HDL en mujeres (mg/dl)	52,17	34,80	0,071	54,84	35,60	0,034+
Triglicéridos (mg/dl)	113,43	221,83	0,053	100,95	203,19	0,008+
PAS (mmHg)	115,83	126,75	0,002*	115,17	123,77	0,005+

Prevalencia de obesidad metabólicamente sana en estudiantes de
Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo

Variable	ATP III			Wildman modificado		
PAD (mmHg)	74,55	81,50	0,015*	73,67	80,46	0,005+
CC en hombres (cm)	101,39	107,75	0,065	-	-	-
CC en mujeres (cm)	89,17	92,50	0,494	-	-	-

\bar{x} : media, p : nivel de significancia al aplicar la prueba t de Student, EObMS: estudiantes con obesidad metabólicamente sana, EObME: estudiantes con obesidad metabólicamente enferma, C-HDL: colesterol-HDL sérico, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, CC: circunferencia de la cintura

+Resultados con diferencias estadísticamente significativas

Por otro lado, la comparación entre los grupos de EObMS y EObME clasificados según criterios de ATP III y Wildman modificados, pero con respecto a variables no consideradas en dichos criterios, no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) en ninguna clasificación ni variable (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación entre los grupos de estudiantes con obesidad metabólicamente sana vs. obesidad metabólicamente enferma según variables no considerados en ATP III ni en Wildman modificado

Variable	ATP III			Wildman modificado		
	\bar{x}	\bar{x}	p	\bar{x}	\bar{x}	p
	(EObMS)	(EObME)	(EObMS vs EObME)	(EObMS)	(EObME)	(EObMS vs EObME)
Número de hombres (n)	23	4	-	19	8	-
Prevalencia en hombres (%)	85,19	14,81	-	70,37	29,63	-
Número de mujeres (n)	6	4	-	5	5	-
Prevalencia en mujeres (%)	60,00	40,00	-	50,00	50,00	-
Edad (años)	23,72	24,63	0,669	24,25	23,31	0,603
Peso (kg)	86,52	91,15	0,390	87,56	87,45	0,981
Talla (mg/dl)	1,65	1,66	0,784	1,66	1,64	0,453
IMC (kg/m ²)	31,57	32,60	0,251	31,50	32,32	0,295
TMB (kcal/día)	1744,53	1749,83	0,957	1757,59	1723,67	0,690
NAF	1,48	1,45	0,352	1,48	1,46	0,289
GET (kcal/día)	2584,47	2543,39	0,801	2609,90	2512,24	0,486
Ingesta calórica diaria (kcal/día)	2669,68	2687,41	0,934	2663,13	2692,68	0,873
AAED (%)	103,67	104,39	0,892	102,39	106,48	0,366
C-LDL (mg/dl)	99,34	81,65	0,113	96,70	93,32	0,730
Colesterol total (mg/dl)	167,51	160,41	0,571	164,52	168,67	0,701

\bar{x} : media, p : nivel de significancia al aplicar la prueba t de Student, EObMS: estudiantes con obesidad metabólicamente sana, EObME: estudiantes con obesidad metabólicamente enferma, IMC: índice de masa corporal, TMB: tasa metabólica basal, NAF: nivel de actividad física, GET: gasto energético total, AAED: adecuación del aporte energético diario, C-LDL: colesterol-LDL sérico

La comparación entre las clasificaciones de ATP III vs. Wildman modificada para EObMS, y entre las mismas para EObME, no obtuvo diferencias significativas en ningún grupo ni variable (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación entre los criterios de ATP III vs. Wildman modificado para clasificar a la muestra en estudiantes con obesidad metabólicamente sana o enferma

Variable	EObMS			EObME		
	\bar{x}	\bar{x}	<i>p</i>	\bar{x}	\bar{x}	<i>p</i>
	(ATP III)	(Wildman modificado)	(ATP III vs Wildman modificado)	(ATP III)	(Wildman modificado)	(ATP III vs Wildman modificado)
Glucosa (mg/dl)	90,14	89,54	0,706	94,50	93,92	0,892
C-HDL en hombres (mg/dl)	43,79	45,78	0,378	34,23	34,29	0,976
C-HDL en mujeres (mg/dl)	52,17	54,84	0,765	34,80	35,60	0,903
Triglicéridos (mg/dl)	113,43	100,95	0,316	221,83	203,19	0,737
PAS (mmHg)	115,83	115,17	0,769	126,75	123,77	0,450
PAD (mmHg)	74,55	73,67	0,640	81,50	80,46	0,727

\bar{x} : media, *p*: nivel de significancia al aplicar la prueba t de Student, EObMS: estudiantes con obesidad metabólicamente sana, EObME: estudiantes con obesidad metabólicamente enferma, C-HDL: colesterol-HDL sérico, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica

DISCUSIÓN

En la presente investigación se encontró una prevalencia de obesidad en estudiantes de Medicina de la UNT de 9,14 %, valor menor al reportado por Muñoz-Blanco et al. en el año 2018 (11 %) en la misma universidad, población y con solo 240 historias clínicas revisadas ⁽⁴⁾. Sin embargo, esta frecuencia es aun mayor que lo reportado en estudiantes de Medicina de otras universidades como de Colombia, con 7,0 % ⁽²⁰⁾; de Venezuela, con 6,7 % ⁽²¹⁾, y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, Perú, con 3,2 % ⁽²²⁾.

Las diferentes prevalencias de obesidad serían reflejo de la vida universitaria, pues se emplean muchas horas del día en clases y estudio en casa, además del constante estrés, la poca actividad física y el frecuente consumo de comida chatarra, por lo que son necesarias intervenciones para reducir el riesgo de obesidad ^(23,24). Se encontró que el 100 % de la muestra llevaban una vida sedentaria, y 14 de los 37 tenían un porcentaje de adecuación del aporte energético diario en exceso.

En este trabajo se usaron las clasificaciones ATP-III y Wildman para definir ObMS y ObME. La calificación de Wildman fue modificada y no se consideraron las variables de resistencia a la insulina ni inflamación sistémica. La principal razón para emplear estos dos sistemas es que en el de ATP-III uno de sus cinco criterios es la obesidad abdominal, mientras que en Wildman no es valorada ⁽¹³⁾. La obesidad central es considerada por muchos autores como el factor de riesgo más importante para el desarrollo de síndrome metabólico, pues tiene estrecha relación con la resistencia a la insulina, ambas serían el origen fisiopatológico de las diferentes anormalidades metabólicas ^(7,25). Esto se evidencia en los resultados, pues los estudiantes con

obesidad metabólicamente enferma tuvieron una CC mayor, en promedio, que los obesos metabólicamente sanos de ambos sexos, según la clasificación del ATP-III.

La muestra estuvo conformada por adultos jóvenes con una edad promedio de 23,92 ± 5,17 años, en quienes se encontró una prevalencia de obesidad metabólicamente sana de 78,38 % según ATP-III y 64,86 % según Wildman modificado. Otras investigaciones en personas reportaron prevalencias ObMS y ObME de 8,6 % vs. 91,3 % (americanos entre 20 y 40 años) ⁽²⁶⁾; 21,4 % vs. 78,5 % (polacos entre 18 y 35 años) ⁽¹²⁾; 55,8 % vs. 44,2 % (surcoreanos de entre 30 a 70 años) ⁽²⁷⁾; y 7,0 % vs. 93,0 % (peruanos con una edad promedio de 44,3 años) ⁽¹¹⁾. Esto muestra que las prevalencias informadas varían dependiendo no solo de la edad de la población estudiada, sino también de la nacionalidad, con un máximo de ObME en EE. UU. y Perú, así como ObMS más frecuente en algunos países de Europa y Asia.

En el presente estudio, menos de la mitad de la muestra tuvo obesidad central (48,65%), lo que explica la menor prevalencia de ObME con ATP-III, que con Wildman modificado. Uno de los factores que contribuiría es la edad de los participantes, pues en poblaciones jóvenes la prevalencia de obesidad abdominal suele ser menor que en personas de más edad, a pesar de la condición de obesidad ⁽²⁸⁾. Sin embargo, en Europa la prevalencia de ObME, al no considerar la CC como en los criterios de Wildman, disminuye hasta en un 28 % en mujeres y 19 % en hombres ⁽²⁹⁾.

A pesar de que las prevalencias de ObMS y ObME son diferentes según sean estimadas con ATP-III o Wildman modificado, la comparación entre estas clasificaciones no tuvo diferencias significativas en los dos grupos de EObMS

ni en los dos de EO_bME: esto significa que son semejantes según su estado metabólico.

La comparación entre los grupos de EO_bMS y EO_bME, según los criterios de ATP-III, muestra diferencias significativas en C-HDL (hombres), PAS y PAD, de acuerdo con Wildman modificado, en C-HDL (hombres y mujeres), PAS, PAD y triglicéridos. Esto se debería a un trastorno de los adipocitos viscerales, pues alteran múltiples mecanismos y generan resistencia a la insulina, exceso de ácidos grasos libres, inadecuada activación del sistema nervioso simpático y del sistema renina-angiotensina-aldosterona, anomalías funcionales y estructurales del riñón, el corazón y la vasculatura; lo cual se evidencia en cambios de la PA, C-HDL y triglicéridos⁽³⁰⁾. Sin embargo, dentro del grupo de personas obesas existen individuos sin anomalías cardiovasculares, a pesar de su condición⁽¹¹⁾, por lo cual existió una diferencia significativa en las variables antes mencionadas.

Por otro lado, no hubo diferencias significativas respecto a la glucemia entre los grupos de EO_bMS y EO_bME en ambas clasificaciones. Esto se explicaría por la joven edad del grupo estudiado, pues a pesar de que la obesidad puede incrementar la resistencia a la insulina⁽³¹⁾, al inicio existe un aumento de la liberación de grandes cantidades de dicha hormona a la sangre que compensa esta alteración y mantiene la glucemia en niveles normales; aunque a largo plazo se produce una disfunción de las células beta pancreáticas, lo que deriva en DM2⁽³²⁾.

La edad, peso, talla, IMC y otras variables no consideradas para síndrome metabólico fueron similares entre los grupos de EO_bMS y EO_bME, lo cual evidencia que tanto la obesidad como el síndrome metabólico son enfermedades de múltiples causas, cuyo origen es una suma de factores como tener antecedentes familiares, enfermedades endocrinológicas, estilos de vida poco saludables, la influencia de la sociedad, la cultura, la educación y la economía⁽³³⁾.

Se puede señalar como una limitación de este estudio el no haber incluido todas las variables de la clasificación de Wildman para definir ObMS. Se recomienda, además, investigar con un mayor tamaño muestral, que incluya a personas con rangos de edad más amplios y diversas ocupaciones, para determinar una prevalencia de ObMS más acorde con la realidad.

Finalmente, a partir de la presente investigación se concluye que la prevalencia de obesidad metabólicamente sana encontrada en estudiantes de Medicina de la UNT fue alta: 78,38 % según ATP-III y 64,86 % según criterio de Wildman modificado. Sin embargo, es importante recalcar que, muy aparte de la denominación de ObMS,

el simple hecho de presentar obesidad incrementa el riesgo de padecer diversas anomalías cardiometabólicas que, con el tiempo, ocasionarían enfermedades crónicas no transmisibles como DM2, hipertensión arterial y dislipidemias. Sería importante tomar mayor interés en las políticas de promoción de estilos de vida saludables, en especial en estudiantes de Medicina, pues serán ellos quienes a futuro tendrán que combatir en primera línea a esta nueva epidemia del siglo XXI: la obesidad.

Agradecimiento: Al personal del Servicio de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Trujillo por las facilidades otorgadas para la recolección de datos.

Nombre del departamento y la institución: Departamento de Ciencias Básicas-Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo

Contribuciones de los autores: Todos los autores han realizado un aporte sustancial a la concepción o el diseño del manuscrito, así como en la adquisición, análisis o interpretación de los datos obtenidos, han participado en el diseño de la investigación, en la revisión del contenido y en la aprobación en la versión final del artículo. Además, asumen la responsabilidad de todos los aspectos del artículo y garantizan la exactitud e integridad de cualquier parte del trabajo y que están adecuadamente investigadas y resueltas.

Fuente de financiamiento: El proyecto fue financiado al 25 % por los investigadores y el 75 % restante con fondos de la Universidad Nacional de Trujillo. Nombre del proyecto financiado: Prevalencia de obesidad metabólicamente sana en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Trujillo. Código del proyecto financiado: 49721903112

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Di Cesare M, Bentham J, Stevens GA, Zhou B, Danaei G, Lu Y, et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet*. 2016; 387(10026): 1377-96.
2. Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes (Lond)*. 2008; 32(9): 1431-7.
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Perú: Enfermedades no transmisibles y trasmisibles, 2018 [Internet]. Lima: INEI; 2019. p. 1-192. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1734/cap01.pdf
4. Muñoz-Blanco P, Huamán-Saavedra J. Estado nutricional de estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo. *Rev Médica Trujillo*. 2018; 13(3): 131-9.
5. Jung CH, Lee WJ, Song KH. Metabolically healthy obesity: A friend or foe?. *Korean J Intern Med*. 2017; 32(4): 611-21.

6. Rathmell JC. Obesity, immunity, and cancer. *N Engl J Med.* 2021; 384(12): 1160-2.
7. Brandão I, Martins MJ, Monteiro R. Metabolically healthy obesity-heterogeneity in definitions and unconventional factors. *Metabolites.* 2020; 10(2): 48.
8. Tian S, Xu Y, Dong H. The effect of metabolic health and obesity phenotypes on risk of hypertension: A nationwide population-based study using 5 representative definitions of metabolic health. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97(38): e12425.
9. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285(19): 2486-97.
10. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K, McGinn AP, Rajpathak S, Wylie-Rosett J, et al. The obese without cardiometabolic risk factor clustering and the normal weight with cardiometabolic risk factor clustering: Prevalence and correlates of 2 phenotypes among the US population (NHANES 1999-2004). *Arch Intern Med.* 2008; 168(15): 1617-24.
11. Pajuelo RJ, Arbañal HH, Gonzales JS, Gamarra GD, Torres AH, Pando R, et al. Obeso metabólicamente normal. *An Fac Med.* 2014; 75(2): 113-8.
12. Osadnik K, Osadnik T, Lonnie M, Lejawa M, Reguła R, Fronczek M, et al. Metabolically healthy obese and metabolic syndrome of the lean: The importance of diet quality. Analysis of MAGNETIC cohort. *Nutr J.* 2020; 19: 19.
13. Phillips CM. Metabolically healthy obesity across the life course: epidemiology, determinants, and implications. *Ann N Y Acad Sci.* 2017; 1391(1): 85-100.
14. Wang B, Zhuang R, Luo X, Yin L, Pang C, Feng T, et al. Prevalence of metabolically healthy obese and metabolically obese but normal weight in adults worldwide: a meta-analysis. *Horm Metab Res.* 2015; 47(11): 839-45.
15. Serrano MDM, Martínez-Álvarez JR, Sánchez-Álvarez M, López-Ejeda N, García IA, Marín AV. Prevalencia del fenotipo metabólicamente sano entre españoles adultos con exceso de peso. *Rev Española Cardiol.* 2016; 69(2): 216-7.
16. Appleton SL, Seaborn CJ, Visvanathan R, Hill CL, Gill TK, Taylor AW, et al. Diabetes and cardiovascular disease outcomes in the metabolically healthy obese phenotype: A cohort study. *Diabetes Care.* 2013; 36(8): 2388-94.
17. Meigs JB, Wilson PWF, Fox CS, Vasan RS, Nathan DM, Sullivan LM, et al. Body mass index, metabolic syndrome, and risk of type 2 diabetes or cardiovascular disease. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006; 91(8): 2906-12.
18. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr.* 1990; 51(2): 241-7.
19. Mahan LK, Raymond JL. Krause - Dietoterapia. 14a ed. España: Elsevier; 2017.
20. Jiménez JLB, Muyuy ABH. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes de medicina del área clínica con identificación de estilos de vida en el periodo académico 2016-II [Tesis]. Bogotá D. C.: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Facultad de Ciencias de la Salud; 2016.
21. Oviedo G, Marcano M, Salim AM. Estado nutricional en estudiantes de medicina, estrato social y actividad física. *Salus.* 2012; 16(Supl. 1): 58-63.
22. Cereceda MdP, Espinoza S, Apaza D. Estado nutricional según IMC en estudiantes de cuatro Escuelas Académicas Profesionales de la Facultad de Medicina UNMSM. *An Fac Med.* 2013; 73(1): S41.
23. Torres-Roman JS, Helguero-Santín LM, Bazalar-Palacios J, Avilez JL, Dávila-Hernández CA. Sobrepeso y obesidad en estudiantes de medicina. ¿Un nuevo reto al sistema de salud peruano?. *Salud Pública Méx.* 2017; 59(3): 207-9.
24. Pajuelo-Ramírez J. La obesidad en el Perú. *An Fac Med.* 2017; 78(2): 179-85.
25. Wang HH, Lee DK, Liu M, Portincasa P, Wang DQH. Novel insights into the pathogenesis and management of the metabolic syndrome. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2020; 23(3): 189-230.
26. Wang W, Blackett P, Khan S, Lee E. Apolipoproteins A-I, B, and C-III and Obesity in Young Adult Cherokee. *J Lipids.* 2017; 2017: 8236325.
27. Jeonghee S, Jeongwon H. Effects of Health Behavior Factors and Mental Health Factors in Korean Obese Adults on Their Metabolic State: Utilizing the Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Int J Contents.* 2017; 13(3): 49-58.
28. Pajuelo-Ramírez J, Aparcana LT, Zamora RA, Leo IB. El sobrepeso, la obesidad y la obesidad abdominal en la población adulta del Perú. *An Fac Med.* 2019; 80(1): 21-7.
29. Kim J, Hartzema AG. Metabolic syndrome and metabolically healthy status in adults with overweight or obesity, expressing no desire to lose weight. *Obes Res Clin Pract.* 2020; 14(1): 47-53.
30. DeMarco VG, Aroor AR, Sowers JR. The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nat Rev Endocrinol.* 2014; 10(6): 364-76.
31. Pajuelo-Ramírez J, Leo BI, González JS, Huamán HA, Cuadros MM, Henostroza OC, et al. Obesidad, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes. *An Fac Med.* 2018; 79(3): 200-5.
32. Ying W, Fu W, Lee YS, Olefsky JM. The role of macrophages in obesity-associated islet inflammation and β -cell abnormalities. *Nat Rev Endocrinol.* 2020; 16(2): 81-90.
33. Martínez MLA. Obesidad y salud, ¿En realidad existe el paciente obeso metabólicamente sano?. *Rev Salud Pública y Nutr.* 2017; 16(2): 44-5.

Correspondencia:

Christian Alexander Loje López.

Dirección: Calle Astopilco N° 669, distrito de El Porvenir, Trujillo. La Libertad, Perú.

Teléfono: +51 949 496 652.

Correo electrónico: christian_02_09_98@hotmail.com

Recibido: 03 de marzo de 2021
Evaluado: 22 de marzo de 2021
Aprobado: 06 de abril de 2021

© La revista. Publicado por Universidad de San Martín de Porres, Perú.
 Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ORCID iDs

Christian Loje

 <https://orcid.org/0000-0003-3427-0423>

Juan Gutiérrez

 <https://orcid.org/0000-0002-8482-0107>

Anderson Gonzales

 <https://orcid.org/0000-0001-6556-7962>

Jorge Huamán

 <https://orcid.org/0000-0003-3842-555X>