

Probabilidad de anemia en pre-diabéticos y diabéticos: estudio analítico realizado en un centro médico de Villa El Salvador, Lima-Perú.

Probability of anemia in pre-diabetics and diabetics: analytical study carried out in a medical center in Villa el Salvador, Lima-Peru

Alberto Guevara Tirado^a

a. Médico cirujano. Docente. Universidad Científica del Sur, Lima- Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7536-7884>

DOI: [10.22517/25395203.25338](https://doi.org/10.22517/25395203.25338)

Resumen

Introducción: la organización mundial de la salud estima que 2000 millones de personas padecen anemia, mientras que la pre-diabetes y la diabetes afectan aproximadamente a 352 y 460 millones de personas, respectivamente. La anemia es una complicación frecuente en la diabetes mellitus (DM).

Objetivo: evaluar la asociación y probabilidad de alteraciones de la hemoglobina en pre-diabéticos y diabéticos.

Metodología: estudio descriptivo, retrospectivo y transversal, la población fue de 1103 pacientes (211 prediabéticos, 223 diabéticos y 669 normoglucémicos), la muestra fue el total de la población que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión: adultos normoglucémicos y pre-diabéticos sin presencia de enfermedad aguda o crónica al momento del examen. La asociación entre variables se realizó por medio de la prueba de chi-cuadrado y la probabilidad fue determinada por la prueba de Odds Ratio.

Resultados: las mujeres pre-diabéticas tuvieron una probabilidad 1.72 mayor de anemia que mujeres no diabéticas. Los hombres pre-diabéticos tuvieron una probabilidad 2.80 veces mayor de anemia que los no diabéticos. Las mujeres diabéticas tuvieron una probabilidad 2,37 más alta de tener anemia, mientras que los hombres diabéticos tuvieron una probabilidad 4,41 veces más alta que lo hombres no diabéticos de padecer anemia.

Conclusiones: pacientes pre-diabéticos tienen mayor probabilidad de anemia que en no diabéticos. Es posible que la hiperglucemia persistente en pre-diabéticos se asocie a cambios en la concentración de esta hemoproteína años antes del desarrollo de diabetes por mecanismos similares, pero de forma incipiente.

Palabras clave: anemia, hiperglucemia, oportunidad relativa, adulto, diabetes mellitus.

Abstract

Introduction: The World Health Organization estimates that 2 billion people suffer from anemia, while pre-diabetes and diabetes affect approximately 352 and 460 million people, respectively. Anemia is a frequent complication in diabetes mellitus.

Objective: To evaluate the association and probability of hemoglobin alterations in pre-diabetics and diabetics.

Methodology: Descriptive, retrospective and cross-sectional study, the population was 1103 patients (211 prediabetics, 223 diabetics and 669 normoglycemics), the sample was the total population that met the inclusion and exclusion criteria: normoglycemic and prediabetic adults without presence of acute or chronic disease at the time of examination. The association between variables was performed using the chi-square test and the probability was determined by the Odds Ratio test.

Results: Pre-diabetic women had a 1.72 higher probability of anemia than non-diabetic women. Pre-diabetic men were 2.80 times more likely to have anemia than non-diabetics. Diabetic women were 2.37 times more likely to have anemia, while diabetic men were 4.41 times more likely than non-diabetic men to have anemia.

Conclusions: Pre-diabetic patients are more likely to have anemia than non-diabetics. It is possible that persistent hyperglycemia in pre-diabetics is associated with changes in the concentration of this hemoprotein years before the development of diabetes by similar mechanisms, but in an incipient manner.

Keywords: Anemia; Hyperglycemia; Odds Ratio; Adulto; Diabetes Mellitus

Introducción

La anemia afecta a aproximadamente 2000 millones de personas a nivel mundial (1), mientras que la diabetes afecta a 460 millones y la pre-diabetes a 352 millones (2). Estas enfermedades tienen múltiples causas, entre ellas,

deficiencias nutricionales, hábitos alimenticios inadecuados, sedentarismo, enfermedades en órganos relacionados (mielodisplasias, hipotiroidismo, etc.) (3), por lo que el estudio y comprensión de estas enfermedades son relevantes para el mejoramiento de la calidad de vida y reducción de la morbimortalidad a nivel mundial.

La anemia es una complicación frecuente encontrada en diabéticos, sobretodo en aquellos con un tiempo de enfermedad prolongado debido a las complicaciones microangiopáticas sobre los riñones, con la consiguiente menor expresión de eritropoyetina (4). Sin embargo, se ha encontrado que la anemia es prevalente en diabéticos con pocos años de enfermedad, teorizándose que la hiperglucemia genera un estado hipérico, provocando cambios fibrocitos y daño intersticial que afecta la síntesis de eritropoyetina, además, la hiperglucemia crónica tendría efectos citotóxicos directos sobre las células precursoras de eritrocitos en la medula ósea (5).

Los cambios en la hemoglobina sérica en diabéticos es explorada y explicada actualmente en numerosos estudios como meta-análisis (6). Sin embargo, en la prediabetes, una condición que es un factor de riesgo previo al desarrollo de diabetes mellitus (DM), podrían suceder cambios en la concentración de la hemoglobina que guarden relación con la elevación persistente de glucosa plasmática, por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar la asociación y probabilidad de anemia en pre-diabéticos. Los resultados permiten contemplar la posibilidad de que las alteraciones de la hemoglobina alterada sean un elemento indicador de mal control glicémico en pre-diabéticos, y potencialmente de elemento predictor del desarrollo de DM.

Metodología

Diseño y población de estudio

Estudio observacional, analítico y transversal producto de datos de historias clínicas de consultas y campañas de salud preventivo-promocionales en pacientes normoglucémicos y pre-diabéticos. El estudio fue realizado desde junio de 2021 a diciembre de 2022 en un policlínico de medicina general y terapia física del distrito de Villa el Salvador, Lima, Perú. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia e incluyó a todos los pacientes que cumplieron con los requisitos de inclusión durante el período de estudio. Se obtuvo 1103 de los cuales 211 son pre-diabéticos, 223 diabéticos y 669 tienen glucosa normal. Los criterios de inclusión fueron: pacientes adultos de ambos géneros que acudieron a evaluaciones de prevención y con niveles

normales de glucosa basal (70 a 99 mg/dl) y pacientes pre-diabéticos con glucosa basal alterada (100 a 125 mg/dl) y diabetes con glucosa igual o mayor a 126 mg/dl y signos y síntomas clínicos de la enfermedad. Los criterios de exclusión fueron: pacientes que acudieron a chequeos por enfermedades agudas o crónicas de antiguo o reciente diagnóstico.

Variables y mediciones

Las variables cualitativas fueron: sexo (hombre, mujer), edad (un grupo de 18 a 44 años y otro grupo de edad igual o mayor de 45 años), niveles de glucemia (normal, prediabetes), hemoglobina (normal, anemia). La determinación de glucosa normal y pre-diabetes se basó en los criterios de la asociación americana de diabetes (ADA) (7) y la determinación de los niveles de hemoglobina se basó en la recomendación de la organización mundial de la salud (mínimo 13 g/L en hombres y 12 g/L en mujeres) (8). Se procedió a recopilar y seleccionar los datos de las historias clínicas producto de las campañas preventivo-promocionales de salud desarrolladas desde junio de 2021 a diciembre de 2022, guardando y ordenando dicha información en el software estadístico Excel 2016 para posteriormente realizar el análisis estadístico con el programa SPSS statistics 25.

Análisis estadístico

Se dicotomizaron las variables en tablas 2 x 2. Respecto al análisis estadístico analítico se realizó la prueba de chi-cuadrado para determinar si existe asociación, así como el Odds Ratio para el cálculo de probabilidades. Se consideró como punto de corte en decisión de significancia estadística el valor alfa igual a 0.05.

Consideraciones éticas

El comité de ética del policlínico aprobó la investigación (número de registro CMD2021-16). Los datos fueron codificados en una base de datos anónima, que solo comprendió datos cuantificables de historias clínicas, no siendo preciso el consentimiento informado. Solo el investigador accedió a la información. El estudio respetó las normas éticas de la declaración de Helsinki.

Resultados

El total de pacientes estudiados fue de 880, la mayoría del sexo femenino (n=595). Hubo 139 mujeres pre-diabéticas y 72 hombres pre-diabéticos. Respecto a la hemoglobina, se encontró 93 mujeres y 42 hombres pre-diabéticos con hemoglobina compatible con anemia (tabla 1).

Tabla 1. Tabla de frecuencias en la población estudiada

			Hemoglobina		Total
			Anemia	Normal	
Mujeres	Glucemia	Pre-diabetes	93	46	139
		Normal	246	210	456
	Total		339	256	595
Hombres	Glucemia	Pre-diabetes	42	30	72
		Normal	71	142	213
	Total		113	172	285
Total	Glucemia	Pre-diabetes	135	76	211
		Normal	317	352	669
	Total		452	428	880

Fuente: Elaboración propia

Tras realizar la prueba de chi-cuadrado de Pearson se encontró asociación estadística en todas las variables con un nivel de significación estadística menor de 0.05, tanto en mujeres ($p=0.007$), en hombres ($p=0.001$), así como cuando se analizó en total ($p=0.005$). El Odds Ratio (OR) es una prueba que evalúa la probabilidad de ocurrencia de un evento o enfermedad, en ese sentido, hubo un aumento en la probabilidad de desarrollar anemia en pacientes diabéticos del sexo femenino (OR=1.72, IC: 1.15-2.57) y del sexo masculino (OR=2.8, IC: 1.61-4.84) en comparación con pacientes no diabéticos del mismo sexo, así como en el total de ambos sexos (OR=1.97, IC: 1.43-2.71), observándose que el riesgo fue mayor en hombres (tabla 2).

Tabla 2. Asociación y razón de probabilidades entre pre-diabetes y anemia

	N	OR	IC (95%)	p
Mujeres	595	1.72	1.15-2.57	0.007
Hombres	285	2.80	1.61-4.84	0.001
Total	211	1.97	1.43-2.71	0.005

OR: Odds Ratio. $P < 0,05$ - Fuente: Elaboración propia

Se realizó otra prueba con la finalidad de evaluar la asociación y razón de probabilidades, donde se reemplazó a la población de pre-diabéticos por 223 pacientes diabéticos con tiempo de enfermedad igual o mayor de 6 meses y en tratamiento, encontrándose asociación entre todas las variables estudiadas y una mayor probabilidad de anemia que cuando se realizó el estudio comparativo entre pre-diabéticos y normoglucémicos (tabla 3)

Tabla 3. Asociación y razón de probabilidades entre Diabetes y anemia

	N	OR	IC 95%	p
Mujeres	145	2.37	1.57-3.58	0.004
Hombres	78	4.41	2.51-7.73	0.005
Total	223	2.89	2.07-4.03	0.012

OR: Odds Ratio. P<0,05 - Fuente: elaboración propia

Discusión

Se encontró que los pacientes pre-diabéticos de ambos sexos tienen una probabilidad mayor de tener anemia que aquellos con glucosa normal. Erez et al. (9), en un estudio de prevalencia de anemia en diabéticos y pre-diabéticos, encontraron una prevalencia significativa de anemia no relacionada con insuficiencia renal tanto en diabéticos como en no diabéticos con función renal normal.

Sin embargo, tras la búsqueda de otros antecedentes relacionados a esta investigación, no se halló otra referencia bibliográfica similar, siendo gran parte de los estudios relacionados con pacientes diabéticos, por ello, los resultados obtenidos tratan de explicarse a partir de los efectos de la fisiopatología de la hiperglucemia crónica en diabéticos: la homeostasis de la glucosa se mantiene por un equilibrio de las hormonas gluco-reguladoras (insulina, glucagón, cortisol, catecolaminas, hormona del crecimiento) (10), la hiperglucemia genera un exceso de hormonas contra-reguladoras, lo que genera un aumento de la lipólisis y proteólisis (11), asimismo, la hiperglucemia genera diuresis osmótica afectando la filtración glomerular (12). A su vez, la hiperglucemia persistente es inherente a la formación de una mayor cantidad de especies reactivas de oxígeno debido a la alta interacción enzimática con diferentes macromoléculas como lípidos y proteínas, conduciendo a un estado inflamatorio caracterizado por el aumento de citocinas pro-inflamatorias y estrés oxidativo en el riñón, traduciéndose en daños en el intersticio renal y fibrosis peritubular (13), afectando la producción de eritropoyetina; a su vez, el incremento de radicales libres y la liberación de citosinas afectan a las células precursoras hematopoyéticas ubicadas en la médula ósea, afectando la hematopoyesis (14). Es factible que la hiperglucemia en pre-diabéticos actúe de forma similar y se manifieste de forma incipiente en este grupo de pacientes, situación que difiere en pacientes diabéticos donde la asociación y probabilidad de anemia es mayor que en el

grupo objetivo de esta investigación.

Las limitaciones del estudio fueron metodológicas, si bien se contó con una muestra de 880 participantes, la técnica de muestreo no fue aleatorizada, sino un muestreo por conveniencia. Asimismo, si bien se excluyó a pacientes que hayan acudido por enfermedades agudas o crónicas, no se han realizado exámenes para diagnosticar enfermedades ocultas utilizando medios como pruebas serológicas, de marcadores tumorales o exámenes de imagen, debido a los altos costos que incrementarían los gastos de esta investigación, solo se contó con la manifestación expresa de salud por parte del paciente y el examen físico realizado durante las campañas preventivas de salud, para el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión.

Conclusiones

El presente estudio realizado en un policlínico con 880 pacientes demuestra que los pacientes pre-diabéticos tienen un mayor riesgo de anemia que pacientes no-diabéticos aparentemente sanos. Este resultado, además de la asociación estadística encontrada, podría sugerir considerar los niveles de hemoglobina en pre-diabéticos, como un posible factor de riesgo o de progresión subsecuente al desarrollo de diabetes mellitus (DM).

Financiación: autofinanciada.

Conflictos de intereses: ninguno.

Correspondencia electrónica: albertoguevara1986@gmail.com

Referencias

1. Safiri S, Kolahi A-A, Noori M, Nejadghaderi SA, Karamzad N, Bragazzi NL, et al. Burden of anemia and its underlying causes in 204 countries and territories, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019. *J Hematol Oncol* [Internet]. 2021 [citado 5 de diciembre de 2022];14(1):185. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13045-021-01202-2>
2. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2018 [citado 5 de diciembre de 2022];14(2):88–98. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29219149/>
3. Taderegew MM, Gebremariam T, Tareke AA, Woldeamanuel GG. Anemia and its associated factors among type 2 diabetes mellitus patients attending Debre Berhan Referral Hospital, North-East Ethiopia: A cross-sectional study. *J Blood Med* [Internet]. 2020 [citado 5 de diciembre de 2022];11:47–58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/JBM.S243234>
4. Mokgalaboni K, Phoswa WN. Cross-link between type 2 diabetes mellitus and iron deficiency anemia. A mini-review. *Clinical Nutrition Open Science* [Internet]. 2022 [citado 5 de diciembre de 2022];45:57–71. Disponible en: [https://www.clinicalnutritionopenscience.com/article/S2667-2685\(22\)00047-X/fulltext](https://www.clinicalnutritionopenscience.com/article/S2667-2685(22)00047-X/fulltext)
5. Cassidy FC, Shortiss C, Murphy CG, Kearns SR, Curtin W, De Buitléir C, et al. Impact of type 2 diabetes mellitus on human bone marrow stromal cell number and phenotypic characteristics. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 [citado 5 de diciembre de 2022];21(7):2476.

Disponibile en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/7/2476>

6. Atlaw D, Tariku Z. Magnitude and factors associated with anemia among diabetic patients in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Med* [Internet]. 2021[citado 5 de diciembre de 2022];9. doi:[10.1177/20503121211031126](https://doi.org/10.1177/20503121211031126)
7. Diabetes standards of care 2022 [Internet]. Guideline Central. 2021 [citado 5 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.guidelinecentral.com/guideline/14119/>
8. Akbarpour E, Paridar Y, Mohammadi Z, Mard A, Danehchin L, Abolnezhadian F, et al. Anemia prevalence, severity, types, and correlates among adult women and men in a multiethnic Iranian population: the Khuzestan Comprehensive Health Study (KCHS). *BMC Public Health* [Internet]. 2022; citado 5 de diciembre de 2022]22(1):168. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-022-12512-6>
9. Erez D, Shefler C, Roitman E, Levy S, Dovrish Z, Ellis M, et al. Anemia in patients with diabetes and prediabetes with normal kidney function: Prevalence and clinical outcomes. *Endocr Pract* [Internet]. 2022 citado 5 de diciembre de 2022];28(2):129–34. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1530891X21012908>
10. Fujikawa T. Central regulation of glucose metabolism in an insulin-dependent and -independent manner. *J Neuroendocrinol* [Internet]. 2021 citado 5 de diciembre de 2022];33(4):e12941. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jne.12941>
11. Zhao J, Wu Y, Rong X, Zheng C, Guo J. Anti-lipolysis induced by insulin in diverse pathophysiologic conditions of adipose tissue. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2020 [citado 5 de diciembre de 2022];13:1575–85. Disponible en: <https://www.dovepress.com/anti-lipolysis-induced-by-insulin-in-diverse-pathophysiologic-conditions-peer-reviewed-full-text-article-DMSO>
12. Weil EJ, Kobes S, Jones LI, Hanson RL. Glycemia affects glomerular filtration rate in people with type 2 diabetes. *BMC Nephrol* [Internet]. 2019;20(1):397. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-019-1584-7>
13. Zeni L, Norden AGW, Cancarini G, Unwin RJ. A more tubulocentric view of diabetic kidney disease. *J Nephrol* [Internet]. 2017;30(6):701–17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40620-017-0423-9>
14. Santopaolo M, Gu Y, Spinetti G, Madeddu P. Bone marrow fat: friend or foe in people with diabetes mellitus? *Clin Sci (Lond)* [Internet]. 2020 [citado 5 de diciembre de 2022];134(8):1031–48. Disponible en: <https://portlandpress.com/clinsci/article-abstract/134/8/1031/222769/Bone-marrow-fat-friend-or-foe-in-people-with?redirectedFrom=fulltext>