

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ASOCIACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y
COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON
DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO
EN EL AÑO 2021

TESIS

PARA OPTAR

EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

PRESENTADO POR

SEBASTIÁN CAMACHO CABRERA

JANSEN BRAVO ALJOBÍN

ASESOR

FÉLIX KONRAD LLANOS TEJADA

LIMA - PERÚ

2023



**Reconocimiento
CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**ASOCIACIÓN DE PARÁMETROS
HEMATOLÓGICOS Y COMPLICACIONES
MICROVASCULARES EN PACIENTES CON
DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO EN
EL AÑO 2021**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

PRESENTADO POR:

SEBASTIÁN CAMACHO CABRERA

JANSEN BRAVO ALJOBÍN

ASESOR:

M.C. FÉLIX KONRAD LLANOS TEJADA

LIMA, PERÚ

2023

JURADO

Presidente: Dra. Victoria Celeste Armas Rodriguez

Miembro: Dra. Beatriz Paulina Ayala Quintanilla

Miembro: Dra. Maria Cristina Medina Pflucker

DEDICATORIA

Sebastián Camacho Cabrera

A mis padres, Rolando y Dora, quienes con esfuerzo y dedicación me brindaron la oportunidad de desarrollarme en la Facultad de Medicina, y por inculcar en mí, disciplina, sabiduría y amor por la carrera.

A mis abuelos, Dora, Alfredo y Esperanza, quienes siempre confiaron en mí y mi capacidad para culminar mis estudios, y darme consejos, impulsándome a lograr mis metas.

Jansen Bravo Aljobin

A Dios que siempre me guía.

A mis padres, Roberto y Rosa, por su amor, apoyo incondicional y por ser ejemplo de esfuerzo.

A mi tío Guillermo, por sus palabras de aliento cuando más lo necesitaba.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor y docente de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Martín de Porres, Félix Konrad Llanos Tejada, quien nos acompañó y apoyó en cada paso en el desarrollo de este estudio de investigación.

Al Hospital Nacional Dos de Mayo (HNDM), especialmente al equipo del servicio de Endocrinología, por brindarnos el espacio y los recursos necesarios para la recopilación de la información requerida para el estudio.

A la Universidad San Martín de Porres, por ser nuestra casa de estudios y permitirnos desenvolvemos como personas. Asimismo, por brindarnos valiosa formación profesional que nos permitirá convertirnos en médicos cirujanos.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCION	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
RESULTADOS.....	7
DISCUSIÓN	10
CONCLUSIONES	14
RECOMENDACIONES	15
FUENTES DE INFORMACIÓN	16
ANEXOS	19

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre parámetros hematológicos y complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, transversal analítico y retrospectivo. La muestra de estudio estuvo constituida por 178 pacientes, los cuales el 50% correspondía al grupo de complicados y el restante a los no complicados. La información se obtuvo de historias clínicas proporcionadas por el Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo. Se utilizó la prueba de Chi cuadrado para el análisis de las variables con el fin de hallar asociación.

Resultados: Se encontró que, de toda la población diabética, los índice neutrófilo-linfocito (NLR) y plaqueta-linfocito (PLR) se presentaban en valores elevados con 56.4% y 74.2%, respectivamente. Asimismo, se pudo hallar que la mayoría de los pacientes con complicaciones microvasculares tenían ambos parámetros elevados (NLR: 60.7%; PLR: 84.3%), encontrándose una asociación estadísticamente significativa entre estas variables con un valor $p < 0.05$. Con respecto a la edad, se halló un valor de $p = 0.006$, demostrando asociación entre ésta y la presencia de complicaciones.

Conclusiones: Existe asociación estadísticamente significativa entre la presencia de complicaciones microvasculares y los niveles de parámetros hematológicos. Los pacientes diabéticos complicados tienen valores más elevados de NLR y PLR.

Palabras clave: diabetes mellitus, complicaciones microvasculares, índice neutrófilo-linfocito, índice plaqueta-linfocito

ABSTRACT

Objective: To determine the association between hematological parameters and microvascular complications in patients with type 2 diabetes mellitus at Hospital Nacional Dos de Mayo.

Methods: This is an observational, cross-sectional analytic and retrospective study. The sample consisted of 178 patients, of which 50% corresponded to the complicated groups and the rest to the uncomplicated ones. The information and data were collected from medical records provided by the Endocrinology Service of Hospital Nacional Dos de Mayo. The Chi square test was used for the analysis of the variables.

Results: we found that, of the entire diabetic population, the neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-lymphocyte ratio (PLR) presented high values, with 56.4% and 74.2%, respectively. Likewise, most patients with microvascular complications had both parameters elevated (NLR: 60.7%; PLR: 84.3%), with a statistically significant association with a p value <0.05. Regarding age, a value of p = 0.006 was found, demonstrating an association between this variable and the presence of complications.

Conclusions: there is a statistically significant association between the presence of microvascular complications and the levels of hematological parameters. Complicated diabetic patients have higher values of NLR and PLR.

Keywords: diabetes mellitus, microvascular complications, neutrophil-lymphocyte ratio, platelet-lymphocyte ratio

NOMBRE DEL TRABAJO

ASOCIACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES ME

AUTOR

SEBASTIÁN CAMACHO CABRERA

RECUENTO DE PALABRAS

5210 Words

RECUENTO DE CARACTERES

29495 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

31 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

213.7KB

FECHA DE ENTREGA

Apr 13, 2023 2:06 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 13, 2023 2:07 PM GMT-5

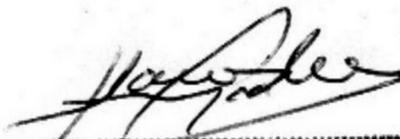
● **14% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material citado



FELIX KONRAD LLANOS TEJADA
MEDICO NEUMOLOGO
CMP. 38946 // RNE. 19683

Dr. Felix Konrad LLanos Tejada
Asesor
ORCID: 0000-0003-1834-1287

INTRODUCCION

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica de causa multifactorial que se basa en una hiperglucemia crónica sostenida y alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas (1), que trae consigo una serie de complicaciones agudas y crónicas.

Actualmente, según la International Diabetes Federation (IDF), a nivel mundial existen 463 millones de personas adultas con diabetes, estimándose para el año 2045, unos 700 millones de personas afectadas (2). En América, habría alrededor de 64 millones de personas con esta enfermedad: 25 millones en América Central y América del Sur, y 39 millones en América del Norte y El Caribe (3). En el Perú, según PERUDIAB 2012, estudio dirigido a personas de 25 años a más del área urbana y suburbana, existe una prevalencia de diabetes mellitus del 7% de la población (3), y de acuerdo con el reporte de la Oficina General de Estadística e Informática del MINSA, el departamento de Lima y el Callao concentran el 60.23% de casos y el resto de los departamentos, el 40.76%; siendo Piura y Lambayeque los principales afectados (4).

Los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones micro y macrovasculares, que conducen a una disminución de la calidad de vida y un aumento de la morbilidad (5). Entre las complicaciones crónicas que se manifiestan clínicamente en el curso de la enfermedad destacan las microvasculares (retinopatía, nefropatía y neuropatía); siendo la neuropatía la complicación más común de la diabetes; la retinopatía diabética una de las principales causas de ceguera irreversible en el mundo (6); y la nefropatía diabética la principal causa de insuficiencia renal crónica terminal (7).

En varios estudios se ha hallado la relación entre parámetros hematológicos con la progresión de distintas enfermedades renales, neoplásicas, endocrinológicas, entre otras (8). Como ejemplo de ello resalta la diabetes mellitus, donde el uso de estos se ha relacionado al desarrollo de un estado proinflamatorio y, en consecuencia, a una complicación crónica.

Si bien hoy en día ya se usan estos parámetros, existen otros que pueden ser introducidos a la práctica clínica y mejorar el análisis del paciente, como son los índices neutrófilo – linfocito (NLR) y plaqueta – linfocito (PLR). Estos pueden estar alterados en aquellas situaciones que desencadenan un estado de inflamación sistémica en el organismo, es por ello que su utilidad se debe valorar según la patología que se presente.

El NLR y PLR son indicadores que se han propuesto repetidamente como factores pronósticos para muchas neoplasias malignas, tales como los cánceres de mama, pulmón, colon, entre otros (9, 10). Además de ello, también se vincula al desarrollo de complicaciones asociadas a la diabetes mellitus. En el año 2019, Onalan E. y colaboradores realizaron un estudio que tenía como objetivo examinar una asociación entre el NLR, PLR y la hemoglobina glicosilada (HbA1c) con el desarrollo de complicaciones microvasculares. Se encontró que el NLR estaba asociado con el desarrollo de nefropatía y retinopatía, mientras que el PLR mantenía relación con la neuropatía (11).

De la misma manera, Capristán Morales realizó un estudio en 2020 donde se evaluó pacientes con diabetes mellitus 2 (DM2) en un hospital de la ciudad de Trujillo, dividiéndolos en 2 grupos: los que presentaban complicaciones y los que no. Finalmente, se encontró mediante el análisis retrospectivo que el NLR sí se hallaba elevado en el primer grupo en comparación al segundo mencionado, constituyendo un factor pronóstico para las complicaciones microvasculares (12).

Actualmente, existen diversos exámenes médicos esenciales para diagnosticar la enfermedad en etapas tempranas y evitar el curso de complicaciones. Tomando en cuenta la situación socioeconómica de millones de personas en el Perú y el incremento significativo de estas complicaciones propias de la diabetes mellitus, resulta importante realizar investigación sobre la relación de parámetros hematológicos que pueden ser obtenidos a través de un hemograma, para así poder encontrar una alternativa a pruebas costosas y de difícil acceso para ciertos grupos poblacionales.

El objetivo general de este estudio de investigación es determinar la asociación entre parámetros hematológicos (NLR y PLR) y complicaciones microvasculares con diabetes mellitus tipo 2 del Hospital Nacional Dos de Mayo en el año 2021. La

hipótesis plantea que la relación entre ambas variables es directamente proporcional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal analítico y retrospectivo, en el que se evaluó los parámetros hematológicos, la relación neutrófilo - linfocito (NLR) y la relación plaqueta – linfocito (PLR), y su asociación con las complicaciones microvasculares de los pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus tipo 2. El estudio fue observacional, debido a que las variables presentadas no fueron manipuladas por los investigadores, pero sí pudieron ser medidas mediante datos constatados en las historias clínicas. Se evaluó en una sola medida específica, y no a través de un periodo, es por ello por lo que el estudio es transversal.

El objetivo del estudio se centró en encontrar asociación entre los parámetros hematológicos y las complicaciones microvasculares de manera retrospectiva. Es decir, se recolectaron datos que ya han sido registrados previamente, en este caso en una historia clínica.

El tamaño de muestra de este estudio se calculó usando la fórmula establecida para estudios de tipo transversal analítico, el cual, según Camacho – Sandoval, señala que, para el cálculo en mención es necesario al menos contar con la frecuencia de los grupos con (P_1) y sin (P_2) el factor expuesto de un estudio anterior, y que no es requisito conocer el tamaño poblacional como lo menciona en su fórmula (13). Por lo tanto, para hallar el tamaño muestral, nos basamos de un trabajo de investigación previo realizado por Capristan Morales, el cual obtuvo que la frecuencia esperada de diabéticos tipo 2 con complicaciones microvasculares que tengan un NLR alterado era de 61%, y 39% en aquellos que no lo tenían. El nivel de confianza fue del 95%, asignándole un valor Z de 1.96. El poder estadístico se mantuvo en 80% como valor convencional (12).

$$n' = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P_M(1-P_M)} - z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Donde P_M se calcula como: $P_M = \frac{P_1 + P_2}{2}$

Luego se aplicó la corrección de Yates: $n = \frac{n'}{4} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{4}{n' * |P_1 - P_2|}} \right]^2$

Donde:

$P1 = 0.61$

$P2 = 0.39$

Valor Z para $\alpha = 1.96$, para $\alpha = 0.05$

Valor Z para $\beta = 0.84$, para $\beta = 0.20$

Finalmente, reemplazando los valores en la fórmula establecida, se obtuvo una muestra representativa (n) de 178 participantes; asimismo, se determinó la cantidad de pacientes con y sin complicaciones microvasculares, mediante la corrección de Yates siendo 89 el número de pacientes a investigar para cada grupo.

El lugar donde se efectuó la investigación fue en el servicio de Endocrinología del Hospital Nacional 2 de Mayo, donde se contó con la aprobación correspondiente.

Los criterios de elección de los pacientes se mencionan a continuación:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 con y sin complicación microvascular.
- Pacientes con historia clínica accesible en el lugar de estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con patología de médula ósea.
- Pacientes con enfermedades autoinmunes.
- Pacientes con neoplasia que reciben quimioterapia.
- Pacientes con estado de inmunosupresión.
- Pacientes con diagnóstico o sospecha de infección activa en la toma del hemograma
- Pacientes infectados con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).
- Pacientes con complicaciones macrovasculares.

Para la recolección de datos, en primer lugar, se presentó el proyecto de tesis al Comité de Ética de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Martín de Porres para su evaluación y respectiva aprobación. Una vez obtenidas, se solicitó la autorización por parte del Comité de Ética y de la Dirección General del Hospital Nacional Dos de Mayo con el objetivo de acceder a la información de las historias clínicas. Con el permiso concedido, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión y usando la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, se seleccionaron 178 pacientes (89 con complicaciones y 89 sin complicaciones microvasculares) pertenecientes al HNDM. Al lograr identificar a la muestra representativa del estudio, se recolectaron los datos necesarios, los cuales fueron incorporados en una ficha de registro de datos para su posterior análisis.

Este estudio no consta de consentimiento informado. Finalmente, se mantendrá el anonimato de los pacientes cuya historia clínica será revisada y registrada para la recolección. De ese modo, la privacidad de los datos e información recopilada será de manera confidencial.

Para el almacenamiento de datos se utilizó el programa informático Microsoft Excel, el cual nos permitió realizar el registro correspondiente de cada ficha. Posterior a ello, la base de datos generada se analizó en el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), para la creación de las tablas y gráficos correspondientes para las variables de estudio. Se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrado para el análisis de las variables.

Estos resultados no solo fueron presentados de manera gráfica o tabular, sino que se explicaron de manera textual para su mejor comprensión. Mediante estos métodos o técnicas estadísticas, se buscó establecer una mejor medida de análisis y entendimiento de datos.

RESULTADOS

En este estudio, se han incluido a un total de 178 personas que acudieron a consulta externa del Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2021; los cuales se agruparon en 89 pacientes diabéticos con complicaciones microvasculares y 89 sin la presencia de ellas.

Se presentan las características sociodemográficas, donde se obtuvo como resultado que la frecuencia de los pacientes diabéticos estudiados es predominantemente del sexo femenino con un 61.2%. Con respecto a la edad, se pudo observar que la mayoría de los pacientes se encontraba en el grupo etario que corresponde a Adulto (< 60 años) con un 52.8 % (**ver tabla 1**).

Con respecto a las características clínicas de los pacientes, del total de 178 personas incluidas en la muestra del estudio, la mitad correspondía a aquellos que sí tenían complicaciones microvasculares y el restante a los que no las presentaban. En relación con los parámetros hematológicos, se pudo observar que, de toda la población diabética, la mayoría de los pacientes tenían un NLR por debajo del punto de corte establecido (2.00) con un 56.2%. Por otro lado, en el caso del PLR, el 74.2% de los pacientes diabéticos tenían un índice elevado (≥ 92), mientras que el 25.8% restante no lo presentaba (**ver tabla 2**).

En el análisis bivariado, con respecto al sexo, no se pudo encontrar una asociación estadísticamente significativa ($p = 0.878$), además de ello se observó que no estaba relacionado al desarrollo de complicaciones microvasculares con un OR = 0.954. No obstante, en relación con la edad, sí se pudo determinar una asociación estadísticamente significativa ($p = 0.003$) entre esta variable y la presencia de alguna complicación microvascular, obteniéndose un OR = 2.503.

Finalmente, dentro de lo que corresponde a los parámetros hematológicos, la mayoría de los pacientes con complicaciones microvasculares van a tener índices elevados, tanto para el NLR y el PLR, siendo el 60.7% y 84.3% respectivamente. Por otro lado, en aquellos que no tienen complicaciones, 65 de 89 pacientes tenían

valores por debajo del punto de corte para el NLR; mientras que solamente 32 lo tenían para el PLR. Sí se encontró una asociación estadísticamente significativa entre ambos índices y la presencia de complicaciones microvasculares, teniendo ambos un valor $p < 0.05$. Asimismo, el OR para el NLR fue de 4.179, y para el PLR se observó uno de 3.008, determinando que sí existe una relación entre estos parámetros hematológicos y las complicaciones microvasculares.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes de consulta externa del Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima 2021

SEXO	N	%
Masculino	69	38.8
Femenino	109	61.2
EDAD	N	%
Adulto (18 – 59 años)	94	52.8
Adulto Mayor (60 años a más)	84	47.2

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes de consulta externa del Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima 2021

Complicaciones microvasculares	N	%
Presencia	89	50
Ausencia	89	50
NLR	N	%
Elevado (NLR ≥ 2)	78	43.8
No Elevado (NLR < 2)	100	56.2
PLR	N	%
Elevado (PLR ≥ 92)	132	74.2
No Elevado (PLR < 92)	46	25.8

Tabla 3. Análisis Bivariado de los parámetros hematológicos para las complicaciones microvasculares de los pacientes de consulta externa del Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima 2021

Variables	Complicación Microvascular		OR (IC 95%)	Valor p
	Ausencia	Presencia		
	n(%)	n(%)		
Sexo				
Femenino	54 (49.5%)	55(50.5%)	0.954 (0.522 – 1.743)	0.878
Masculino	35(50.7%)	34(49.3%)		
Edad				
Adulto (18 - 59 años)	57(60.6%)	37(39.4%)	2.503 (1.368 – 4.581)	<0.05
Adulto Mayor (60 años a más)	32(36%)	52(58.4%)		
NLR				
≥ 2	24(27%)	54(60.7%)	4.179 (2.220 – 7.865)	<0.05
<2	65(73%)	35(39.3%)		
PLR				
≥ 92	57(64%)	75(84.3%)	3.008 (1.469 – 6.156)	<0.05
< 92	32(36%)	14(15.7%)		

DISCUSIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad metabólica crónica con alta morbimortalidad y costo para la salud pública, tanto a nivel nacional como internacional. Esto es debido no solamente al tratamiento de esta patología sino también por el manejo de sus complicaciones, entre ellas las microvasculares. Es bien sabido que dentro de su patogenia se vincula a diversas líneas celulares, factores inmunitarios, protrombóticos e inflamatorios; y es por ello que resulta imprescindible detectar dichas complicaciones precozmente para poder realizar un abordaje óptimo en el paciente y, de esa manera, mejorar el pronóstico.

En el presente estudio se demostró una asociación estadísticamente significativa entre los parámetros hematológicos (NLR y PLR) y el desarrollo de complicaciones microvasculares.

En el trabajo se incluyeron a 178 pacientes que acudieron a consulta externa del Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo, y mediante la revisión de sus historias clínicas se pudo determinar que predominaba el sexo femenino.

De la misma manera, se observó que se presentaba de manera más frecuente en pacientes adultos entre 30 – 59 años. Según la “Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención” realizado por el Ministerio de Salud (MINSA) en años anteriores, se menciona que la población femenina es la más afectada en nuestro país, siendo el 4.3% de las mujeres en el Perú que sufren de esta enfermedad; mientras que la masculina correspondía al 3.4%, correlacionándose con los hallazgos del presente estudio (3). De igual forma, el reporte PERUDIAB demostró que la prevalencia era de 5,1% en personas mayores de 35 años y 7.0% en mayores de 25 (14). Estos datos estadísticos logran coincidir con la información sociodemográfica obtenida de la investigación.

M. Chen y colaboradores publicaron un artículo científico el año 2021 con el objetivo de demostrar la relación entre los niveles de NLR y PLR con la progresión en el desarrollo de neuropatía diabética. Se dividió a la muestra en pacientes complicados y no complicados, concluyéndose que los primeros tenían valores más elevados de ambos parámetros con respecto al otro grupo, demostrando que sí había asociación predictora en la instauración de una complicación microvascular (15). Esto se correlaciona con lo que se encontró en la muestra de estudio del Hospital Nacional Dos de Mayo, donde la mayoría de los pacientes diabéticos complicados tenían ambos índices en niveles elevados.

En un estudio realizado en Perú en el año 2020 denominado “Índice neutrófilo-linfocito como factor pronóstico de complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Belén de Trujillo” por Capristán MC., se encontró que el NLR en pacientes diabéticos tipo 2 con complicaciones microvasculares fue de 61%, siendo mayor a aquellos que no las presentaban (12). En la presente investigación se demostró, de la misma manera, que los pacientes complicados tenían valores más elevados de este parámetro en comparación del grupo que no presentaba complicación, siendo 60,7% para el primero y 27% para el segundo en mención.

Asimismo, en el antecedente se evidenció un OR = 2.67, el cual resultó significativo con un valor de $P < 0.05$ para este parámetro hematológico. Esto se correlaciona al análisis realizado en nuestro estudio donde, igualmente, se encontró un OR = 4.179 con un valor de $P < 0.05$ lo cual demuestra asociación estadísticamente significativa. La interpretación de estos resultados se traduce en que aquellas personas con un $NLR \geq 2$ tienen 4.179 veces más el riesgo de padecer una complicación microvascular en comparación al grupo con valores bajo el punto de corte.

Con respecto al PLR, aún no hay muchas investigaciones que demuestren asociación estadísticamente significativa entre este índice y el desarrollo de complicaciones microvasculares; sin embargo, hay antecedentes que sí revelan la relación entre estas variables. Así lo demostró Demirtas L. y colaboradores en un estudio realizado en 2015, donde los niveles de PLR fueron significativamente diferentes entre pacientes diabéticos y no diabéticos (16).

En el presente estudio, se encontró que el 84.3% de pacientes complicados tenían un PLR por encima del punto de corte de 92, es decir, en valores elevados. Asimismo, al hacer el análisis del Odds Ratio, se encontró que aquellos pacientes con $PLR \geq 92$ tenían 3.008 veces más riesgo de desarrollar complicaciones microvasculares comparado a pacientes no complicados. Además de ello, se encontró asociación estadísticamente significativa con un valor de $P < 0.05$ para este parámetro.

Los pacientes con valores más elevados de estos índices hematológicos presentan mayor riesgo de desarrollar una complicación microvascular. Si bien el estudio no tiene como objetivo establecer a los parámetros como predictores de un potencial advenimiento de una complicación, es necesaria la realización de futuros estudios que lo investiguen. Resulta de vital importancia obtener nuevas evidencias que puedan aportar al ámbito clínico, sobre todo en nuestro país, donde el sistema de salud precario y centralizado puede impedir el diagnóstico oportuno y precoz de complicaciones microvasculares en pacientes diabéticos.

Dentro de las limitaciones del estudio se pueden mencionar el probable sesgo de información, debido a que la data recogida fue directamente de las historias clínicas. Para contrarrestar esto, si hubiese datos discordantes, que eran ilegibles o que diferían entre sí, estos quedaban excluidos del estudio. Por otro lado, aunque es conocido que la Hipertensión Arterial, las dislipidemias y el IMC son variables que influyen en el desarrollo de complicaciones microvasculares -como lo menciona Morkos M. y colaboradores en su estudio publicado en 2018 sobre la caracterización clínica de pacientes diabéticos recién diagnosticados- estas no se pudieron analizar en este estudio, debido a que no se encontraron datos claros y exactos en las historias clínicas (17). Asimismo, la crisis sanitaria fue otra limitante para nuestro estudio, especialmente al momento de la recolección de datos, debido a que hubo retrasos en la obtención de historias clínicas por las nuevas medidas de bioseguridad del Hospital.

En resumen, de acuerdo a los datos obtenidos de nuestro estudio, se demostró que los pacientes con complicaciones microvasculares diabéticas tienen niveles elevados tanto de NLR y PLR; y que, conforme un paciente con DM2 sin

complicación microvascular supere el punto de corte establecido, va a tener más riesgo de desarrollar ya sea nefropatía, neuropatía o retinopatía diabética; específicamente un 4.179 más de riesgo si supera el punto de corte para el NLR, y un 3.008 más de riesgo si fuera en el caso del PLR. Por lo que, como recomendación final, proponemos que se abran más investigaciones acerca de la relación que tienen estos índices hematológicos y los pacientes diabéticos que aún no generan complicaciones, debido a que, además de ser resultados fácilmente accesibles y económicos para la población en general, nos pueden dar una idea sobre el estado de inflamación, coagulación y trombosis, que son cuadros que agravan las complicaciones microvasculares del paciente diabético.

CONCLUSIONES

En la actualidad, existen pocos estudios que determinan la asociación entre los niveles de parámetros hematológicos y la presencia de complicaciones microvasculares diabéticas. En relación con esto, nuestra investigación demuestra que existe asociación entre dichas variables y, por ende, los pacientes diabéticos con complicaciones microvasculares tienen niveles elevados de NLR y PLR.

Por otro lado, de acuerdo a lo obtenido en nuestros resultados, se concluye que aquellos pacientes sin complicación microvascular poseen un mayor riesgo de desarrollar neuropatía, nefropatía o retinopatía diabética, especialmente los que tengan niveles elevados de NLR y PLR, aumentando el riesgo a 4.179 veces si tienen el NLR elevado, y 3.008 veces con el PLR elevado.

Por último, vemos que con el análisis de una prueba de hemograma completo podemos darnos cuenta del estado inflamatorio del paciente diabético, y valorar el riesgo que tiene de desarrollar dichas complicaciones con parámetros hematológicos elevados.

RECOMENDACIONES

Sugerimos que se realicen más estudios y se abran líneas de investigación que permitan el hallazgo de nuevas evidencias con respecto a la asociación entre los parámetros hematológicos y el desarrollo de complicaciones microvasculares. De esta manera, se podrá contribuir a una mejor toma de decisiones en el ámbito clínico, y generar oportunidades para futuros proyectos con relación al tema desarrollado.

Asimismo, es conveniente valorar otras variables que pueden influir en el desarrollo de un estado proinflamatorio del paciente, así como son las dislipidemias, estados hipertensivos, obesidad, tabaquismo, consumo de alcohol, entre otros. De la misma manera, se debe evaluar la asociación de estos parámetros hematológicos con otras potenciales complicaciones de los pacientes diabéticos como las macrovasculares, que incluye el accidente cerebrovascular, las enfermedades cardiovasculares y la insuficiencia arterial periférica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. OMS | Programa de Diabetes de la OMS [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 30 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.who.int/diabetes/es/>
2. IDF Diabetes Atlas 9th edition 2019 [Internet]. [citado 27 de abril de 2020]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/en/>
3. MINSA. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención [Internet]. [citado 27 de abril de 2020]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3466.pdf>
4. MINSA. Boletín Estadístico de Salud. La Diabetes Mellitus [Internet]. [citado 30 de abril de 2020]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2006.pdf>.
5. OMS | Qué es la diabetes [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 30 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index3.html
6. Walinjkar RS, Khadse S, Kumar S, Bawankule S, Acharya S. Platelet Indices as a Predictor of Microvascular Complications in Type 2 Diabetes. Indian J Endocrinol Metab. 2019;23(2):206-10.
7. La enfermedad de los riñones causada por la diabetes | NIDDK [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [citado 30 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/prevenir-problemas/riñones>

8. Valga F, Monzón T, Henríquez F, Antón Pérez G. Índices neutrófilo-linfocito y plaqueta-linfocito como marcadores biológicos de interés en la enfermedad renal.
9. Chen L, Kong X, Yan C, Fang Y, Wang J. The Research Progress on the Prognostic Value of the Common Hematological Parameters in Peripheral Venous Blood in Breast Cancer. OTT. Febrero de 2020; Volumen 13:1397-412.
10. Hu Z, Tan S, Chen S, Qin S, Chen H, Qin S, et al. Diagnostic value of hematological parameters platelet to lymphocyte ratio and hemoglobin to platelet ratio in patients with colon cancer. *Clínica Chimica Acta*. Febrero de 2020; 501:48-52.
11. Onalan E, Gozel N, Donder E. Can hematological parameters in type 2 diabetes predict microvascular complication development? *Pak J Med Sci*. 2019;35 (6):1511-5.
12. Capristán Morales MC. Índice neutrófilo linfocito como factor pronóstico de complicaciones microvasculares en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital Belén de Trujillo. 2020.
13. Camacho J. Tamaño de muestra en estudios clínicos. *Acta Médica Costarricense*. 1 de marzo de 2008;50:20-1.
14. Seclen SN, Rosas ME, Arias AJ, Huayta E, Medina CA. Prevalencia de diabetes y glucosa alterada en ayunas en Perú: Informe en PERUDIAB, un estudio longitudinal nacional basado en población urbana. 2015.
15. Chen M, Zhu Y, Wang J, Wang G, Wu Y. The Predictive Value of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Platelet-to-Lymphocyte Ratio Levels of Diabetic Peripheral Neuropathy. 2021.

16. Demirtas L, Degirmenci H, Akbas EM, Ozcicek A, Timuroglu A, Gurel A, et al. Association of hematological indices with diabetes, impaired glucose regulation and microvascular complications of diabetes. 15 de julio de 2015;8(7):11420-7.

17. Morkos M, Tahsin B, Fogelfeld L. Factors Associated with Diabetes Control in Predominately African American and Hispanic Population with Newly Diagnosed Type 2 Diabetes. 2021;8:332-8.

ANEXOS

ANEXO 1

Instrumento de recolección de datos



1. Datos Generales:

1. N° HC:
2. Edad:
3. Sexo:

2. Complicaciones Microvasculares

- | | | |
|------------------------------|--------|--------|
| 1. Retinopatía Diabética: | Si () | No () |
| 2. Nefropatía Diabética: | Si () | No () |
| 3. Polineuropatía Diabética: | Si () | No () |

3. Índice Neutrófilo – Linfocito

- Recuento Absoluto de Neutrófilos:
- Recuento Absoluto de Linfocitos:
- Índice Neutrófilo – Linfocito
- Índice Neutrófilo – Linfocito elevado: Si () No ()

4. Índice Plaqueta – Linfocito

- Recuento Absoluto de Plaquetas:
- Recuento Absoluto de Linfocitos:
- Índice Plaqueta – Linfocito:
- Índice Plaqueta – Linfocito elevado: Si () No ()

ANEXO 2

<u>MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</u>							
Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Complicaciones Microvasculares	Presencia de al menos una complicación microvascular en un paciente diagnosticado con diabetes mellitus tipo 2	Cualitativa dicotómica	- Neuropatía - Nefropatía - Retinopatía	Diagnóstico definitivo de una o más complicaciones microvasculares	Nominal	0: Ausencia 1: Presencia	Historia Clínica
Índice neutrófilo - linfocito	Cociente entre el recuento absoluto de neutrófilos sobre el recuento absoluto de	Cualitativa dicotómica	-	Punto de corte ≥ 2	Nominal	0: No elevado 1: Elevado	Historia Clínica

	linfocitos del hemograma.						
Índice plaqueta - linfocito	Cociente entre el recuento absoluto de plaquetas sobre el recuento absoluto de linfocitos del hemograma	Cualitativa dicotómica	-	Punto de corte ≥ 92	Nominal	0: No elevado 1: Elevado	Historia Clínica
Sexo	Características biológicas que definen a los seres humanos como hombre o mujer	Cualitativa Dicotómica	-	Porcentaje	Nominal	0: Femenino 1: Masculino	Historia Clínica
Edad	Tiempo de vida desde su nacimiento	Cualitativa	Adulto Adulto mayor	Años	Nominal	1: 18 – 59 años 2: 60 años a mas	Historia Clínica

ANEXO 3

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema de investigación	Objetivos	Variables	Tipo de investigación	Población y muestra	Hipótesis
<p>¿Existe asociación entre parámetros hematológicos y complicaciones microvasculares en pacientes</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la asociación entre parámetros hematológicos y complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Hospital Nacional Dos de Mayo.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar la proporción de los componentes celulares implicados en las complicaciones microvasculares en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 ● Identificar las complicaciones microvasculares en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. 	<p>- Complicaciones microvasculares</p> <p>- Índice neutrófilo – linfocito</p> <p>- Índice plaqueta – linfocito</p> <p>- Edad</p> <p>- Sexo</p>	<p>Estudio observacional transversal analítico retrospectivo</p>	<p>El estudio incluirá 178 pacientes, de los cuales se obtendrán los datos</p>	<p>Hi: La relación entre los parámetros hematológicos y las complicaciones microvasculares es directamente proporcional.</p> <p>H0: La relación entre los parámetros</p>

<p>con diabetes mellitus tipo 2 del Hospital Nacional Dos de Mayo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar la frecuencia de la relación neutrófilo a linfocito elevado en pacientes diabéticos tipo 2 con complicaciones microvasculares. ● Determinar la frecuencia de la relación neutrófilo a linfocito elevado en pacientes diabéticos tipo 2 sin complicaciones microvasculares. ● Determinar la frecuencia de la relación plaqueta a linfocito elevado en pacientes diabéticos tipo 2 con complicaciones microvasculares. ● Determinar la frecuencia de la relación plaqueta a linfocito elevado en pacientes diabéticos tipo 2 sin complicaciones microvasculares. 			<p>mediante la revisión de la historia clínica</p>	<p>hematológicos y las complicaciones microvasculares no es directamente proporcional.</p>
--	---	--	--	--	--