

Viscosidad sanguínea y su utilidad diagnóstica en el síndrome metabólico en población de riesgo

Blood viscosity and its diagnostic usefulness in metabolic syndrome in a population at risk

Odeimys Rodríguez Cabrera¹ <https://orcid.org/0009-0002-7161-6518>

Karima Maricel Gondres Legró^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-5816-2892>

Tania Delia Carbonell Amiot¹ <https://orcid.org/0000-0002-0019-5691>

Haydee Cruz Vadell² <https://orcid.org/0000-0003-2058-2469>

Graciela Tapia Arrazola¹ <https://orcid.org/0000-0002-7634-8041>

¹Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Saturnino Lora Torres. Santiago de Cuba. Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas. Facultad de Medicina 1. Santiago de Cuba. Cuba.

*Autor para la correspondencia: kmgondres@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El síndrome metabólico se caracteriza por factores de riesgos que predisponen a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.

Objetivo: Evaluar la utilidad diagnóstica de la viscosidad sanguínea en el síndrome metabólico en la población de riesgo.

Métodos: Se realizó un estudio analítico transversal a 160 pacientes, de ellos, 80 con el diagnóstico de síndrome metabólico y 80 sin este síndrome. Fueron analizados variables demográficas, clínicas y de laboratorio. La viscosidad sanguínea se calculó a partir de proteínas totales y hematocrito. Para el análisis estadístico se estimaron los indicadores: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, índice de Youden, razones de verosimilitud, y la curva ROC (95,0 %).



Resultados: Predominaron las mujeres de más de 65 años en pacientes con síndrome metabólico y la viscosidad sanguínea se encontró elevada en un 73,8 % de estos. En el análisis de correlación de Pearson se obtuvo una relación fuerte y positiva de la viscosidad con las proteínas totales y el hematocrito y negativa con las HDL- colesterol, con un alto nivel de significación ($p < 0,05$). Según el área bajo la curva: 0,8438 (95,0 %), se evidenció que el método calculado para viscosidad sanguínea tuvo buena capacidad discriminativa con una alta sensibilidad (70,0 %) y especificidad (96,2 %).

Conclusiones: La viscosidad sanguínea calculada puede considerarse útil para complementar la evaluación integral del paciente con síndrome metabólico.

Palabras clave: Síndrome metabólico; Viscosidad sanguínea; Reología.

ABSTRACT

Introduction: Metabolic syndrome is characterized by risk factors that predispose to a higher risk of cardiovascular disease.

Objective: To evaluate the diagnostic usefulness of blood viscosity in metabolic syndrome in the population at risk.

Methods: A cross-sectional analytical study was conducted in 160 patients, of whom 80 had a diagnosis of metabolic syndrome and 80 did not have this syndrome. Demographic, clinical, and laboratory variables were analyzed. Blood viscosity was calculated from total proteins and hematocrit. For the statistical analysis, the following indicators were estimated: sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, Youden index, likelihood ratios, and the ROC curve (95.0%).

Results: Women over 65 years of age predominated among patients with metabolic syndrome, and blood viscosity was found to be elevated in 73.8% of these. In the Pearson correlation analysis, a strong positive relationship was obtained between viscosity and total proteins and hematocrit, and a negative relationship with HDL-cholesterol, with a high level of significance ($p < 0.05$). According to the area under the curve: 0.8438 (95.0%), it was evidenced that the method calculated for blood viscosity had good discriminative ability with high sensitivity (70.0%) and specificity (96.2%).



Conclusions: Calculated blood viscosity can be considered useful for complementing the comprehensive evaluation of patients with metabolic syndrome.

Keywords: Metabolic syndrome; Blood viscosity; Rheology.

Recibido: 19/04/2026

Aprobado: 23/09/2026

Introducción

El síndrome metabólico (SM) fue propuesto por primera vez por Reaven en 1988 como el “Síndrome X”. Consiste en un conjunto de síntomas y signos que derivan en factores de riesgo a enfermedades cardiovasculares, ^(1,2) diabetes mellitus tipo II, hígado graso y cáncer, las cuales se interrelacionan y potencian. ⁽³⁾ En los ámbitos mundial y nacional el SM actualmente es un problema de salud que remeda una pandemia. Según un estudio realizado en 2022 ⁽⁴⁾ sobre prevalencia mundial del síndrome metabólico, se encontró que la tasa global alcanzó 45,1%. Dicho porcentaje era marcadamente más elevado en la región del Mediterráneo Oriental y las Américas, donde se prevé que la cifra ascienda a 482 millones en 2040. En Cuba no se evidencian datos en el anuario estadístico de salud respecto a este síndrome. ⁽⁵⁾ Sin embargo, en el 2022 un estudio realizado en adultos mayores de Latinoamérica encontró una prevalencia de 63,0 %. ⁽⁶⁾

La presencia de SM conlleva a un riesgo elevado de diabetes tipo 2, cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, además de una menor supervivencia, en gran parte, debido a que la mortalidad cardiovascular se multiplica por cinco. ⁽²⁾

Existen diferentes criterios para definir este síndrome. La definición más empleada es la establecida por la “National Cholesterol Education Program ATP III” (NCEP-ATP III). Los criterios diagnósticos establecidos comprenden: circunferencia abdominal, presión arterial, niveles de triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) y aumento de los niveles de glucosa en sangre. ⁽⁷⁾

Dicho síndrome es una entidad que está muy asociada a la viscosidad sanguínea (VS) debido a que sus componentes son factores de riesgo que aportan a la



reología de la sangre alteraciones en los niveles de proteínas plasmáticas, del hematocrito, cambios eritrocitarios como la agregación y la deformidad, que traen como consecuencia, la aparición de complicaciones y añaden un riesgo cardiovascular mayor. La hiperviscosidad dificulta el suministro de glucosa a los tejidos, lo que favorece la aparición de hiperglucemia y predispone al desarrollo de resistencia insulínica, diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico. ⁽⁷⁾

La viscosidad sanguínea se puede medir a través del método de viscosimetría rotatoria, pero tienen sus desventajas especialmente si se usan en un contexto médico. ⁽⁸⁾ En la práctica clínica rutinaria su determinación no es frecuente debido a limitaciones en cuanto a analizadores en los laboratorios que la midan de forma directa y rápida; por lo que, se hace necesario el empleo de un método accesible para el uso diario de esta determinación por el personal médico. Tal es el caso del método estandarizado empleado en el estudio de Simone et al. ⁽⁹⁾ en el año 1990 en pacientes sanos. Utilizó la fórmula para calcular la viscosidad sanguínea a través de la determinación del hematocrito y de la concentración de proteínas totales en plasma, parámetros fáciles de medir en el laboratorio clínico. Teniendo en cuenta todo lo referido, el presente estudio se propone analizar la utilidad diagnóstica de la viscosidad sanguínea en el síndrome metabólico en la población de riesgo.

Métodos

Se realizó una investigación que, según el estado de la temática y el alcance de los resultados, está clasificada como analítico transversal. El estudio fue desarrollado en el servicio de medicina interna del Hospital Provincial Saturnino Lora de Santiago de Cuba, en el intervalo de tiempo de enero de 2023 a julio de 2024.

Se estudió una población constituida por 2 grupos, el primero conformado por pacientes con síndrome metabólico el cual fue confirmado a su ingreso, o durante el curso de su internamiento por estudios de laboratorio (triglicéridos, glucemia, HDL-colesterol) y la toma de la presión arterial. También que hayan reunido 3 de los criterios del SM, de ambos sexos, con edad mayor o igual a 18 años y que en su historia clínica se evidenciaran los resultados del hematocrito de 32 a 53,0 % y proteínas totales de 54 a 95 g/ L. Se excluyeron los pacientes que no cumplieran los parámetros antes mencionados, los pacientes con sicklellia y mieloma múltiple;



quedando un total en este primer grupo 80.

Con fines de comparación y para poder realizar la evaluación del medio diagnóstico (viscosidad sanguínea calculada) se incluyeron 80 pacientes sin SM, seleccionados al azar, atendidos en la consulta externa del laboratorio clínico del Hospital Provincial “Saturnino Lora” durante el mismo periodo de tiempo. A la totalidad de la muestra se realizó hematocrito y proteínas totales.

Se analizaron variables demográficas (edad y sexo), clínicas (hipertensión arterial sistólica, diastólica y el índice de masa corporal (IMC)) y de laboratorio (glucemia, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad unidas al colesterol (HDL-c), hematocrito, proteínas totales y viscosidad sanguínea). La VS se calculó a partir de la siguiente formula:

$$\text{Viscosidad sanguínea} = [0,12 \times \text{hct}] + [0,17(\text{tp} - 2,07)] \text{ a una velocidad de corte alta (HSR: 208 segundos-1)}^{(9)}$$

El estudio se realizó conforme a la Declaración de Helsinki y fue evaluado y aprobado por el comité de ética de investigaciones en salud del hospital provincial “Saturnino Lora”; además de ser una de las tareas de proyecto de tesis doctoral inscrito en la línea de riesgo cardiovascular.

La información obtenida de las historias clínicas individuales y de los registros de laboratorio clínico se vaciaron en una base de datos en Excel y se procesaron mediante el programa SPSS/PC®, versión 21,0. El cálculo del tamaño de muestra mínimo necesario se realizó mediante el programa estadístico EPIDAT®; versión 3.0. El análisis descriptivo de la investigación se realizó usando como medidas centrales y de dispersión, la media aritmética ($\bar{X}$), mediana y la desviación estándar (DE) después de comprobar la normalidad del grupo control mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las relaciones entre variables fueron evaluadas mediante el coeficiente de correlación de Pearson. La comparación de medias entre ellas con 2 categorías se realizó en función de la naturaleza de las variables mediante la prueba de la t de Student. Se seleccionó un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Se estimaron: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, el Índice de Youden y el valor predictivo negativo, las razones de verosimilitud positiva, negativa y la curva ROC, con sus respectivos intervalos de confianza de 95,0 %. (IC 95,0 %).



Resultados

En la relación de pacientes que presentaron o no síndrome metabólico; el grupo de edad predominante fue el de más de 65 años con un total de 41 lo que representó 51,3 % en pacientes con el síndrome; sin embargo, entre los individuos de referencia el predominio fue de 46 (57,5 %) en el grupo de 45-65 años con un predominio del sexo femenino en ambos grupos con SM 42 (52,2 %) y sin SM 47 (58,8 %) lo que careció de significación estadística.

Al observar la figura 1 y tras tomar como referente a los pacientes sin síndrome metabólico, se observó una distribución normal de los valores obtenidos de la VS, de la cual se definieron 3 rangos de valores apoyados en las revisiones realizadas: bajo: menor de 13,7 (208 Sec-1), normal: 13,7- 16,6 (208 Sec-1), alta: mayor de 16,7 (208 Sec-1).

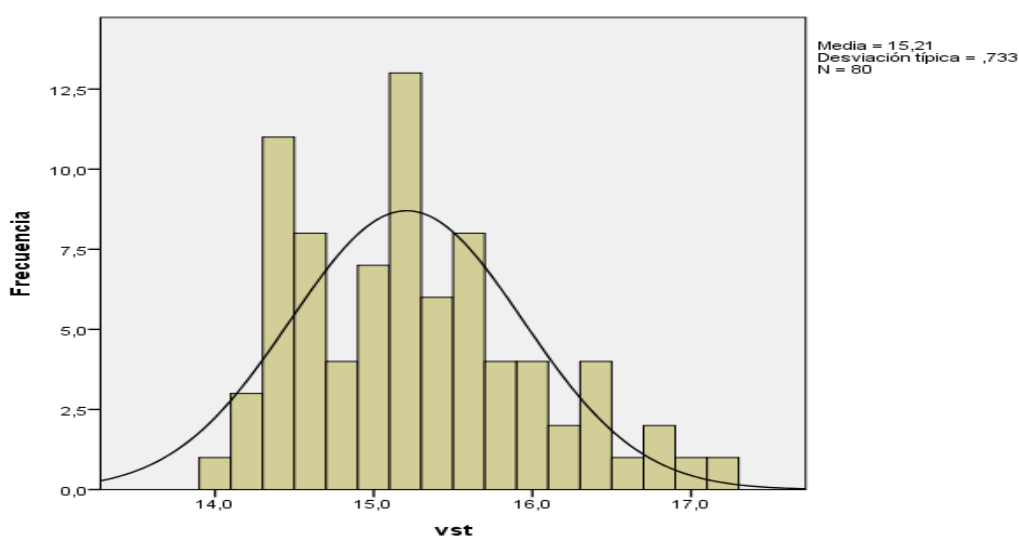


Fig. 1. Variaciones de la viscosidad sanguínea en pacientes sin síndrome metabólico

Luego de haber definido los rangos de valores para la viscosidad sanguínea, en la tabla 1 se vio reflejado la viscosidad sanguínea en pacientes con y sin SM. Se mostró la VS alta en pacientes con SM para un 73,8 % y no se evidenció así en los pacientes sin SM, con predominio de la viscosidad sanguínea normal para un 95,0 % lo que marcó una diferencia significativa.

Tabla 1. Viscosidad sanguínea en pacientes con y sin síndrome metabólico



Viscosidad sanguínea vs	Pacientes				Total	
	Con SM		Sin SM			
	No	%	No	%	No	%
VS Normal	21	26,3	76	95	97	60,6
VS Alta	59	73,8	4	5,0	63	39,4
Total	80	100,0	80	100,0	160	100,0

Ji al cuadrado= 79,2; p< 0,001

En cuanto a la correlación de la VS y los parámetros del SM que fueron reflejados en la tabla 2, se observó una relación fuerte y positiva con las proteínas totales ($r=0,912$) y el hematocrito ($r=0,561$) con una alta significación estadística. Además, se evidenció una relación débil y negativa las HDL- colesterol ($r=0,162$) y la VS, lo que demostró la relación de esta última con los diferentes parámetros.

Tabla 2. Viscosidad sanguínea y su relación con parámetros bioquímicos y clínicos en pacientes con síndrome metabólico

		Glucemia	TAG	HDL-c	PT	Hto	TA	TA
		mmol/L	mmol/L	mmol/L	g/L	L/L	Sistólica	Diastólica
							mm/Hg	mm/Hg
Viscosidad sanguínea n=80	Correlación de Pearson	-0,023	0,456	-0,162	0,912	0,561	0,451	0,169
	Sig. (bilateral)	0,842	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,230

TAG: triglicéridos, HDL-c colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad, PT: proteínas totales, Hto: hematocrito, TA: tensión arterial.

Al observar la tabla 3, correspondiente a la evaluación del método para determinar la viscosidad sanguínea, se obtuvo una sensibilidad de 70,0 % y una especificidad de 96,2 %, con una razón de verosimilitud 18,67; lo que indicó que es más probable que se presente 18,67 veces la VS aumentada en pacientes con SM que en los que no lo tienen.

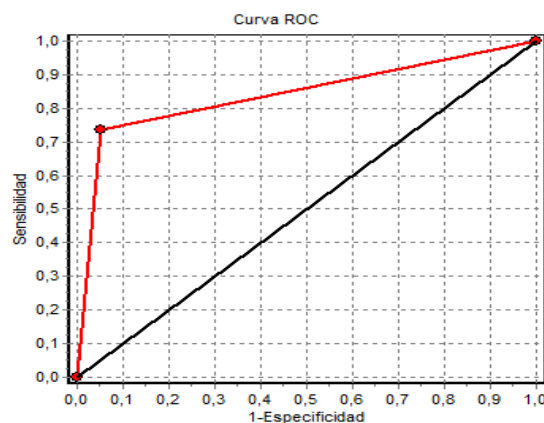


Tabla 3. Evaluación del método de cálculo de viscosidad sanguínea

Valor	IC (95%)		
Sensibilidad (%)	70,00	69,31	70,69
Especificidad (%)	96,25	95,60	96,90
Índice de Validez (%)	83,13	82,78	83,47
Valor predictivo + (%)	94,92	94,03	95,80
Valor predictivo - (%)	76,24	75,69	76,78
Prevalencia (%)	50,00	49,64	50,36
Índice de Youden	0,66	0,66	0,66
Razón de verosimilitud +	18,67	18,54	18,79
Razón de verosimilitud -	0,31	0,31	0,31

Al emplear la curva ROC con el objetivo de relacionar sensibilidad y especificidad del método de viscosidad, se observó un AUC:0,8438 95,0 % (IC: 0,789- 0,897). (Figura 2)

Nivel de confianza: 95,0



Área ROC	EE	IC (95,0 %)		
-----	-----	-----	-----	-----
0,8438	0,0276	0,7896	0,8979	Delong
0,0314	0,7822	0,9053	Hanley & McNeil	



Fig. 2. Curva ROC del método calculado para viscosidad sanguínea

Discusión

El predominio de individuos de más de 65 años fue causado por el proceso de envejecimiento que sufrió el organismo en ambos sexos. Se describieron factores como desgaste corporal, disminución de las capacidades de reparación celular y al declive hormonal y metabólico. Asimismo, se consideró un proceso acumulativo derivado de la suma del daño orgánico provocado por malos hábitos alimenticios, enfermedades crónicas no transmisibles y distribución de la grasa corporal. Lo expuesto demostró la existencia de una relación significativa entre el SM y la edad en esta investigación, lo que coincidió con otros estudios a nivel nacional e internacional, como es el caso de Fahed et al.,⁽⁷⁾ quienes reportaron que 49,0 % de los pacientes con el SM tenían 60 años o más y Paraminio et al.⁽¹⁰⁾ en las personas de 70 y más años para un 54,0 %.

Con frecuencia, el SM se manifestó en mujeres, lo que resultó significativo porque, tras la menopausia, la desaparición del efecto estrogénico elevó su riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares a partir de los 50 años.⁽¹¹⁾ La caída de estrógenos indujo además un incremento de la grasa corporal la cual aumentó en la región central y visceral, con disminución de la masa magra y de las alteraciones metabólicas que este exceso de grasa generó. La inflamación crónica y el estrés oxidativo resultante incrementó la resistencia a la insulina en estas pacientes, eventos principales en el desarrollo del síndrome metabólico.⁽¹²⁾ En muchos estudios realizados coincidieron con que el sexo femenino fue el que predominó en los pacientes con síndrome metabólico. Por ejemplo, Rojas et al.⁽¹³⁾ encontraron un predominio de (58,8 %) en 141 adolescentes en Pinar del Río. Por su parte Rubio et al.⁽¹⁴⁾ en el Hospital General Docente Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso, encontraron predominio de féminas con síndrome metabólico (63,4 %), al igual que Enamorado et al.⁽⁵⁾ en Manzanillo con un 63,7 %, Paramino et al.⁽¹⁰⁾ con un 93,1 %.

Niveles de viscosidad sanguínea elevado en pacientes con síndrome metabólico se han evidenciado en otras investigaciones. Tarker et al.⁽¹⁵⁾ con su estudio obtuvieron una muestra de 100 pacientes ,50 con SM según los criterios del ATP III



y 50 sin SM; atendidos y evaluados en el Hospital Universitario de Estambul. Los resultados mostraron en los pacientes con SM una VS significativamente mayor (17,0 %) en comparación con el grupo control, lo cual equivale a 1,5 veces mayor riesgo de trombosis. A este aumento los factores que más se le asociaron fueron la hiperglucemia, hipertensión, así como la hipertrigliceridemia y la disminución de las HDL-c. Las conclusiones del estudio evidenciaron que la VS se eleva en el SM lo que a su vez incrementaron el riesgo de complicaciones cardiovasculares y trombóticas.

Resultados similares se observaron en la investigación de Sucurro et al. ⁽¹⁶⁾ quien evaluó la asociación de la viscosidad sanguínea y la tasa metabólica de glucosa miocárdica en 57 pacientes con diferente tolerancia a la glucosa. La viscosidad sanguínea fue calculada por la fórmula que utilizó hematocrito y proteínas totales y en el análisis multivariado la viscosidad se asoció positivamente con la presión arterial sistólica. La investigación realizada por Cruz et al. ⁽¹⁷⁾ en Perú con el objetivo de determinar la correlación entre la viscosidad sanguínea y el perfil lipídico en adultos jóvenes, clínicamente sanos y con más de 6 meses de residencia en la ciudad del Cusco. En el mismo se observó una correlación positiva y fuerte de la viscosidad sanguínea con el hematocrito y una correlación negativa con las HDL-c, lo cual coincidió con el presente estudio, donde se reflejó que la viscosidad sanguínea fue un factor importante relacionado con el SM a través de mecanismos inflamatorios, alteraciones en las proteínas plasmáticas, en los niveles de hematocrito, la hipertensión arterial y los niveles reducidos de HDL-c. Estas complejas interacciones evidenciaron la necesidad de un enfoque integral del SM, con el fin de optimizar la salud cardiovascular y disminuir la incidencia de complicaciones derivadas.

Los valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos emitidos por la viscosidad sanguínea del presente estudio han sido esenciales, como características de una prueba diagnóstica para obtener validez antes de emitir un resultado, en pacientes con el SM y quedó definida en la curva ROC (Capacidad Discriminativa del Cuestionario).

Gul y Ozan ⁽¹⁸⁾ determinaron la viscosidad sanguínea a través de la fórmula validada, utilizando hematocrito y proteínas totales en 55 pacientes con el diagnóstico retrospectivo de isquemia mesentérica aguda y en 50 voluntarios



sanos. En la curva ROC con un valor de corte alto de VS de 16,29 se obtuvo una sensibilidad de 78,0 % y una especificidad de 76,0 % para la predicción de pacientes con isquemia mesentérica con un AUC: 0,773 95% P <0,001. Según estudios ⁽¹⁹⁾ con el objetivo de determinar la posible relación entre la VS y la carga trombótica (CT) en pacientes con IMEST sometidos a intervención coronaria percutánea primaria, fueron evaluaron VS mediante hematocrito y proteínas totales. En el análisis ROC, la VS a una velocidad de corte alta presentó una sensibilidad de 71,0 % y una especificidad de 60,7 % para la predicción de CT. Se observó que el aumento de VS fue un predictor independiente de la presencia de CT alta en pacientes con IMEST. García et al., ⁽²⁰⁾ en su investigación, determinaron la asociación entre VS y la presencia de trombo en la aurícula izquierda (AI). En el análisis de la curva ROC, los valores del área bajo la curva (AUC) de VS calculada fue de 0,77. Se observó una sensibilidad de 81,0 % y una especificidad de 69,0 %, lo que evidenció la relación entre niveles significativamente altos de VS con la presencia de trombos.

Teniendo en cuenta que los resultados observados en el AUC fueron los más cercanos a 1 en esta investigación, se evidenció que este método tiene buena capacidad discriminativa para calcular la viscosidad sanguínea, por tener una alta especificidad y sensibilidad. Se reflejó que de cada 100 pacientes con SM 84,0 % se clasificó correctamente por este método con una VS elevada.

Con los resultados obtenidos en esta población con SM, se identifica que la determinación de la VS podría ser considerada en la evaluación del riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares en estos pacientes. Se concluye, que el método de cálculo de viscosidad sanguínea demostró ser útil para complementar el diagnóstico integral en estos pacientes, reflejado en una elevada sensibilidad y especificidad.

Referencias bibliográficas

1.Caicedo Loor JV, Alcocer Diaz S. Síndrome metabólico en mujeres en etapa reproductiva y de climaterio y su asociación con riesgo cardiovascular. Rev Cient Penta ciencias. 2023 [citado 9/12/2024];5(3):551-66. Disponible en: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/574/772>



- 2.Fahed G, Aoun L, BouZerdan M, Allam S, Bouferraa Y, Assi HI. Metabolic syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. Int J Mol Sci. 2022 [citado 12/06/2024];23(2):786. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms23020786>
- 3.Jiménez Franco L E, Gutiérrez Pérez DM, León Regal M L, González Martínez C, Baños Leyva L, Matos Olivera A. Mecanismos fisiopatológicos de asociación entre síndrome metabólico e hipertensión arterial: una actualización. Rev. Finlay. 2023 [citado 31/01/2024];13(1):95-103. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1078/2200>
- 4.Caicedo Oleas DE, Pesantez Bravo MC, Segarra Ramos CA, Villa Ochoa DX. Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en adultos atendidos en consulta de Medicina Interna: Revisión sistemática. Revista politécnica de la ciencia. 2026[citado 27/08/2026];4(9):37-55. Disponible en: <https://politecnicalaciencia.com/ojs/index.php/about/article/view/74/A3P>
- 5.Enamorado Anaya A R, González Agüero M, Ruiz Manzanares A, Goro G. Perfil clínico epidemiológico de adultos con síndrome metabólico en un consultorio de Manzanillo. Rev Med Electr. 2021[citado 24/05/2024];27:e2468. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2021/mdc211k.pdf>
- 6.Fuentes Sánchez ET, Ponce Pincay LF, Lucas Chávez JC. Síndrome metabólico y factores subyacentes en adultos mayores en Latinoamérica. Rev Cient de Sal Biosana. 2024 [citado 8/02/2024];4(2):299-313. Disponible en: <https://soeici.org/index.php/biosana/article/view/195/356>
- 7.Fahed G, Aoun L, BouZerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, et al. Metabolic syndrome: Updates on pathophysiology and management in 2021. Int J Mol Sci. 2022[citado 18/02/2024];23(2):786. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms23020786>
- 8.Huamaní Ch, Cruz Huanca I, Herrera Aedo R, Saavedra Paulina D, Marmanillo Valenza R, Antonio D. et al. Importancia de la medición de la viscosidad Sanguínea: Retos y Limitaciones. Acta Méd Perú. 2023 [citado 9/08/2024];40(2):161-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sc>
- 9.De Simone G, Devereux R B, Chien S, Alderman M H, Atlas SA, Laragh J H. Relation of blood viscosity to demographic and physiologic variables and to cardiovascular risk factors in apparently normal adults. Circulation. 1990 [citado



28/04/2023];81(1):107-17. Disponible en:
<https://www.ahajournals.org/doi/epdf/10.1161/01.CIR.81.1.107>

10.Paramio Rodríguez A, Rivero Villalba L G, Lasoncex Echenique D, Pérez Acosta E, Carrazana Garcés E. Síndrome metabólico en el adulto mayor vinculado a los programas de actividad física comunitaria. Rev cubana Med Gen Integr. 2023[citado 12/06/2024];39(1):e2015. Disponible en:
<https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/2015/635>

11.Terradillos -García MJ. El tabaco, factor prioritario de riesgo cardiovascular, síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2. La edad del corazón como herramienta preventiva [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2016 [citado 15/12/2023].58p. Disponible en:
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/41212/1/T38392.pdf>

12.Fundación española del corazón: Madrid (España): FEC; © 2026 [actualizado 4/03/2021; citado 28/04/2024]. La enfermedad cardiovascular en la mujer; [aprox 2.p.]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3677-la-enfermedad-cardiovascular-en-la-mujer.html>

13.Rojas Concepción AA, Guerra Chagime Y, Guerra Chagime R, Sánchez Álvarez de la Campa AI, Moreno Corominas Y. Factores de riesgo del síndrome metabólico en adolescentes de San Juan y Martínez. Rev Cienc Méd. 2020 [citado 24/06/2024];24(2):e4163. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/pinar/rcm-2020/rcm202e.pdf>

14.Rubio Fuentes A, Gallego Galano J, Vitón Castillo A, López Galán E, Sánchez Hechavarría M. Alteraciones endoteliales e interacciones de las características clínico-humorales de los pacientes con síndrome metabólico. Cor Salud. 2021 [citado 11/10/2024];13(4):391-401. Disponible en:
<https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/639/1442>

15.Zila Velasque JP, Grados Espinoza P, Challapa Mamani MR, Sanchez Alcántara F, Cedillo Blacázar J, Delgado A, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its components according to altitude levels: a systematic review and meta-analysis Scientific Reports. 2024 [citado 12/07/2025];14:27581. Disponible en:
https://www.nature.com/articles/s41598-024-77928-z.pdf?error=cookies_not_supported&code=5290bcf2-c773-4fef-a8c4-e6ae340807e1



16. Succuro E, Vizza P, Cicone F, Sesti G, Rubino M, Veltri P, et al. Elevated whole blood viscosity is associate whith an impaired insulin- stimulated myocardial glucose metabolism. Cardiovasc Diabetol. 2024[citado 15/02/2024];(23)431. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11619250/>
17. Cruz Huanca LG, Estefany P, Saavedra D. Efecto de la viscosidad sanguínea sobre el flujo sanguíneo cerebral en una población residente a gran altitud. AMP. 2024 [citado 10/03/2025];41(4):242-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v41n4/1728-5917-amp-41-04-242.pdf>
18. Gul S, Ozan- Kucuk G. Can whole blood viscosity predict the development of acute mesenteric arterial thrombosis? Can whole blood viscosity predict the development of acute mesenteric arterial thrombosis? Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2023 [citado 20/11/2024];29(6):685-90. Disponible en: https://pdf.journalagent.com/travma/pdfs/UTD_29_6_685_690.pdf
19. CACI. Viamonte, Argentina: CACI; c2022-2026 [actualizado 14/10/2022; citado 20/10/2024]. Diferencias de la carga trombótica en el infarto con elevación del ST en relación al género; [aprox. 2.p.]. Disponible en: <https://caci.org.ar/diferencias-de-la-carga-trombotica-en-el-infarto-con-elevacion-del-st-en-relacion-al-genero/>
20. García Gómez MA, García Pérez J, Colorado Cruz MF, et al. Etiología, factores de riesgo e Índice de viscosidad sanguíneo total en enfermedad tromboembólica venosa. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023 [citado 20/10/2025];61(2):140-6. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10399765/pdf/04435117-61-2-140.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Conceptualización: Odeimys Rodríguez Cabrera (30,0 %), Tania Delia Carbonell Amiot (10,0 %)

Investigación: Odeimys Rodríguez Cabrera (10,0 %), Graciela Tapia Arrazola (10,0 %)

Visualización: Haydeé Cruz Vadell (5,0 %)



ISSN 1029-3019

MEDISAN 2026; 30:e5663

Redacción: Odeimys Rodríguez Cabrera (10,0 %)

Redacción: revisión y edición: Karima Maricel Gondres Legró (30,0 %), Haydeé Cruz Vadell (5,0 %)

Revisores: Dr.C Ileana María Lavalley Mackay

MsC Esther Mayor Guerra

Corregido por: Lic. Eslaine Regalado Juan



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).