

*Residente de la especialidad en Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar (UMF) Número 222, Toluca, Estado de México Poniente. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5332-5174> ** Médico Familiar Unidad de Medicina Familiar (UMF) Número 222, Toluca, Estado de México IMSS. ORCID <https://orcid.org/0009-0001-4005-2580> *** Médico Familiar Unidad de Medicina Familiar (UMF) Número 222, Toluca, Estado de México Poniente. IMSS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1715-137X> **** Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud, Unidad de Medicina Familiar No 250 Toluca, Estado de México Poniente, Mexico, IMSS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5914-5368> ***** Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud, Unidad de Medicina Familiar No 222 Toluca, Estado de México Poniente, Mexico, IMSS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2796-944X>

Correspondencia:
Araceli Santos-Cervantes
Correo electrónico:
aritasco2d@gmail.com

El presente es un artículo open access bajo licencia:

CC BY-NC-ND
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Correspondencia:
Dr. Francisco Méndez Ramírez.
Correo electrónico:
francisco.mendezmd@hotmail.com

Financiación: El estudio no recibió financiamiento alguno.

Declaración de Conflictos de Intereses: El autor declara que no existen conflictos de intereses relevantes relacionados con la publicación de este manuscrito. No se recibió financiamiento externo, becas institucionales, apoyo de la industria farmacéutica ni incentivos económicos que pudieran influir en el diseño del estudio, la recolección y análisis de los datos, la redacción del manuscrito ni la decisión de enviarlo para publicación.

Asociación de síndrome metabólico en pacientes con apnea obstructiva del sueño de acuerdo con el género

Association of metabolic syndrome in patients with obstructive sleep apnea according to gender

Associação de síndrome metabólica em pacientes com apneia obstrutiva do sono de acordo com o sexo

Nohemi Zuñiga García,* Sarahí Gabriela Vieyra Castro,** Araceli Santos Cervantes,*** Yazmin Jocelyn Julian Hernandez,**** Mauricio Espinosa Lugo,*****

DOI: 10.62514/amf.v28i1.238

Resumen

Objetivo: Valorar la asociación de la presencia del Síndrome Metabólico (SM) en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) de acuerdo con el género. **Métodos:** Estudio observacional, transversal, retroproyectivo, comparativo, analítico, muestra por conveniencia. Se realizó en la Unidad de Medicina Familiar Número 222 perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social del Estado de México Poniente. México. Se aplicó el Instrumento: escala para Diagnóstico de Síndrome Metabólico NCEP-ATP III (*National Cholesterol Education Programs Adults Treatment Panel III Report*) a los pacientes con diagnóstico confirmado de AOS. **Resultados:** Del total de 196 pacientes, el estudio mostró que el SM se presentó en 112 (57.1%) pacientes sin distinción de género, de acuerdo con el género predominó en el Femenino 58 (51.8%) con respecto al masculino 54 (48.2%). Se realizó el análisis estadístico mediante frecuencias y porcentajes, prueba exacta de Fisher, prueba de chi cuadrada y prueba t de student tomando el valor de $p \leq 0.05$. **Conclusiones:** No hubo una asociación entre el SM y el género, lo que sugiere que el desarrollo de SM en esta población no está determinado por este si no por otros factores, no obstante, se considera un problema de salud relevante en ambos géneros.

Palabras clave: Síndrome metabólico, Apnea obstructiva del sueño, Medicina familiar

Abstract

Objective: To assess the association between the presence of Metabolic Syndrome (MS) and Obstructive Sleep Apnea (OSA) in patients, according to gender. **Methods:** Observational, cross-sectional, retrospective, comparative, analytical study, convenience sample. The study was conducted at Family Medicine Unit Number 222, belonging to the Mexican Social Security Institute of the State of Mexico West, Mexico. The NCEP-ATP III (*National Cholesterol Education Programs Adults Treatment Panel III Report*) scale for diagnosing metabolic syndrome was applied

to patients with a confirmed diagnosis of OSA. **Results:** Of the total of 196 patients, the study showed that MS was present in 112 (57.1%) patients without distinction of gender, according to gender it predominated in the Female 58 (51.8%) with respect to the male 54 (48.2%). Statistical analysis was performed using frequencies and percentages, Fisher's exact test, chi-square test, and Student's t-test, with a p-value ≤ 0.05 . **Conclusions:** There was no association between MS and gender, suggesting that the development of MetS in this population is not determined by gender but by other factors. Nevertheless, it is considered a relevant health problem in both genders.

Keywords: Metabolic Syndrome, Sleep Apnea Obstructive, Family Practice

Resumo

Objetivo: Avaliar a associação entre a presença de Síndrome Metabólica (SM) e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) em pacientes, de acordo com o sexo. **Métodos:** Estudo observacional, transversal, retrospectivo, comparativo e analítico, com amostra de conveniência. O estudo foi conduzido na Unidade de Medicina Familiar nº 222, pertencente ao Instituto Mexicano de Seguridade Social do Estado do México Ocidental, México. A escala NCEP-ATP III (*National Cholesterol Education Programs Adults Treatment Panel III Report*) para diagnóstico de síndrome metabólica foi aplicada a pacientes com diagnóstico confirmado de apneia obstrutiva do sono (AOS). **Resultados:** Do total de 196 pacientes, o estudo mostrou que a EM estava presente em 112 (57,1%) pacientes, sem distinção de gênero, sendo que, em relação ao gênero, predominou no sexo feminino, 58 (51,8%), em comparação com o sexo masculino, 54 (48,2%). A análise estatística foi realizada utilizando frequências e percentagens, teste exato de Fisher, teste do qui-quadrado e teste t de Student, com um valor de $p \leq 0,05$. **Conclusões:** Não houve associação entre síndrome metabólica (SM) e sexo, sugerindo que o desenvolvimento da SM nesta população não é determinado pelo sexo, mas por outros fatores. No

entanto, é considerada um problema de saúde relevante em ambos os sexos.

Palavras-chave: Síndrome Metabólica, Apneia Obstrutiva do Sono, Medicina Familiar

Introducción

El trastorno respiratorio del sueño más frecuente es la Apnea Obstrutiva del Sueño (AOS), reconocido como un problema mundial de salud pública, afecta a 936 millones de adultos entre los 30 y 60 años. Es un factor de riesgo independiente para enfermedad cardiovascular, obesidad, síndrome metabólico, accidentes y mala calidad de vida.¹ Es más frecuente en hombres con una relación 2:1 que llega incluso a alcanzar 6:1, esto es debido a diferencias genéticas, hormonales, anatómicas, a nivel de la estructura craneofacial y de la vía aérea superior, y a la distinta distribución de la grasa.² Sin embargo, en ciertas etapas de la vida de la mujer su riesgo se incrementa como en la etapa postmenopáusica tienen un riesgo similar al de los hombres, pero presentan un Índice de Apnea Hipopneas menor (IAH).³ Los pacientes con AOS presentan un perfil clínico que resulta altamente indicativo de síndrome metabólico, compartiendo factores comunes como la edad, el estilo de vida sedentaria, influencias socioculturales e incluso predisposiciones genéticas.⁴

El Síndrome Metabólico (SM) es considerado un conjunto de factores de riesgo metabólicos que aumentan el riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica. La incidencia global según la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHNES) 2009-2010 ha ido en incremento, encontrando una prevalencia de 22% en mujeres y 24% hombres es decir afecta ambos géneros por igual, pero llega a encontrarse más frecuente en mujeres en ciertos grupos étnicos y su prevalencia aumenta con la edad encontrado su presencia en un 40% en personas de la sexta década de su vida.⁵ El Ensanut realizado en 2018 buscó la prevalencia de síndrome metabólico en adultos mexicanos, obteniéndose una prevalencia según la definición armonizada de 56.31%, estimándose que los adultos mexicanos con síndrome metabólico eran 36.5 millones.⁶ Su diagnóstico requiere la presencia de 3 o más alteraciones metabólicas, que incluyen obesidad abdominal, hipertrigliceridemia, colesterol HDL bajo, presión arterial elevada y glucosa elevada en ayunas.⁷

La asociación de SM y AOS se conoce como síndrome "Z", ya que ambos se caracterizan por el aumento para desarrollar enfermedades cardiovasculares, siendo los principales desencadenantes el aumento de grasa visceral y la resistencia a la insulina. Se encontró una prevalencia según los criterios diagnóstico de ATP-III de presentar en un 40% SM

en pacientes con AOS y que el tratamiento eficaz de AOS reduce la morbilidad y mortalidad por enfermedades cardiovasculares.^{8,9}

El AOS y el SM son dos condiciones prevalentes que representan un desafío significativo para la salud pública debido a sus consecuencias clínicas y su impacto en la calidad de vida de los pacientes. El enfoque de la medicina familiar tiene como objetivo atender a las personas dentro de su contexto biopsicosocial, reconociendo que las enfermedades no solo afectan al individuo, sino también a la dinámica familiar y comunitaria. Tanto el SM como la AOS son condiciones que generan un impacto significativo en la salud y funcionalidad del paciente, afectando su capacidad para desempeñar roles dentro del núcleo familiar.

Por lo que el objetivo de esta investigación es identificar la asociación entre estas dos patologías de acuerdo con el género, lo que nos permitirá la identificación oportuna de SM y del impacto en su contexto biopsicosocial.

Métodos

Se realizó un estudio de investigación de tipo observacional, transversal, retroprospectivo, comparativo, analítico, en pacientes con diagnóstico de apnea obstructiva del sueño y su asociación con síndrome metabólico en la Unidad de Medicina Familiar Número 222, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social de la OOAD Estado de México Poniente, ubicada en el municipio de Toluca de Lerdo, Estado de México. El tipo de muestreo utilizado fue por conveniencia y para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó el programa Epi info®, usando un nivel de confianza del 95%, obteniendo una muestra de 196 pacientes divididos por afijación simple en 98 masculinos y 98 femeninos se pareo la misma cantidad por género. Para el diagnóstico de SM se utilizó la escala NCEP-ATP III (National Cholesterol Education Programs Adults Treatment Panel III Report). Este estudio contó con la autorización de los comités de ética en investigación en salud y de investigación en salud.

Para determinar la presencia de SM se utilizaron las definiciones de la NCEP-ATP III guía internacional, validada para población mexicana, que consiste en la presencia de 3 de 5 parámetros: Circunferencia de cintura superior a >94 cm en hombres y >88 cm en mujeres, Triglicéridos elevados 150 miligramos por decilitro de sangre (mg/dL) o más, Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) reducido, inferior a 40 mg/dL en hombres o inferior a 50 mg/dL en mujeres, Glucosa elevada en ayunas de 100 mg/dl o más y Valores de presión arterial sistólica de 130 mmHg o más y/o diastólica de 85 mmHg o más.¹⁰⁻¹²

Análisis descriptivo para variables sociodemográficas cualitativas se utilizaron frecuencias (Fr) y porcentajes (%), para las variables cuantitativas se valoró el tipo de distribución de los resultados utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov con una distribución normal se utilizó media (Med) y desviación estándar (DS). Con respecto al análisis Inferencial para buscar la asociación de las variable independiente (género) y la variable dependiente (síndrome metabólico) se aplicó la prueba de Exacta de Fisher, chi cuadrada para la variable de estado civil, y para asociar la edad se utilizó prueba t de student.

Resultados

El presente estudio se realizó con el objetivo de conocer la asociación de la presencia del síndrome metabólico en pacientes con apnea obstructiva del sueño de acuerdo con el género en la Unidad de Medicina Familiar No. 222, se obtuvo la información de total de 196 pacientes con diagnóstico de apnea obstructiva del sueño divididos en 98 participantes del

género femenino y 98 género masculino. Se dividieron en 2 grupos con presencia de síndrome metabólico 112 (57.1%) y sin síndrome metabólico 84 (42.9%). De acuerdo con nuestra variable interés género, en el grupo con síndrome metabólico 54 (55.1%) eran hombres y 58 (59.2%) eran mujeres, $p=0.333$ prueba exacta de Fisher. (Tabla I)

De acuerdo con las características sociodemográficas, se observó que la media de edad de los pacientes con Síndrome Metabólico fue de 58.6 años con una desviación estándar (± 12.16), mientras que en los pacientes sin esta condición fue de 60.5 con una desviación estándar ± 12.91 , $p = 0.381$ prueba t de student.

En relación con el estado civil y la presencia de Síndrome Metabólico (SM) en pacientes con diagnóstico de apnea obstructiva del sueño, se observó lo siguiente: en el grupo con SM, 96 (48.98%) eran casados, 9 (4.59%) vivían en unión libre, 5 (2.55%) eran solteros y 2 (1.02%) viudos. En el grupo sin SM, 69 (35.5%) eran casados, 8 (4.08%) vivían en unión libre, ninguno era soltero (0%), y 7 (3.57%) viudos, $p = 0.038$ prueba chi cuadrado de Pearson (Tabla II).

En la asociación con los componentes metabólicos y la presencia y ausencia de Síndrome Metabólico en pacientes con diagnóstico de apnea obstructiva del sueño se encontró síndrome metabólico 112 (57.1%) que presentaron las alteraciones que integran el SM como: Hipertrigliceridemia en 67 (34.18%) valor de $p=0.000$, Nivel de lipoproteínas de alta densidad disminuido 78 (39.80%) valor de $p=0.000$, Glucosa en ayuno elevada 103 (52.55%) valor de $p=0.000$, Valores de presión arterial elevada 15 (7.65%) valor de $p=0.005$ y Circunferencia de cintura elevado en todos los participantes. En contraste con el grupo sin síndrome metabólico 84 (42.9%); que presentaron las alteraciones que integran el SM: Hipertrigliceridemia en 5 (2.55%) valor de $p=0.000$, Nivel de lipoproteínas de alta densidad disminuido 5 (2.55%) valor de $p=0.000$, Glucosa en ayuno elevada 44 (22.45%) valor de $p=0.000$, Valores de presión arterial elevada 2 (1.02%) valor de $p=0.005$ y Circunferencia de cintura elevado en todos los participantes, utilizando en todas las variables prueba exacta de Fisher. (Tabla III)

De un total de población de 112 pacientes con diagnóstico de SM de acuerdo el género se encontró: Hipertrigliceridemia en 67 (59.9%) de los cuales 35 (31.3%) pertenecen al género masculino y 32 (28.6%) al femenino, valor de $p=0.199$, Nivel de lipoproteínas de alta densidad disminuido en 78 (69.6%), 35 (31.3%) masculino y 43 (38.35%) femenino valor de $p=0.193$, Glucosa en ayuno elevada en 103 (92%), 47 (42%) masculino y 56 (50%) femenino, valor de $p=0.065$, Valores de presión arterial elevada 15 (13.4%), masculino 5 (4.5%), femenino 10 (8.9%) valor de $p=0.168$ y

Tabla I. Pacientes con y sin Sm según su género

Síndrome Metabólico					
N 196 Pacientes	Sí n=112		No n=84		p
Género	Fr	%	Fr	%	
Masculino	54	55.1	44	44.9	0.333**
Femenino	58	59.2	40	40.8	
Total	112	57.1	84	42.9	

Tabla II. Características sociodemográficas de pacientes con Apnea Obstructiva del sueño con presencia de Síndrome metabólico en la Unidad de Medicina Familiar No. 222

Síndrome Metabólico						
N 196 Pacientes		Sí n=112		No n=84		p
Variables		Fr	%	Fr	%	
Estado civil	Casado	96	48.98	69	35.2	0.038**
	Unión libre	9	4.59	8	4.08	
	Soltero	5	2.55	0	0	
	Viudo	2	1.02	7	3.57	
Total		112	57.1	84	42.9	
Edad	X	58.66		60.54		0.381***
	DS	± 12.162		± 12.918		

Fuente: Fr: frecuencia, %: Porcentaje, N: total de la población, n: población de cada grupo, X: Media, DS: desviación estándar prueba de normalidad trabajado por Kolmogorow – Smirnov *Síndrome metabólico (Criterios NCEP-ATP III: presencia de 3 o más de los 5 parámetros: Circunferencia de cintura superior a >94 cm en hombres y >88 cm en mujeres, hipertrigliceridemia, HDL reducido, Glucosa elevada en ayunas, Valores de presión arterial sistólica), **Chi cuadrada de Pearson, *** t de student p (< 0.05).

Tabla III. Componentes metabólicos asociados a la presencia de Síndrome metabólico en pacientes con Apnea Obstructiva del sueño en la Unidad de Medicina Familiar No. 222

Síndrome Metabólico*				
N 196 Pacientes		Sí n=112		No n=84
Variables		Fr	%	Fr
Hipertrigliceridemia	Sí	67	34.18	5
	No	45	22.96	79
Nivel de lipoproteínas de alta densidad	Normal	34	17.35	79
	Disminuido	78	39.8	5
Glucosa en ayuno	Normal	9	4.59	40
	Elevada	103	52.55	44
Valores de presión arterial	Normal	97	49.49	82
	Elevada	15	7.65	2
Total por grupo		112	57.1	84

Fuente: Fr: frecuencia, %: Porcentaje, N: total de la población, n: población de cada grupo, *Síndrome Metabólico Criterios NCEP-ATP III; hipertrigliceridemia: Triglicéridos igual o mayor a 150 miligramos por decilitro de sangre (mg/dL), Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) reducido, inferior a 40 mg/dL en hombres o inferior a 50 mg/dL en mujeres, Glucosa elevada en ayunas de 100 mg/dl o más, Valores de presión arterial sistólica de 130 mmHg o más y/o diastólica de 85 mmHg o más.* estadístico exacto de Fisher p (< 0.05),

Tabla IV. Componentes metabólicos asociados a la presencia de Síndrome metabólico de acuerdo con el género en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño en la Unidad de Medicina Familiar No. 222

Género				
N=112 Pacientes		Masculino n=54		Femenino n=58
Variables		Fr	%	Fr
Hipertrigliceridemia	Sí	35	31.3	32
	No	19	17	26
Nivel de lipoproteínas de alta densidad	Normal	19	17	15
	Disminuido	35	31.3	43
Glucosa en ayuno	Normal	7	6.2	2
	Elevada	47	42	56
Valores de presión arterial	Normal	49	43.8	48
	Elevada	5	4.5	10
Circunferencia de cintura	Elevada	54	48.2	58
	Normal			

Fuente: Fr: frecuencia, %: Porcentaje, N: total de la población, n: población de cada grupo, hipertrigliceridemia: Triglicéridos igual o mayor a 150 miligramos por decilitro de sangre (mg/dL), Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) reducido, inferior a 40 mg/dL en hombres o inferior a 50 mg/dL en mujeres, Glucosa elevada en ayunas de 100 mg/dl o más, Valores de presión arterial sistólica de 130 mmHg o más y/o diastólica de 85 mmHg o más.* estadístico exacto de Fisher p (< 0.05),

Circunferencia de cintura elevado en todos los participantes, prueba exacta de Fisher. (Tabla IV)

Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian que más de la mitad de los pacientes con AOS presentaron SM, lo cual refuerza la estrecha relación entre ambas patologías descrita en la literatura. Sin embargo, no se identificó una asociación entre el género y la presencia de SM, hallazgo que coincide con lo reportado que señalan que la presencia del SM en pacientes con AOS parece depender más de factores metabólicos y de estilo de vida que del género.⁴ Esta ausencia de diferencia por género puede explicarse por la homogeneidad de los factores de riesgo compartidos, como la obesidad abdominal, la resistencia a la insulina y el sedentarismo.⁵ Desde el enfoque de la medicina familiar, este tipo de resultados adquieren especial relevancia, ya que la atención integral del paciente debe considerar el contexto biopsicosocial en el que se desarrolla la enfermedad. La identificación oportuna de los componentes del SM en pacientes con AOS de acuerdo con el género permite diseñar estrategias de intervención centradas en la promoción de estilos de vida saludables, la reducción de peso, el manejo adecuado de la hipertensión arterial y la educación para la salud dirigida tanto al paciente como a su familia.

El médico familiar, al tener una visión integral y longitudinal del paciente puede identificar factores de riesgo, coordinar la atención interdisciplinaria e intervenir en la modificación de conductas que impactan en la evolución de estas enfermedades crónicas.

Limitaciones del estudio

Los registros clínicos existentes, pueden contener variabilidad en la calidad y exactitud de los datos, especialmente en parámetros metabólicos y antropométricos. No se consideraron variables adicionales como el grado de severidad de la AOS, el tratamiento recibido, la adherencia terapéutica y factores que podrían influir significativamente en la expresión del SM. Finalmente, la muestra se obtuvo de una sola unidad médica del IMSS, se recomienda realizar investigaciones multicéntricas con un mayor tamaño de muestra para fortalecer la validez externa de los hallazgos.

Conclusión

La coexistencia del síndrome metabólico y apnea obstructiva del sueño representa un importante problema de salud pública, presente en ambos géneros sin diferencias significativas en su distribución. Sin embargo, la elevada prevalencia de ambas entidades

resalta la necesidad de fortalecer los programas de prevención y diagnóstico oportuno en el primer nivel de atención enfocadas en factores de riesgo de cada género. La medicina familiar debe orientarse hacia la identificación temprana de factores de riesgo, la intervención sobre estilos de vida y la continuidad del cuidado, integrando al paciente, su familia y su comunidad en el proceso de atención, favoreciendo la reducción de complicaciones cardiovasculares y así mejora la calidad de vida de los pacientes.

Agradecimientos

Agradecimiento al Instituto Mexicano del Seguro Social y a la Unidad de Medicina Familiar No. 222, del Estado de México por las facilidades otorgadas para permitir realizar esta investigación

Referencias

1. Surani S, Taweeseedt P. Obstructive Sleep Apnea: New Perspective. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(3):1–12.
2. Salas C, Dreyse J, Olivares M, Contreras A, Nazar G, Ribalta G, et al. Características clínicas de los pacientes con apneas obstructivas del sueño: diferencias según género. *Rev Chil Enferm Respir*. 2019;35:104–10.
3. Jorquera J, Sánchez P. Clinical phenotypes in obstructive sleep apnea. *Rev Med Clin Condes*. 2021;32(5):554–60.
4. Labarca G, Horta G. Asociación e interacciones de la apnea obstructiva del sueño (AOS) y del síndrome de hipoventilación-obesidad (SHO). *Rev Med Clin Condes*. 2021;32(5):570–6.
5. Swarup S, Ahmed I, Grigorova Y, et al. Síndrome metabólico. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [actualizado 7 mar 2024; citado 8 oct 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459248/>
6. Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Romero-Martínez M, Castro-Porras L, Gómez-Velasco D, Mehta R. Trends in the prevalence of metabolic syndrome and its components in Mexican adults, 2006–2018. *Salud Publica Mex*. 2021;63(6):713–24.
7. Castro Quintanilla DA, Rivera Sandoval N, Solera Vega A. Síndrome metabólico: generalidades y abordaje temprano para evitar riesgo cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2. *Rev Med Sinergia* [Internet]. 2023 [citado 8 oct 2025];8(2):e960. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/960>
8. Kostoglou-Athanassiou I, Athanassiou P. Metabolic syndrome and sleep apnea. *Hippokratia*. 2008;12(2):81–6. PMID: 18923660; PMCID: PMC2464309.
9. Saldías F, Farcas K, Reyes A, Leiva I. Prevalencia de síndrome metabólico en pacientes adultos con síndrome de apneas obstructivas del sueño. *Rev Med Chile*. 2024;152(1):49–60.
10. Pérez-García L, Martínez-Cruz M, Hernández-Ruiz J. A comparative study of metabolic syndrome using NCEP-ATP III and IDF criteria in children and its relationship with biochemical indicators in Huatusco, Veracruz, Mexico. *Rev Mex Pediatr*. 2022;89(4):233–40.
11. Grundy SM, Cleeman Jr, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*. 2005;112(17):2735–52.
12. Camarillo-Romero E, Domínguez-García MV, Amaya-Chávez A, Huitrón-Bravo G, Majluf-Cruz A. Dificultades en la clasificación del síndrome metabólico: el ejemplo de los adolescentes en México. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2010 [citado 8 oct 2025];52(6):524–7. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/7008>