

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

VERSIÓN 1: REVISORES ASIGNADOS; REVISIÓN POR PARES - EN CURSO

Volumen plaquetario medio y su estrecha relación con infecciones sépticas hospitalarias [Versión 1; Revisión por pares - En curso]

Mean platelet volume and its close relationship with septic hospital infections [Version 1; Peer Review - In process]

Daniela Alexandra Rosero Freire¹  , Stephanie Pamela Urvina Paredes¹  

¹Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico. Ambato, Ecuador.

Citar como: Rosero Freire DA, Urvina Paredes SP. Volumen plaquetario medio y su estrecha relación con infecciones sépticas hospitalarias. Salud Cienc. Tecnol. 2022; 3:250. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023250>

Recibido: 19-01-2023

Revisado: Revisores asignados

Aceptado: Pendiente

Publicado: 25-01-2023 (Versión 1)

Editor: Dr. Adrián Alejandro Rojas Concepción 

RESUMEN

Introducción: el volumen plaquetario medio se lo obtiene a partir de la biometría hemática, considerándose como un biomarcador de bajo costo y fácil acceso, disponible en todas las unidades médicas. Es considerado un biomarcador que indica inflamación, trombosis y lesión endotelial, siendo así que estudios extranjeros han mostrado avances alentadores en enfermedades con componentes protrombóticos e inmunoinflamatorios.

Objetivo: establecer la relación del volumen plaquetario medio con infecciones sépticas hospitalarias.

Metodología: se consultaron fuentes de información disponibles en la base de datos Pubmed, Medicgraphic, SciELO, además del buscador Google Académico. Se incluyeron publicaciones tanto en inglés como español, con un máximo de 5 años de anterioridad del tema de interés.

Resultados: Se analizaron artículos originales en los cuales se analizan poblaciones de neonatos y adultos con sepsis. Las poblaciones de recién nacidos reflejaron un valor elevado del VPM en las primeras 24 horas demostrando ser un marcador de predicción temprana en el diagnóstico de sepsis neonatal, mientras que los estudios de poblaciones en adultos reflejaron un VPM mucho más alto en pacientes sépticos que posteriormente fallecieron con relación a los que sobrevivieron, siendo también considerado un predictor de mortalidad.

Conclusiones: se evidencia que el VPM se encuentra estrechamente relacionado con sepsis ya que se eleva progresivamente durante la infección, constituyéndose como biomarcador de predicción temprana y de mal pronóstico en la sepsis.

Palabras clave: Infección; Volumen Plaquetario Medio; Sepsis.

ABSTRACT

Introduction: the average platelet volume is obtained from the blood count, considered as a low-cost and easily accessible biomarker, available in all medical units. It is considered a biomarker that indicates inflammation, thrombosis, and endothelial injury, while foreign studies have shown encouraging advances in diseases with prothrombotic and immunoinflammatory components.

Objective: to establish the relationship of mean platelet volume with hospital septic infections.

Methodology: information sources available in the Pubmed, Medicgraphic, and SciELO databases were consulted, as well as the Google Scholar search engine. Publications in both English and Spanish were included, with a maximum of 5 years prior to the topic of interest.

Results: original articles were analyzed in which populations of neonates and adults with sepsis are analyzed. Populations of newborns reflected a high value of MPV in the first 24 hours, proving to be an early predictive marker in the diagnosis of neonatal sepsis, while population studies in adults reflected a much higher MPV in septic patients who later died. in relation to those who survived, being also considered a predictor of mortality.

Conclusions: it is evident that MPV is closely related to sepsis since it increases progressively during infection, constituting a biomarker for early prediction and poor prognosis in sepsis.

Keywords: Infection; Average Platelet Volume; Sepsis.

INTRODUCCIÓN

La sepsis es considerada un problema de salud pública muy común a nivel mundial.⁽¹⁾ Se la define como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) asociada con una falla multiorgánica en presencia o debido a una infección bacteriana sospechada o confirmada.⁽²⁾ La literatura de acuerdo a una revisión sistemática menciona que la sepsis es un problema de salud que tiene mayor prevalencia en atención sanitaria, siendo una de las causas significativas de ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI). Dicho lo anterior, en el año 2018 se puede mencionar que la sepsis afectó entre 27 y 30 millones de personas de las cuales entre siete y nueve millones murieron, por otro lado, las que sobrevivieron manifiestan secuelas de la misma.⁽³⁾

Los hemocultivos permiten la detección de bacteriemia permitiendo el diagnóstico y pronóstico para la toma de decisiones clínicas. Además, la medición de biomarcadores como la procalcitonina (PCT), proteína C Reactiva (PCR) y lactato deshidrogenasa (LDH) apoyan también al diagnóstico y pronóstico de sepsis.⁽⁴⁾ Sin embargo, los mencionados exámenes de laboratorio tienen ciertas limitaciones. Los resultados de los hemocultivos tardan un periodo de incubación de aproximadamente 48 horas⁽⁵⁾ lo cual incrementa hasta un 8 % el riesgo de muerte en los pacientes, pues no se puede iniciar rápidamente un tratamiento adecuado.^(4,6)

La *Food and Drug Administration* (FDA) considera desde el año 2007 a la PCT como un indicador pronóstico de sepsis ya que suele elevarse a nivel sanguíneo entre las dos y seis horas tras el estímulo bacteriano sin embargo, su costo elevado hace que sea menos accesible económicamente por los pacientes.^(4,7)

La LDH es el mejor indicador de hipoperfusión e hipoxia tisular por lo tanto se remarca que no es un biomarcador específico de respuesta inflamatoria e infección para diferenciar la sepsis de un SIRS no infeccioso.⁽⁴⁾ La PCR ha sido utilizada durante muchos años, sin embargo, en la actualidad su especificidad ha sido altamente cuestionada⁽⁸⁾ ya que la cinética de este tipo de biomarcador es mucho más lenta (se eleva al cabo de las 12 horas tras un estímulo), lo que la hace menos útil para un diagnóstico de origen inicial tras una agresión bacteriana. Además, el hígado continúa sintetizando PCR aun cuando el estímulo inflamatorio ha desaparecido por ende disminuye su sensibilidad y especificidad significativamente frente a un diagnóstico de sepsis.⁽⁴⁾

Actualmente el volumen plaquetario medio (VPM) está siendo utilizado en el diagnóstico de diversas patologías y varios estudios evidencian la estrecha relación entre el VPM y la sepsis, demostrando su incremento en pacientes sépticos ingresados a UCI.⁽⁹⁾

EL VPM se lo obtiene a partir de la biometría hemática, considerándose como un biomarcador de bajo costo y fácil acceso, disponible en todas las unidades médicas. Es considerado un biomarcador que indica inflamación, trombosis y lesión endotelial, siendo así que estudios extranjeros han mostrado avances alentadores en enfermedades con componentes protrombóticos e inmunoinflamatorios. Su dotación en la evaluación clínica diaria de pacientes que experimentan ciertos estados sépticos es una estrategia rentable que puede orientar a los médicos en la toma de decisiones oportunas.⁽⁹⁾

El presente estudio pretende recoger información actual con el objetivo de establecer la relación del volumen plaquetario medio con infecciones sépticas hospitalarias, a fin de determinar su valor diagnóstico y pronóstico en la misma.

MÉTODO

Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos como SciELO, Pubmed, Redalyc, Google Académico y repositorios universitarios para obtener información sobre el volumen plaquetario medio y su estrecha relación con infecciones sépticas hospitalarias. Se utilizaron palabras claves como: “Infecciones”, “Volumen Plaquetario Medio”, “Sepsis”.

Se incluyeron artículos originales posicionados y categorizados en una escala cuartil del 1 al 4 de revistas indexadas a bases de datos como: Scopus, Latindex, Pubmed, Redalyc, Google académico, Medigraphic, entre otros; tanto en inglés como español, con un máximo de cinco años de anterioridad.

Se excluyeron artículos de revistas que no se encuentren indexadas a ninguna base de datos, artículos de revisión bibliografía, sistémica o metaanálisis y artículos que no tengan relación al tema de interés.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra las características y resultados principales que resulta del análisis de los artículos.

Tabla 1. Resultados de estudios publicados acerca del volumen plaquetario medio y su relación con sepsis

Artículo	Autor	Año	Diseño	Población	VPM Basal (Media, SD)	VPM 24 horas (Media, SD)	VPM 48 horas (Media, SD)	VPM 72 horas (Media, SD)	Conclusión
An Investigation of the Effects of the Mean Platelet Volume, Platelet Distribution Width, Platelet/Lymphocyte Ratio, and Platelet Counts on Mortality in Patients with Sepsis who applied to the Emergency Department	Orak ⁽¹⁰⁾	2018	Retrospectivo	330 pacientes de 18 años o más con diagnóstico de sepsis en el servicio de urgencias.	-	Sobrevivientes (8,19±1,66) No sobrevivientes (8,75±1,82)	-	-	El VPM significativamente alto en pacientes que posteriormente fallecieron.
Mean platelet volume in preterm: a predictor of early onset neonatal sepsis	Shaaban ⁽¹¹⁾	2018	Cohorte Prospectivo	95 recién nacidos (<37 semanas de gestación) con factor de riesgo prenatal para EOS.	-	10,23 ± 0,92	-	10,77 ± 1,16	El VPM del tercer día se puede usar como un marcador sustituto para la predicción de EOS y la mortalidad en recién nacidos prematuros.
Platelet indices as useful indicators of neonatal sepsis	Madani ⁽¹²⁾	2019	Prospectivo de Casos y Controles	40 neonatos, 20 neonatos con sepsis comprobada por cultivo y 20 neonatos sanos.	-	Neonatos sépticos 10,3 ± 0,23 Grupo control 9,3 ± 0,19	-	-	Los recién nacidos con sepsis tienen el VPM significativamente mayor en comparación con los recién nacidos sanos. El VPM es un predictor temprano para el diagnóstico de sepsis neonatal.
Diagnostic Value of Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Mean Platelet Volume on Early Onset Neonatal Sepsis on Term Neonate	Karabulut ⁽¹³⁾	2020	Casos y Controles	30 recién nacidos con EOS como grupo de estudio y 30 recién nacidos con UCH sin infección como grupo de control.	-	Neonatos sépticos 10,2 ± 0,89 Grupo control 9,7 - 0,60	-	-	Neonatos sépticos con un VPM significativamente alto y bajo en neonatos sanos. El VPM se constituye como un biomarcador sensible en el diagnóstico de EOS.
Prognostic value of red cell distribution width, platelet parameters, and the hematological scoring system in neonatal sepsis	Mousa ⁽¹⁴⁾	2019	Casos y Controles	64 neonatos con sepsis neonatal y el grupo control incluyó a 60 neonatos.	-	10,03±0,66	-	-	El VPM fue significativamente alto en el grupo de pacientes sépticos con relación al grupo control. Además, también se encontró más elevado en los que pacientes que no sobrevivieron. El VPM se considera un marcador hematológico sensible para predecir mortalidad en sepsis neonatal.

EOS: Sepsis neonatal precoz.; UCH: Hiperbilirrubinemia no conjugada.; VPM: Volumen plaquetario medio.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

La sepsis se define como una afección mortal, causada por una infección bacteriana que conduce a una respuesta inflamatoria sistémica y con ella a una falla multiorgánica. Mientras que el VPM se define como el tamaño promedio de las plaquetas en una muestra sanguínea.^(15,16,17,18,19)

La sepsis con el VPM podría verse relacionados debido a las lesiones en tejidos y órganos desencadenados por la infección, conllevando entre otras cosas, a la activación plaquetaria.⁽¹⁵⁾ Las plaquetas son fragmentos celulares heterogéneos que vigilan la integridad de los vasos sanguíneos;⁽¹⁶⁾ estas se encuentran circulando sin adherirse al endotelio vascular sano. Al producirse una lesión, las plaquetas se "activan" aumentando su número y masa, lo que da como resultado la liberación de plaquetas grandes y altamente reactivas en el torrente sanguíneo, traduciéndose a nivel de laboratorio con un VPM elevado.⁽¹⁶⁾

En el presente artículo hemos analizado diversas publicaciones (tabla 1) cuyas poblaciones de estudio fueron neonatos y adultos, con el fin de establecer el papel del VPM en procesos sépticos.

Al analizar el estudio de Orak et al.⁽¹⁰⁾ en base a una población adulta, se evidencia que pacientes sépticos que posteriormente fallecieron presentaron valores del VPM elevados entre $8,75 \pm 1,82$ con relación a los que sobrevivieron quienes reflejaron valores de $8,19 \pm 1,66$. De acuerdo a diversas literaturas se menciona que los valores de referencia para VPM en adultos son de 7,5 a 12,0 fL⁽²⁰⁾, en el estudio mencionado no se establecen valores referenciales, por lo cual consideramos que la estandarización de los mismos, se constituye como una necesidad prioritaria para validar la utilización del VPM como predictor de sepsis y mortalidad.⁽¹⁹⁾ De otra manera, se torna confuso la interpretación de los resultados obtenidos por Orak, pues como se aprecia los valores que se toman en el estudio como elevados se encontrarían dentro de lo normal.

Por otro lado, al analizar los estudios cuyas poblaciones fueron neonatos, se observa que los puntos de corte del VPM son similares entre ellos, siendo aproximadamente de 10,2 fL a las 24 horas.^(11,12,13) En dichos estudios los pacientes sépticos presentaron un valor del VPM elevado en contraste a los pacientes sanos. En base al estudio que realizó Shaaban et al.⁽¹¹⁾, se muestra que en las primeras 24 horas el valor del VPM se encontró dentro del rango normal en base al punto de corte considerado en la población de estudio (10,4 fL), sin embargo, tras la continuidad de los días se detalla que a las 72 horas su valor se elevó ligeramente superando el punto de corte. Lo que sugiere que el VPM al cabo del tercer día es de gran utilidad como un marcador sustituto para la predicción de EOS y la mortalidad en recién nacidos prematuros.

Madani et al.⁽¹²⁾ al desarrollar su estudio evidenció que entre las primeras 24 horas los pacientes neonatos sépticos mostraron un valor relativamente elevado en comparación con los neonatos del grupo control. Se estimó que el VPM fue de gran utilidad como un predictor temprano de sepsis neonatal con una sensibilidad del 65,3 % y una especificidad del 75 %. Karabulut et al.⁽¹³⁾ en su estudio mostró que en las primeras 24 horas el grupo de neonatos sépticos presentaron un valor significativamente elevado del VPM y con ello, una sensibilidad del 84 % y una especificidad del 32 % para detectar sepsis, llegando a concluir que el VPM desempeña funciones como biomarcador complementario para identificar la presencia y gravedad de sepsis neonatal precoz, añadiendo que el VPM se encuentra fácilmente disponible en comparación con otras pruebas relativamente más costosas como la PCT. Finalmente, en el estudio de Mousa et al.⁽¹⁴⁾ se evidenció que los recién nacidos con sepsis comprobada por cultivo y aquellos con sepsis probable presentaban valores elevados de VPM de acuerdo al grupo control. Además, al comparar la población de sobrevivientes con sepsis y los que posteriormente fallecieron, se observó que estos últimos tenían valores del VPM elevados permitiendo considerarlo como un marcador hematológico sensible para predecir mortalidad en sepsis neonatal.

En una tesis realizada por Vázquez⁽²¹⁾ se establecen valores referenciales de VPM en neonatos entre 5,1 - 8,6 fL. A diferencia de lo que ocurre con la población adulta, los resultados de VPM en neonatos sépticos obtenidos en las distintas publicaciones muestran un verdadero aumento del VPM en relación al valor referencial.

En base a los resultados analizados se ha demostrado que el aumento del VPM se relaciona con el diagnóstico de sepsis y a la vez puede ser predictor de mal pronóstico de la misma. Esta relación puede estar dada por la activación plaquetaria, en donde la secreción de proteínas adhesivas, factores de crecimiento, quimiocinas y citocinas van a estimular la respuesta inflamatoria sistémica ya generada por la sepsis y provocar la exacerbación de la misma, generando un fallo multiorgánico que conlleve a la muerte.⁽¹⁷⁾

CONCLUSIONES

Se estableció una estrecha relación del volumen plaquetario medio con la sepsis bacteriana, constituyéndose como un biomarcador temprano de sepsis grave progresiva y/o shock séptico, lo que permite definirlo también como un predictor de mortalidad. Su utilización en la clínica, podría permitir dar un tratamiento oportuno que disminuya la mortalidad por sepsis, sin embargo, es esencial la estandarización de rangos de referencia del VPM en las diferentes poblaciones etarias, que permitan una interpretación acertada del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrada-Escobar RA, Santillán-Santos DA, Merinos-Sánchez G. Volumen plaquetario medio como predictor

de mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico en urgencias. *Revista de Educación e Investigación en Emergencias* 2019 Jun 4;1(2). <https://doi.org/10.24875/REIE.19000008>

2. Ledesma A. Órgano especificidad de los biomarcadores de sepsis. Tesis de doctorado. Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina 2021. <https://doi.org/10.35376/10324/46428>

3. Vélez-Paez LJ, Velarde-Montero C, Irigoyen-Mogro E, Vélez-Páez P, Cifuentes-López P, Vélez JW, et al. Volumen plaquetario medio como predictor de la mortalidad en pacientes con sepsis: revisión sistemática y metanálisis. *Infectio* 2020 ; 24(3): 162-168,4.

4. Julián-Jiménez A, Candel-González FJ, González Del Castillo J. Utilidad de los biomarcadores de inflamación e infección en los servicios de urgencias. Vol. 32, *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2014; p. 177-90.

5. Mendoza L, Osorio M, Fernández M, Henao C, Arias M, Mendoza L, et al. Time bacterial growth in blood cultures in neonates. *Rev Chil Pediatr* 2015; 86(5):337-44. <https://doi.org/10.1007/s00284-005-0020-3>

6. León C, Loza A. Biomarcadores en la sepsis. ¿Simplificando lo complejo? *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014 Mar;32(3):137-9. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.01.001>

7. Rio P, Palacios V, Francisco V, Gutiérrez I. Eficiencia diagnóstica de la procalcitonina en sepsis y choque séptico en pacientes ingresados a la terapia intensiva 2019; 33(2): 84-90.

8. Pierrakos, C., & Vincent, J. L. Sepsis biomarkers: a review. *Critical care (London, England)*2010; 14(1), R15. <https://doi.org/10.1186/cc8872>

9. Sánchez Calzada A, Luis Navarro Adame J, Yunuem Delgado Ayala L, Torres Aguilar Ó, Franco Granillo J, Aguirre Sánchez J, et al. Utilidad del volumen plaquetario medio para descartar sepsis. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* 2016; 30(2):87-94

10. Orak M, Karakoç Y, Ustundag M, Yildirim Y, Celen M, Güloglu C. An investigation of the effects of the mean platelet volume, platelet distribution width, platelet/lymphocyte ratio, and platelet counts on mortality in patents with sepsis who applied to the emergency department. *Niger J Clin Pract* 2018 May 1; 21(5):667-71. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_44_17

11. Shaaban HA, Safwat N. Mean platelet volume in preterm: a predictor of early onset neonatal sepsis. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians* 2020; 33(2), 206-211. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1488161>

12. Madani SH, Amiri S, Khazaei S, Khadem Erfan MB, Rostami-Far Z, Tarlan M, et al. PLATELET INDICES AS USEFUL INDICATORS OF NEONATAL SEPSIS. *J Evol Med Dent Sci* 2019; 8(20):1612-7. <https://doi.org/10.14260/jemds/2019/357>

13. Karabulut B, Alatas SO. Diagnostic Value of Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Mean Platelet Volume on Early Onset Neonatal Sepsis on Term Neonate. *J Pediatr Intensive Care* 2021; 10(02):143-7. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715104>

14. Mousa SANMHA. Prognostic value of red cell distribution width, platelet parameters, and the hematological scoring system in neonatal sepsis. *The Egyptian Journal of Haematology* 2019; 44(3):183 https://doi.org/10.4103/ejh.ejh_12_19

15. De F, Químicas C. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA.

16. Carrillo-Esper R, Carrillo-Córdova DM, Carrillo-Córdova CA, Carrillo-Córdova LD. Volumen plaquetario medio. Su significado en la práctica clínica. *Rev Invest Med Sur Mex* 2013; 20(1):17-20.

17. Franco AT, Corken A, Ware J. Platelets at the interface of thrombosis, inflammation, and cancer. *Blood* 2015; 126(5), 582-588. <https://doi.org/10.1182/blood-2014-08-531582>

18. Hamzeh-Cognasse H, Damien P, Chabert A, Pozzetto B, Cognasse F, Garraud O. Platelets and infections - Complex interactions with bacteria. *Front Immunol* 2015; 1-18. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2015.00082>
19. Airasca A. Biología de las plaquetas: características funcionales y estructurales. Volumen plaquetario medio en diferentes procesos proinflamatorios. 2020.
20. Alarado E. Muerte por sepsis bacteriana relacionada a volumen plaquetario medio mayor a 8,7 fL al ingreso en pacientes adultos del Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas N°1 en el período 2019-2020. 2021.
21. Vázquez P. Intervalos de referencia e interpretación del hemograma en recién nacidos sanos en sangre venosa. 2020.
22. Osuna PP, Ballesteros FN, Moríñigo Muñoz JL, Sánchez Fernández PL, Jiménez AA, Diego Domínguez M, et al. Influencia del volumen plaquetario medio sobre el pronóstico a corto plazo del infarto agudo de miocardio. *Rev Española Cardiol* 1998; 51(10):816-22

FINANCIACIÓN

Ninguna

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Curación de datos: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Análisis formal: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Adquisición de fondos: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Investigación: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Metodología: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Administración del proyecto: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Recursos: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Software: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Supervisión: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Validación: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Visualización: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Redacción - borrador original: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.

Redacción - revisión y edición: Daniela Alexandra Rosero Freire, Stephanie Pamela Urvina Paredes.