

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

Volumen plaquetario medio elevado como factor asociado para síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un hospital público

Área de Investigación:
Cáncer y Enfermedades no transmisibles

Autor:
Ana Claudia Martin Castro

Jurado Evaluador:
Presidente: Arroyo Sánchez, Abel Salvador
Secretario: Sosa Guillén, Noemi Matilde
Vocal: Vásquez Tirado, Gustavo Adolfo

Asesor:
Silvia Mercedes López Tabra
Código orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0607-2294>

Trujillo – Perú

2024

Fecha de sustentación: 22/02/2024

Volumen plaquetario medio elevado como factor asociado para síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un hospital público

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	8%	0%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe	8%
	Fuente de Internet	

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 3%


Dra. Silvia M. López Tabra
MEDICINA INTERNA
CMP 41045 - RNE 40894

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Silvia Mercedes López Tabra**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesora de la tesis de investigación titulada “**Volumen plaquetario medio elevado como factor asociado para síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un hospital público**”, autora Ana Claudia Martin Castro, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 8%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el martes 23 de febrero de 2024.
- Se revisó con detalle el reporte y la tesis, así mismo no se observa plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 23 de febrero del 2024.

ASESORA:

Dra. Silvia Mercedes López Tabra

DNI: 18207014

ORCID:

<https://orcid.org/0009-0002-0607-2294>

FIRMA:

AUTORA:

Martin Castro, Ana Claudia

DNI: 73426006

FIRMA:



Dra. Silvia M. López Tabra
MEDICINA INTERNA
CMP 41045 - RNE 40894



DEDICATORIA

A MI PAPÁ NELSON

El presente trabajo es dedicado para mi papá nelson con todo mi amor y cariño por tu apoyo incondicional en los momentos donde más te necesité, y por todas tus muestras de cariño que alegraron mi infancia, adolescencia y juventud

A MI MADRE

Porque sin ti no hubiese logrado este mérito, te doy mi trabajo en ofrenda por toda tu ayuda y sacrificio

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a nuestro padre jehová por siempre escuchar mis oraciones, por jamás dejarme sola y siempre brindarme lo que necesito para lograr mis objetivos y ser feliz.

A MI MADRE por todas las veces que te sentaste conmigo en la mesa desde que yo tenía 4 años hasta lograr cultivar en mi la responsabilidad y disciplina, gracias por haberme educado con reglas y libertades, por tu paciencia, por tu apoyo incondicional, por estar a mi lado, ahora podremos decir que lo logramos después de todas las adversidades por las que atravesamos.

A MI PAPA NELSON te agradezco todas tus palabras, tus buenos deseos, nuestros secretos, tus llamadas, tu apoyo y siempre tendré presente lo agradecido que estoy con Dios por haberte tenido en mi vida, jamás olvidaré el brillo de tus ojos y tu sonrisa al abrazarnos papá nelson.

A MI TIA ELMA, por tu apoyo, por el ejemplo que eres para mí, eres ejemplo del agradecimiento que se le debe tener a los padres

A MI TIA SILVIA, por tu ayuda en mi formación y sobre todo en el momento que Dios nos puso un objetivo común

A MI TIO MARLON por tu apoyo y demostrar que las distancias no son impedimentos para estar presentes

A MI PRIMAS PIERINA por ayudarme y más que mi prima ser mi amiga y

YOLY por tu paciencia y por el apoyo que siempre me has brindado

A MIS GRANDES AMIGOS QUE ME DIO LA CARRERA CARLOS por tu ayuda en este proceso, ALONSO, RICARDO, ROSA, PIERINA agradecerles por los buenos momentos y nuestra linda amistad

INDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Enunciado del problema	12
1.2. Objetivos:	12
1.3 Hipótesis:	13
II. MATERIAL Y MÉTODOS	13
2.1 Diseño del estudio:.....	13
TIEMPO.....	13
2.2 Población muestra y muestreo:.....	14
2.3 Muestra y muestreo.....	15
2.4 Variables y escala de medición.....	16
2.5 Definición operacional de variables.....	17
2.6 Procedimientos y técnicas.....	18
2.7 Plan de análisis de datos	19
2.8 Aspectos Éticos	20
III RESULTADOS.....	21
IV DISCUSION	25
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. RECOMENDACIONES.....	29
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
VIII. ANEXOS	33

RESUMEN

Objetivo: Determinar si el volumen plaquetario medio elevado es un factor asociado para síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del programa de enfermedades no transmisibles del Hospital Distrital de Florencia de Mora.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico transversal con 207 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 dividiéndose en 2 grupos en función de la presencia o no de síndrome metabólico en base a los criterios Adult Treatment Panel III (ATP III), reagrupándose en función al volumen plaquetario medio elevado o normal los cuales se obtuvieron del hemograma registrado; ambos datos de las variables fueron recolectados en hojas de recolección de datos posteriormente se procedió al análisis estadístico mediante pruebas de chi cuadrado, Razón de prevalencia, Intervalo de confianza al 95%, regresión logística.

Resultados:

Se encontró que del total de las 207 historias clínicas el tener síndrome metabólico incrementa el riesgo de tener volumen plaquetario medio elevado en 1.42 veces comparado con los que no tienen síndrome metabólico

También encontramos que la edad media fue 63.8 ($p=0.04$) y el Índice de masa corporal medio fue 29.89 ($p=0.00$) siendo mayor en los pacientes con síndrome metabólico; así mismo las variables de obesidad ($p=0.00$), dislipidemia ($p=0.00$) hipertensión arterial, ($p=0.00$), fueron significativamente mayores en los pacientes con síndrome metabólico; mientras que no se registraron diferencias significativas entre los pacientes con y sin síndrome metabólico para las variables ocupación, uso nocivo de tabaco y alcoholismo.

Conclusión: El volumen plaquetario medio elevado es un factor asociado a síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Palabras clave: Volumen plaquetario medio, síndrome metabólico, diabetes mellitus

ABSTRACT

Objective: To determine whether elevated mean platelet volume is an associated factor for metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus in the noncommunicable disease program of the Hospital Distrital de Florencia de Mora.

Material and methods: An observational, cross-sectional analytical study was carried out with 207 patients with a diagnosis of type 2 diabetes mellitus divided into two groups according to the presence or not of metabolic syndrome based on Adult Treatment Panel III criteria, regrouped according to the mean platelet volume high or normal which were obtained from the hemogram recorded; both variable data were collected on data collection sheets and then proceeded to statistical analysis using chi-square tests, Prevalence ratio, confidence interval, logistic regression.

Results: We found that out of the total of 207 clinical histories, having metabolic syndrome increased the risk of having elevated mean platelet volume by 1.42 times compared to those who did not have metabolic syndrome.

We also found that the mean age was 63.8 ($p=0.04$) and the mean Body Mass Index was 29.89 ($p=0.00$) being higher in patients with metabolic syndrome; likewise the variables of obesity ($p=0.00$), dyslipidemia ($p=0.00$), hypertension ($p=0.00$), were significantly higher in patients with metabolic syndrome; while no significant differences were recorded between patients with and without metabolic syndrome for the variables occupation, harmful use of tobacco and alcoholism.

Conclusions: Elevated mean platelet volume is a factor associated with metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Mean platelet volume, metabolic syndrome, diabetes mellitus

I. INTRODUCCIÓN

Una de las enfermedades crónicas con incidencia creciente durante la última década, es la diabetes mellitus (DM), en América se estima un total de 62 millones de personas padecen esta patología, en Perú la prevalencia de diabetes es del 5.9% con un total de casos reportados hasta el 2021 de 1 300 700 pacientes diabéticos, además el 96.5% presenta diabetes tipo 2, sin embargo, existen reportes con tasas desde el 30% al 40% de personas con DM sin diagnóstico. Además, entre el 50% al 70% de los pacientes no tienen sus niveles de glucosa controlados por no llevar tratamiento continuo.(1–3).

La diabetes mellitus genera un estado que hace a los pacientes propensos a diferentes factores de riesgo que pueden ser de tipo modificables y no modificables, de hecho, existe una asociación con síndrome metabólico, potenciando el riesgo de afecciones cardiovasculares, por lo que identificar a pacientes con múltiples factores de riesgo metabólicos es fundamental para plantear un tratamiento eficaz con la modificación de algunos de estos factores. (4,5)

El síndrome metabólico (SM) se refiere a más de una alteración metabólica las cuales incluyen: hiperglucemia, hipertensión arterial (HTA), hiperlipidemia y obesidad abdominal, los cuales continúan siendo un problema de salud pública que no solo incrementa la prevalencia y riesgo de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) si no también de enfermedad cardiovascular causando morbilidad y mortalidad prematuras, desequilibrando los presupuestos sanitarios de países en vías de desarrollo.(6)

Existen teorías que proponen una mayor producción de tromboxano por parte de las plaquetas de los pacientes diabéticos y esto se debe a una respuesta a varios factores agonistas que induce a la desacilación del araquidonato de los fosfolípidos a nivel de membrana, además la unión de fibrinógeno y la agregación plaquetaria en respuesta al difosfato de adenosina se encuentra mediado por la formación de tromboxano A₂, prostaglandinas H₂, lo que correlaciona una relación entre las concentraciones de glucosa y lípidos en sangre con los niveles de tromboxano.(7,8)

El volumen plaquetario medio (VPM) es un marcador que mide el tamaño plaquetario en conteos sanguíneos completos y refleja la actividad plaquetaria,

es decir que su medición es importante ya que las plaquetas según su tamaño predicen su actividad. Así mismo es una medida conveniente de la actividad plaquetaria que está disponible de forma rutinaria, económica y se puede utilizar en un entorno de pacientes hospitalizados y ambulatorios. (9-11)

Las plaquetas de tamaño mayor en comparación con las de menor tamaño tienen un riesgo alto de trombósis por la mayor concentración del tromboxano B2 y A2a la expresión del receptor de las glicoproteína (IIb y IIIa). Por lo tanto, el mayor tamaño de las plaquetas presenta mayor cantidad de gránulos - α las que a su vez liberan sustancias con actividad protrombóticas que ayuda a la proliferación neo - intimal vascular. El VPM se relaciona con los niveles de concentración de trombopoyetina, citocinas e IL6, las que a su vez se encargan de regular la policía de los megacariocitos y la concentración de plaquetas.(12)

Tras la activación, las plaquetas se desgranulan y cambian de forma de discos inactivos a esferas dispersas con un diámetro aumentado que se correlaciona con el VPM. Las plaquetas más grandes son metabólicamente activas y expresan los receptores de fibrinógeno, aumentando su capacidad funcional y afinidad para formar agregados. Las plaquetas activadas poseen una mayor capacidad de agregación en respuesta al difosfato de adenosina, que, combinado con hipoxia, puede causar contracciones arteriales, lo que lleva a un aumento de la resistencia arterial.(12)

La obesidad, parte importante del SM, es una condición clínica que hace que el ser humano se encuentre en un estado protrombótico con activación plaquetaria aumentada y fibrinólisis disminuida, ambos contribuyendo a la aterogénesis y los eventos aterotrombóticos agudos a través del aumento del depósito vascular de plaquetas y productos fibrinosos. Así mismo el VPM como parámetro marcador se encuentra relacionado con la hiperactivación plaquetaria la cual se encuentra aumentado en pacientes obesos y disminuida en pacientes no obesos o que bajaron de peso incluso en pacientes post cirugía bariátrica.(13–16)

De igual manera las plaquetas en pacientes con hipercolesterolemia tienen hiperactividad, unión de fibrinógeno aumentada, producción aumentada de tromboxano A2 (TXA2), mientras que el plasma derivado de los mismos pacientes contiene concentraciones aumentadas de marcadores de activación plaquetaria .Por lo que los parámetros plaquetarios alterados de la agregación y

activación plaquetarias se corrigen mediante tratamientos hipolipemiantes.(17,18)

Ding Q. et al, en el año 2021, evaluaron la relación entre VPM y SM en diabéticos tipo 2, en un estudio retrospectivo de casos y controles, con una muestra de 1240 pacientes, donde se incluyó edad, género, tabaquismo, alcoholismo, tiempo de DM2, el 70.4% de los pacientes presentaron SM, los resultados evidencian que el VPM más elevado se relaciona con un mayor riesgo de SM en pacientes con DM2 (ORa: 1.1724; IC 95%: 1.199 – 2.479; $p < 0.05$), en el análisis multivariado la presencia de obesidad ($p = 0.013$) e hipertrigliceridemia ($p < 0.026$), se asociaron con la elevación de VPM y SM.(19)

Haile K. et al. en el 2022, realizaron un estudio transversal comparativo de los índices plaquetario como biomarcadores diagnósticos y predictivos diabetes y SM, en una muestra de 336 pacientes en el que se incluyeron pacientes mayores de edad que cumplían con los criterios de DM según la OMS y SM basados en la guía ATP III, se usó los 3 grupos plaquetarios, recuento de plaquetas (PLT), VPM y amplitud de la distribución plaquetaria (PDW) y en primer lugar se observó que los 3 grupos se encontraban aumentados significativamente en pacientes con DM y SM, posteriormente se los comparó y se notó que el VPM distinguió significativamente la DM y SM de los pacientes sanos con un valor de corte de 9,65 fl con una sensibilidad del 81,3 %, una especificidad del 67,9 %; mostrando así que el VPM podría ser un buen marcador hematológico para diferenciar la comorbilidad DM+SM de pacientes sano o con DM, pudiendo ser eficaz para un diagnóstico rápido, prevención y control.(20)

Lee E. et al estudiaron la fracción de plaquetas inmaduras (FPI) comparándola en sangre periférica, su recuento y el VPM en pacientes con DM más SM como resultado dichos marcadores se mostraron elevados específicamente en pacientes que ya presentaban enfermedad cardiovascular comparados con los que no padecían de enfermedad cardiovascular, además cuando se estratifico según el control glicémico por medio de hemoglobina glicosilada en grupos cuyo valor era $\leq 6.5\%$, 6.6% a 7.9% y $\geq 8\%$, tanto el FPI como VPM aumentaron significativamente en el grupo de control de glucosa ineficiente ($p = 0.014$ y

p=0.03). Se concluyó que estos marcadores se asocian a un mal control glucémico y complicaciones cardiovasculares (21)

Zhao et al, en su estudio busco evaluar la relación entre el VPM y el SM en pacientes chinos, incluyendo a un total de 59976 pacientes, de los cuales el 24.65% presentaron SM, Se comparo los valores de VPM en cuartiles, encontrando que las mujeres presentaron valores más altos de VPM frente a los hombres (10.09 fL vs 9.98 fL; p<0.01), En el cuartil más bajo para VPM, en el grupo de mujeres se encontró que este era un factor protector para SM (OR<1; IC 95%: 0.832 – 0.962; p<0.05). (22)

Conocer la prevalencia de DM y SM como comorbilidades de un paciente es importante para la descripción como problemas de salud, su planificación, identificación de grupos vulnerables y características de los individuos. No obstante, existe un déficit de métodos de detección estándar establecidos, la validez, fiabilidad, para detección de SM en pacientes con DM2. Por lo tanto, existe la necesidad de encontrar un biomarcador accesible, confiable y rentable para la prevención, diagnóstico precoz y el control temprano de las comorbilidades de SM y DM2 a partir de los informes de laboratorio.(23,24)

1.1 Enunciado del problema

¿Es el volumen plaquetario medio elevado un factor asociado para síndrome metabólico en pacientes diabéticos tipo 2 del programa de enfermedades no transmisibles del Hospital Distrital de Florencia de Mora durante el 2019-2022?

1.2. Objetivos:

Objetivo general:

Determinar si el volumen plaquetario medio elevado es un factor asociado para síndrome metabólico en pacientes DM2 del programa de enfermedades no transmisibles del Hospital Distrital de Florencia de Mora.

Objetivos específicos:

- Determinar la prevalencia de volumen plaquetario medio elevado en pacientes DM2 con SM.
- Determinar la prevalencia de volumen plaquetario medio elevado en pacientes DM2 sin SM.
- Comparar la prevalencia de volumen plaquetario medio elevado en pacientes DM2 con SM y sin SM
- Determinar si las variables intervinientes están asociadas a síndrome metabólico en pacientes DM2

1.3 Hipótesis:

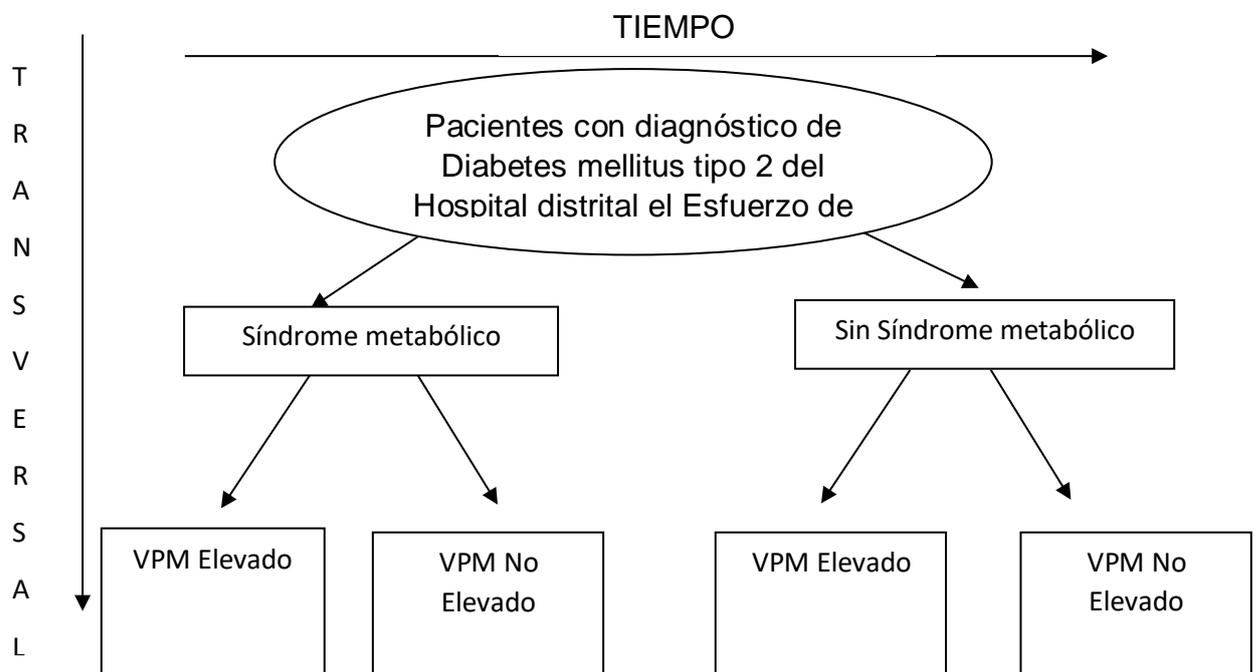
H0: El volumen plaquetario medio elevado no es un factor asociado para síndrome metabólico en pacientes diabéticos tipo 2 del programa de enfermedades no transmisibles del Hospital Distrital de Florencia de Mora

H1: El volumen plaquetario medio elevado es un factor asociado para síndrome metabólico en pacientes diabéticos tipo 2 del programa de enfermedades no transmisibles del Hospital Distrital de Florencia de Mora.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Diseño del estudio: Observacional, Analítico, Transversal.

Esquema del diseño:



2.2 Población muestra y muestreo:

Población:

Pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2, del programa de enfermedades no transmisibles del Hospital Distrital de Florencia de Mora entre el 2019 al 2022 y que cumplan con los criterios de selección:

Criterios de inclusión:

Pacientes mayores o igual a 18 años

Pacientes con diagnóstico de Diabetes mellitus tipo 2

Pacientes con historias clínicas completas según la hoja de recolección de datos que incluya: Edad, Sexo, situación laboral, Hemograma completo, Glucosa basal, Perfil lipídico, Registro de Presión arterial o diagnóstico previo de HTA, Medidas antropométricas: Perímetro abdominal (Pab), peso en kilogramos (kg), talla en metros; registro de uso nocivo de tabaco y alcoholismo.

Criterios de exclusión:

Pacientes con diabetes mellitus tipo 1

Complicaciones agudas de DM2 como cetoacidosis diabética y síndrome hiperglucémico hiperosmolar

Pacientes con enfermedades autoinmunes

Pacientes con sepsis o antecedente

Pacientes con enfermedades pulmonares, embolismo pulmonar

Pacientes con enfermedades hematológicas

Pacientes con enfermedades inflamatorias crónicas o agudas

Pacientes con infección, tracto urinario, digestivo y otros.

Pacientes con síndrome coronario agudo

Pacientes con insuficiencia cardíaca grado III o IV

Pacientes con insuficiencia hepática

Pacientes con insuficiencia renal

Pacientes con cualquier tipo de cáncer

Pacientes en estado de gestación o lactancia

Pacientes con historias clínicas incompletas

2.3 Muestra y muestreo

Unidad de Análisis:

Ficha de recolección de datos de los pacientes adultos con diagnóstico de Diabetes mellitus tipo 2 atendido en el Hospital Distrital el Esfuerzo de Florencia de Mora entre 2019 y 2022.

Tamaño muestral

Se utilizó la fórmula estadística para tamaño de muestra, determinando la proporción poblacional:

$$n = \left(\frac{z_{1-\alpha/2}}{e} \right)^2 P(1-P), \text{ si la población es infinita,}$$

$$n_F = \frac{Nn}{N+n}, \text{ si la población es finita,}$$

Los tamaños resultantes se multiplican por el efecto de diseño (deff).

Donde:

- P: 16.32% (Porcentaje de pacientes con valores de volumen plaquetario medio elevado en pacientes con síndrome metabólico)(22)
- N: 14784 (Población estimada de pacientes diabéticos tipo 2 con síndrome metabólico)(22)
- $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$ (coeficiente de Confiabilidad al 95%)

Datos:

Tamaño de la población:	14784
Proporción esperada:	16.32%
Nivel de confianza	95.00%
Efecto de diseño	1.00

Resultados:

Precisión (%)	Tamaño de muestra
5	207

Método de muestreo:

Aleatorio simple

2.4 Variables y escala de medición.

Variable	Tipo	Escala	Registro
Independiente			
Volumen plaquetario medio elevado	Cualitativa	Nominal	Si/No
Dependiente			
Síndrome Metabólico	Cualitativa	Nominal	Si/No
Interviniente			
Sexo	Cualitativa	Nominal	Masculino/ Femenino
Edad	Cuantitativa	Nominal	Años
Ocupación	Cualitativa	Nominal	Empleado/ Desempleado
Obesidad	Cualitativa	Nominal	Si/No
Dislipidemia	Cualitativa	Nominal	Si/No
Hipertensión arterial (HTA)	Cualitativa	Nominal	Si/No
Índice de masa corporal (IMC)	Cualitativa	Ordinal	<18.5 Bajo peso 18.5–24.9 Normal 25-29.9 Sobre peso

≥30 obesidad

Consumo nocivo de tabaco	Cualitativa	Nominal	SI/No
Alcoholismo crónico	Cualitativa	Nominal	SI/No

2.5 Definición operacional de variables

Volumen Plaquetario Medio elevado: Tamaño promedio de las plaquetas, en fentolitros, por encima de punto de corte de 9.65, registrados en el hemograma automatizado. (20)

Síndrome metabólico: Datos registrados en las HC, siguiendo los criterios ATP III, debe cumplir tres o más de los siguientes: (20,22)

- **Circunferencia abdominal:** Mujeres > 88 cm / hombres > 102 cm
- **Triglicéridos:** > 150 mg/dl
- **HDL:** Mujeres < 50mg/dl / hombres < 40mg/dl o en tratamiento para dislipidemia.
- **Glicemia:** >100 mg/dl o diagnóstico previo de DM2
- **Presión arterial:** >135/85 mmHg o en tratamiento por HTA.

Sexo: Registro de cada paciente con diabetes mellitus evaluado: masculino / femenino

Edad: Registro de cada paciente con diabetes mellitus evaluado: en años cumplidos.

Ocupación: Registro de cada paciente con diabetes mellitus evaluado: empleado / desempleado.

Dislipidemia: Pacientes con valores fuera de rango de lo normal para, HDL, LDL, triglicéridos y/o colesterol total, registrados en la historia clínica.

Hipertensión Arterial: Paciente con antecedente o criterios para diagnósticos de esta patología. PAD \geq 90 mmHg y PAS \geq 140 mmHg; registradas dos o más veces en la historia clínica.

Índice de masa corporal: Peso del paciente en Kg entre el cuadrado de la talla en metros, de acuerdo a la clasificación en bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad, registrado en la historia clínica.

Uso nocivo de tabaco: Pacientes con diagnóstico de trastornos mentales y comportamiento por uso nocivo de tabaco con CIE10 F171

Alcoholismo crónico: Paciente con diagnóstico de alcoholismo crónico registrado con CIE10 F101.

2.6 Procedimientos y técnicas

Al finalizar la elaboración del proyecto de investigación, se necesitó la aprobación del proyecto para continuar con la ejecución para ello escuela de medicina humana lo emitió mediante una resolución, posterior a ello se solicitó el permiso por el comité de Bioética el cual fue otorgado, así mismo se solicitó la autorización de ejecución a la “Red de Salud Trujillo – UTES y al “Hospital Distrital El Esfuerzo Florencia de Mora”, los cuales emitieron las constancias respectivas de autorización para la recolección de historias clínicas.

Posteriormente, se asistió al archivo de historias clínicas del hospital en donde se solicitó los números de historias clínicas de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que fueron atendidos en consulta externa de Medicina Interna, que además se encontraban registrados en el padrón del programa de enfermedades no transmisibles (NT) y fueron diagnosticados por médico internista encargado del programa. De igual manera se identificó a los pacientes con o sin síndrome metabólico utilizando los criterios ATP III, perfil lipídico, glucosa basal, medidas antropométricas en este caso los datos fueron recogidos del triaje que pasa cada paciente antes de ingresar a consultorio externo el cual es tomado por el personal técnico de turno, para el perímetro abdominal se realiza con ayuda de una cinta métrica bordeando al paciente a la altura

del ombligo con el abdomen relajado, pies juntos y brazos a los costados, y para presión arterial (PA) se recolectó hoja de control de PA (establecida por el hospital que incluye toma de presión arterial 7 días seguidos) o pacientes con diagnóstico o en tratamiento para HTA, para la toma de PA el paciente se encuentra sentado en reposo, sin conversar, con el brazo apoyado a la altura del corazón, pies apoyados piernas sin cruzar, espalda apoyada y se coloca el manguito del tensiómetro en el brazo sin ropa ; Para el VPM se obtuvo mediante el último hemograma completo automatizado así mismo se tomó en cuenta el último control por diabetes mellitus tipo 2 para todos los criterios laboratoriales y antropométricos, comprendidos entre el periodo 2019-2022, se revisaron 207 historias clínicas las cuales deben cumplir todos los criterios de inclusión y exclusión para nuestra investigación, Utilizando la ficha de recolección estructurada para nuestra investigación (Anexo 1).

Todos estos datos fueron tomados de manera simultánea con la excepción de algunos casos en el que los análisis de laboratorio fueron tomados 24 h después de la evaluación clínica lo cual no fue una limitación ya que los valores de laboratorio no cambian en 24h Después se generó una base de datos para el análisis estadístico.

2.7 Plan de análisis de datos

Análisis de datos: Para procesar estadísticamente los datos se usará el software SPSS versión 26

Estadística descriptiva: Se construyó cuadros de doble entrada, para para las variables cualitativas se analizó las frecuencias, en las variables cuantitativas se analizó media con desviaciones estándar.

Estadística analítica: Se aplicará χ^2 para variables cualitativas, t student para cuantitativas. Se realizará análisis bivariado y multivariado a través de regresión logística para encontrar las variables intervinientes asociadas a Síndrome metabólico, siendo significativa la asociación con valores de $p < 0.05$.

2.8 Aspectos Éticos

La presente investigación por su naturaleza respetara la confidencialidad de los datos obtenidos, siguiendo los principios estipulados en el numeral 11 de la Declaración de Helsinki, código de ética y deontología del Colegio Médico del Perú, en el artículo 42, 43 y 48, Además contaremos con el visto bueno del comité de investigación y ética de la UPAO y del Hospital II-1 Distrito El Esfuerzo de Florencia Mora.(25,26)

III RESULTADOS

En este estudio de tipo observacional analítico transversal, se revisaron 207 historias clínicas de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del programa de enfermedades no transmisibles de un hospital público, obteniendo el 44.93% de pacientes con síndrome metabólico y el 55.07% no lo padecían.

Tabla n°1: Volumen plaquetario medio elevado como factor asociado a síndrome metabólico en pacientes del hospital el esfuerzo de Florencia de mora:

	Síndrome Metabólico						RPc (IC 95%)	P
	SI		NO		Total			
	N	%	N	%	N	%		
VPM								
Elevado								
SI	66	31.88	40	19.32	106	51.21	1,42(1,5-2,5)	0,000
NO	27	13.04	74	35.75	101	48.79		

N: frecuencia en valor absoluto, RP: Razón de prevalencia,
 VPM elevado: volumen plaquetario medio elevado
 Fuente: ficha de recolección de datos,

En la tabla 1 el análisis bivariado del total de las 207 historias clínicas de acuerdo a volumen plaquetario medio elevado y síndrome metabólico mediante la prueba estadística Chi cuadrada a un nivel de significancia del 5%, se encontró el valor de $p < 0.05$ ($p = 0.000$) y una razón de prevalencia de 1.42 por lo tanto existe relación entre el VPM y síndrome metabólico en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un hospital público.

Tabla n°2: Análisis bivariado de las covariables con síndrome metabólico en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2

	Síndrome Metabólico				Total		RP (IC 95%)	P
	SI		NO		N	%		
Edad	63.18+-12.60		59.34+-14.20					0.04
IMC	29.89+-5.08		24.32+-4.93					0.00
	N	%	N	%	N	%	RP(IC95%)	P
Sexo								
Masculino	27	13.04	55	26.57	82	39.61	0,704 (0,55-0,89)	0.004
Femenino	66	31.88%	59	28.50	125	60.39		
Ocupación								
Desempleado	53	25.60	55	26.57	108	52.17	1,17(0,92-1,5)	0.211
Empleado	40	19.32	59	28.50	99	47.83		
Obesidad								
Si	40	19.32	17	8.21	57	27.54	2,17 (1,43-3,29)	0.000
No	53	25.60	97	46.86	150	72.46		
Dislipidemia								
SI	65	31.40	32	15.46	97	46.86	2,26(1,67-3,06)	0.000
No	28	13.53	82	39.61	110	53.14		
HTA								
Si	48	23.19	17	8.21	65	31.40	2,5(1.65-3,76)	0.000
No	45	21.74	97	46.86	142	68.60		
Uso nocivo de tabaco								
SI	5	2.42	2	0.97	7	3.38	1,96(0,6-0,36)	0.263
No	88	42.51	112	54.11	200	96.62		
Alcoholismo crónico								
SI	5	2.42	3	1.45	8	3.86	0,876(1,5-1,5)	0.639
No	90	43.48	109	52.66	199	96.14		

*N: frecuencia en valor absoluto, % porcentajes, IMC: índice de masa corporal; HTA: hipertensión arterial RP: razón de prevalencia

En la tabla 2 encontramos que la edad media fue 63.8 ($p=0.04$) y el IMC medio fue 29.89 ($p=0.00$); así mismo las variables de obesidad ($p=0.00$), dislipidemia ($p=0.00$) HTA, ($p=0.00$), sexo ($p=0,004$) fueron Estadísticamente significativas en los pacientes con síndrome metabólico; mientras que no se registraron diferencias significativas entre los pacientes con y sin síndrome metabólico para las variables ocupación, uso nocivo de tabaco y alcoholismo.

Tabla n°3: Análisis de regresión logística de los factores asociados a síndrome metabólico en pacientes diabéticos

Parámetro	Wald	Rpa	IC 95%		P
	Inferior		Inferior	Superior	
Edad	-2,993	2,041	0.910	4.578	0.840
IMC	8,365	6.161	1.797	21,127	0.004
Sexo	-0.496	0.733	0.609	0.883	0.001
Obesidad	0.231	1.807	1.259	2.593	0.001
Dislipidemia	0.466	2.057	1.594	2.656	0.000
HTA	0.592	2.592	1.807	3.717	0.000
VPMe	0.083	1.372	1.087	1.731	0.008

Rpa: Razón de prevalencia, IC 95%: Intervalo de confianza al 95%IMC: índice de masa corporal; HTA: hipertensión arterial; VPMe: volumen plaquetario medio elevado

En la tabla 3 el análisis de regresión logística se encontró que el VPM (RPa:1,3, IC:1.08-1.73,P:0.008), IMC(RPa:6.16, IC:1.79-21.1,P:0.004) , obesidad (RPa:1,8, IC:1.25-2.59 ,P:0.001), dislipidemia (RPa:2.57, IC:1.5-2.6,P: 0.00), HTA (RPa:2.5, IC:1.8-3.7 ,P:0.00), , son factores asociados a síndrome metabólico

PREVALENCIA

$$P = \frac{\text{Numero_de_enfermos}}{\text{Total_de_la_poblacion}} * FR$$

Prevalencia del volumen plaquetario medio (VPM) elevado en pacientes DM2 con SM

$$P = \frac{66}{207} = 0.3188, \text{ Se puede decir que de 1000 pacientes 318 tienen}$$

VPM con SM

Prevalencia del volumen plaquetario medio (VPM) elevado en pacientes DM2 sin SM

$$P = \frac{40}{207} = 0.1932, \text{ Se puede decir que de 1000 pacientes 193 tienen}$$

VPM sin SM

IV DISCUSION

En nuestro estudio se encontró en los pacientes con síndrome metabólico tienen una mayor prevalencia de volumen plaquetario medio sobre 9.65, sobre todo en pacientes del sexo femenino, con dislipidemia, hipertensión arterial con obesidad e índices de masa corporal elevado.

Los pacientes de sexo masculino presentaron menor riesgo de prevalencia para síndrome metabólico con niveles de VPM elevados ($p < 0.01$, RP: 0.7.33, IC 95%: 0.609 – 0.883), lo que contrasta con otros estudios que reportan asociación con el sexo masculino, pero la misma disminuyó en los pacientes de sexo femenino. Al igual que nuestro estudio, se tomó en cuenta por medio de regresión logística las variables intervinientes para ajustar el riesgo según sexo, Ding et al. Reportó RPa: 7.237; $p < 0.001$ para el sexo femenino. Esta diferencia entre ambos sexos podría explicarse por la variabilidad del estilo de vida de cada población y factores que aumentan el riesgo de alteraciones plaquetarias como son el consumo de alcohol o tabaco, que se presentaban en diferentes proporciones para cada género y la misma varía de acuerdo a la cultura de cada población. (19)

Los pacientes de mayor edad presentaron VPM elevado en mayor porcentaje en pacientes con síndrome metabólico sin embargo no encontramos asociación ($p < 0.05$), esto discrepa con otros estudios donde se reporta que pacientes mayores a 60 años tienen 1,923 veces más prevalencia de síndrome metabólico. (RP: 2,041; IC 95%: 0.910 – 4.578). Esto se puede explicar por la mayor presencia de alteraciones metabólicas graves, que provoca una mayor actividad plaquetaria, lo que llevaría a un mayor deterioro a nivel cardiovascular y por ende los expone a otras patologías presentes que son diferentes para cada tipo de población comprada en estos estudios. (19)

El índice de masa corporal se asoció a síndrome metabólico con una tendencia de mayor IMC en el grupo de pacientes con VPM elevado, lo que contrasta con los resultados de Ding Q et al, quien reporta solo asociación entre los pacientes con IMC entre 24 y 28, es decir pacientes con sobrepeso, pero en pacientes con IMC mayor a 28 no se encontró asociación. Esto se puede explicar por los

hallazgos del estudio de Kutlucan et al. quien encontró que cuando los valores del IMC son más elevados la prevalencia del diagnóstico de síndrome metabólico disminuía ($p < 0.05$), y la prevalencia de VPM elevado aumento solo en pacientes con IMC en rango de obesidad ($p < 0.05$). (19,27)

Para las variables de uso nocivo de tabaco y alcoholismo no se encontró asociación lo cual contrasta con el estudio Ding Et. quién reportó un valor altamente significativo para el uso nocivo de tabaco ($p > 0.01$) y significativo para alcoholismo $p < 0.05$ esto podría explicarse por los diferentes estilos de vida y/o cultura en la población así mismo por inaceptabilidad por parte del paciente lo que conlleva a que no tengan un diagnóstico previo (19)

En cuanto a HTA se mostró asociación para pacientes diabéticos con síndrome metabólico lo cual coincide con el estudio Haile K. quien reportó que los valores de presión arterial fueron significativamente mayores ($p < 0.001$) para el grupo que presentaba DM más SM como comorbilidades comparado con los que presentaban ambas comorbilidades de manera individual, esto se debe a que en DM2 se desarrolla un estado de resistencia a la insulina secundario, a un estado de hiperactividad alfa-adrenérgica y vasoconstricción periférica, este estado de deficiente metabolización periférica de la glucosa lleva a un hiperinsulinismo secundario y a disminución en el aclaramiento de insulina. La hiperinsulinemia puede aumentar la presión arterial por varios mecanismos. Por ejemplo, produce retención renal de sodio por medio de un aumento en su reabsorción a nivel tubular y aumenta la actividad del sistema nervioso simpático. Otro mecanismo es la hipertrofia del músculo liso vascular secundario a la acción mitogénica de la insulina, que produce remodelado vascular. La insulina modifica el transporte de iones a través de la membrana celular, incrementando así los niveles de calcio citosólico de los tejidos vasculares, lo que ocasiona un estado de hiperreactividad vascular a los agentes vasoconstrictores (20,31)

En cuanto a dislipidemia en nuestro estudio se mostró asociación para pacientes diabéticos con síndrome metabólico no obstante en el estudio de Ding Et. se reportó significancia estadística únicamente para triglicéridos (TG) ($p < 0.01$) más no para colesterol lo cual es una característica de la dislipidemia en SM, elevación de TG y la disminución de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL), así mismo los individuos con TG elevados son más

obesos, tienen menores concentraciones de HDL y mayores concentraciones de insulina, LDL y mayor riesgo cardiovascular comparado con los que tienen los TG normales; lo cual también explica la asociación de nuestra variable obesidad con los pacientes diabéticos con síndrome metabólico. (31)

Varios estudios abalan nuestros hallazgos respecto a la relación de VPM elevado prevalente en pacientes con síndrome metabólico, Ding Q. et al encontró 1.17 veces más riesgo de síndrome metabólico en pacientes diabéticos con volumen plaquetarios medios elevados (RPa: 1.1724; IC 95%: 1.199 – 2.479; $p < 0.05$), la diferencia en los riesgos encontrados en comparación a nuestro estudio se basa en el tipo de estudio realizado por ambos autores, siendo el caso para el ultimo presentado una investigación de tipo casos y controles, además en la población estudiada la prevalencia de síndrome metabólico fue de 70.4 % en comparación de nuestra prevalencia de 44.9%, lo que podría estar condicionado por el tipo de población y el centro Hospitalario utilizado para cada estudio, mientras que en nuestro estudio se realizó en un hospital con recursos limitados el estudio a comparación se realizó en un centro de mayor nivel donde cuentan con centros de tamizaje especializados y con estándares de medición laboratorial controlados, tanto para síndrome metabólico y con certificación del laboratorio que aseguran una correcta medición de los valores del VPM.(19)

Las investigaciones anteriores respaldan la asociación positiva entre VPM elevado y síndrome metabólico, se discute la influencia del aumento del tejido adiposo, citocinas, y alteraciones endoteliales, como explicaciones alternas para la relación de estas dos variables, por lo que aun existirían varios factores que pueden modificar los riesgos de desarrollar síndrome metabólico en el grupo de pacientes con niveles elevados de VPM.(20,28)

En nuestro estudio tomamos como punto de corte para VPM el valor de 9.65 fl, con el cual encontramos asociación a síndrome metabólico, el estudio de Haile et al. refuerza el punto de corte utilizado, para el cual reporta una sensibilidad de 81.3% y especificidad en 67.9% (AUC: 0.859; IC 95%; 0.81 – 0.90), observo un aumento significativo en los niveles de VPM en el recuento de plaquetas (PLT), y ancho de distribución de plaquetas (PDW), en el grupo de pacientes con DM y síndrome metabólico. Jesri et al, de la misma forma refuerza nuestros hallazgos, reportando que el VPM va en aumento de forma directa con la gravedad del

síndrome metabólico, después de ajustar los resultados con las demás variables intervinientes. EL aumento en los parámetros plaquetarios de estos pacientes podría estar condicionado a la reactividad vascular producto del estrés oxidativo, hiperglicemias y glicosilación de tipo no enzimática en nuestros pacientes con diabetes que presenta a la vez síndrome metabólico. (20,29)

Aunque la mayoría de estudios avalan nuestros resultados, existen una cantidad limitada de estudios que no encuentran asociación entre estas variables, es así el caso del estudio de Chang Y et al. quien entre el VPM y el síndrome metabólico no pudo demostrar asociación significativa ($p < 0.05$), hecho que se puede explicar por la población utilizada, los cuales fueron únicamente pacientes mayores de 65 años, además excluyeron a los pacientes con recuento plaquetarios anormales, con la intención de presentar una relación más clara entre el recuento plaquetario y el síndrome metabólico, otra diferencia que podría explicar la contrariedad de los resultados es el tipo de laboratorio y la precisión para dar al VPM. (30)

Nuestro estudio al ser de tipo transversal, presenta la limitación de no poder distinguir la causalidad entre el VPM elevado y el síndrome metabólico, el hecho de no tener una muestra amplia podría estar generando un sesgo de selección de muestra, así mismo el que un paciente no acepte ciertas exposiciones por creer que son mal vistas por la sociedad como el uso nocivo de tabaco y alcoholismo nos genera un sesgo de información por inaceptabilidad, sin embargo para evitar esto se comprobó con el servicio de psicología y se fue cuidadoso con la información, por otro lado en nuestro estudio no tomamos en cuenta covariables como citoquinas inflamatorias, por la limitación de laboratorio, así mismo no pudimos recolectar la información del consumo de algún tipo de medicamento o alimento que podrían estar influyendo sobre parámetros de tipo hematológico.

V. CONCLUSIONES

- El VPM elevado si es un factor asociado para síndrome metabólico en pacientes con DM2
- La prevalencia de VPM elevado con síndrome metabólico fue mayor comparado con los que no tenían síndrome metabólico
- Las variables sexo, obesidad, dislipidemia, HTA, IMC, se encuentran asociadas a síndrome metabólico.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar un estudio multicéntrico con una cantidad mayor de pacientes para corroborar los resultados y estandarizar valores.
- Se recomienda tomar en cuenta el valor del VPM el cual se encuentra en el hemograma estando accesible en hospitales del nivel 1, 2 para valorar a pacientes diabéticos que pueden presentar síndrome metabólico.
- Se debe analizar las variables ocupación, uso nocivo de tabaco, alcoholismo en una muestra más con la finalidad de lograr determinar el efecto que tienen en la elevación del VPM y verificar si existe o no asociación con síndrome metabólico.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Diabetes Federation [Internet]. [citado 24 de agosto de 2023]. Type 2 diabetes. Disponible en: <https://idf.org/about-diabetes/type-2-diabetes/>
2. Diabetes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 23 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
3. International Diabetes Federation [Internet]. [citado 23 de agosto de 2023]. Peru. Disponible en: <https://idf.org/our-network/regions-and-members/south-and-central-america/members/peru/>
4. Osei-Yeboah J, Owiredu WKBA, Norgbe GK, Yao Lokpo S, Gyamfi J, Alote Allotey 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. *Int J Chronic Dis*. 2017;2017:8765804.
5. Birarra MK, Gelayee DA. Metabolic syndrome among type 2 diabetic patients in Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord*. 17 de julio de 2018;18:149.
6. Zimmet P, MM Alberti KG, Serrano Ríos M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol*. 1 de diciembre de 2005;58(12):1371-6.
7. Davì G, Catalano I, Averna M, Notarbartolo A, Strano A, Ciabattini G, et al. Thromboxane Biosynthesis and Platelet Function in Type II Diabetes Mellitus. *N Engl J Med*. 21 de junio de 1990;322(25):1769-74.
8. Zaccardi F, Rocca B, Pitocco D, Tanese L, Rizzi A, Ghirlanda G. Platelet mean volume, distribution width, and count in type 2 diabetes, impaired fasting glucose, and metabolic syndrome: a meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev*. 2015;31(4):402-10.
9. Harrison P, Price J, Didembourg M, Johnson A, Baldwin S, Veronneau M, et al. Feasibility of a mean platelet volume standard: an international council for standardization in hematology (ICSH) inter-laboratory study. *Platelets*. 17 de noviembre de 2022;33(8):1159-67.
10. Noris P, Melazzini F, Balduini CL. New roles for mean platelet volume measurement in the clinical practice? *Platelets*. noviembre de 2016;27(7):607-12.
11. Masenga SK, Kabwe LS, Chakulya M, Kirabo A. Mechanisms of Oxidative Stress in Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2024 Feb 15];24(9). Available from: </pmc/articles/PMC10178199/>

12. Lippi G, Franchini M. Platelets and immunity: the interplay of mean platelet volume in health and disease. *Expert Rev Hematol*. octubre de 2015;8(5):555-7.
13. Mertens I, Van Gaal LF. Obesity, haemostasis and the fibrinolytic system. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. mayo de 2002;3(2):85-101.
14. Ritchie SA, Connell JMC. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis NMCD*. mayo de 2007;17(4):319-26.
15. Montilla M, Santi MJ, Carrozas MA, Ruiz FA. Biomarcadores de estado protrombótico en la obesidad abdominal. *Nutr Hosp*. marzo de 2015;31(3):1059-66.
16. Barale C, Russo I. Influence of Cardiometabolic Risk Factors on Platelet Function. *Int J Mol Sci*. 17 de enero de 2020;21(2):623.
17. Barale C, Bonomo K, Frascaroli C, Morotti A, Guerrasio A, Cavalot F, et al. Platelet function and activation markers in primary hypercholesterolemia treated with anti-PCSK9 monoclonal antibody: A 12-month follow-up. *Nutr Metab Cardiovasc Dis NMCD*. 10 de febrero de 2020;30(2):282-91.
18. Akkerman JWN. From low-density lipoprotein to platelet activation. *Int J Biochem Cell Biol*. 2008;40(11):2374-8.
19. Ding Q, Wang F, Guo X, Liang M. The relationship between mean platelet volume and metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. *Medicine (Baltimore)*. 2 de abril de 2021;100(13):e25303.
20. Haile K, Kedir R, Timerga A, Mose A, Arkew M. Role of platelet indices as diagnostic and predictive biomarkers for comorbidity of diabetes and metabolic syndrome in southern Ethiopia: A comparative cross-sectional study. *PLOS ONE*. 11 de noviembre de 2022;17(11):e0277542.
21. Lee EY, Kim SJ, Song YJ, Choi SJ, Song J. Immature platelet fraction in diabetes mellitus and metabolic syndrome. *Thromb Res*. 2013;132(6):692-5.
22. Zhao F, Yan Z, Meng Z, Li X, Liu M, Ren X, et al. Relationship between mean platelet volume and metabolic syndrome in Chinese patients. *Sci Rep*. 1 de octubre de 2018;8:14574.
23. Wang T, Xu J, Fu L, Li L. Hypertriglyceridemia is associated with platelet hyperactivation in metabolic syndrome patients. *Int J Clin Pract*. julio de 2020;74(7):e13508.
24. Nardin M, Verdoia M, Barbieri L, De Luca G, Novara Atherosclerosis Study Group (NAS). Impact of metabolic syndrome on mean platelet volume and its relationship with coronary artery disease. *Platelets*. 2019;30(5):615-23.

25. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 27 de noviembre de 2013;310(20):2191-4.
26. Colegio Médico del Perú. Código de ética y Deontología. 2023. Disponible en: http://cmp.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/CODIGO_CMP_ETICA.pdf
27. Kutlucan A, Bulur S, Kır S, Bulur S, Önder E, Aslantaş Y, et al. The relationship between mean platelet volume with metabolic syndrome in obese individuals. Blood Coagul Fibrinolysis Int J Haemost Thromb. julio de 2012;23(5):388-90.
28. Buch A, Kaur S, Nair R, Jain A. Platelet volume indices as predictive biomarkers for diabetic complications in Type 2 diabetic patients. J Lab Physicians. 2017;9(2):84-8.
29. Jesri A, Okonofua EC, Egan BM. Platelet and white blood cell counts are elevated in patients with the metabolic syndrome. J Clin Hypertens Greenwich Conn. diciembre de 2005;7(12):705-11; quiz 712-3.
30. Chang YL, Pei C, Pei D, Tang SH, Hsu CH, Chen YL, et al. Association Between Platelet Count and Components of Metabolic Syndrome in Geriatric Taiwanese Males. Int J Gerontol. 1 de septiembre de 2012;6(3):215-9.
31. Masenga SK, Kabwe LS, Chakulya M, Kirabo A. Mechanisms of Oxidative Stress in Metabolic Syndrome. Int J Mol Sci [Internet]. 2023 May 1 [cited 2024 Feb 15];24(9). Available from: [/pmc/articles/PMC10178199/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41111111/)

