

Correlación entre Vitamina B12 y presión arterial en adultos

Correlation between Vitamin B12 and blood pressure in adults

Alberto Guevara Tirado^{1*} 

¹Universidad Privada Norbert Wiener. Lima, Perú

Cómo citar/How cite:

Guevara Tirado A. Correlación entre Vitamina B12 y presión arterial en adultos. Rev. cient. cienc. salud. 2024; 6: e6139.

Fecha de recepción:

25/03/2024

Fecha de revisión:

04/04/2024

Fecha de aceptación:

28/04/2024

Autor correspondiente:

Alberto Guevara Tirado

E-mail:

albertoguevara1986@gmail.com

Editor responsable:

Margarita Samudio

E-mail:

margarita.samudio@upacifico.edu.pe



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

RESUMEN

Introducción. La vitamina B12 incidiría sobre la presión arterial mediante mecanismos hormonales y metabólicos. **Objetivo.** Analizar la relación entre las concentraciones de vitamina B12 y la presión arterial en adultos. **Materiales y Métodos.** Estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal, proveniente de una base de datos abierta conformada por 4154 personas de una comunidad mexicana atendida en un establecimiento de salud. Las variables fueron: sexo, vitamina B12 y presión arterial sistólica. Se utilizó las pruebas Ji-cuadrado y prueba t de *student*. **Resultados.** los promedios de vitamina B12 fueron menores en presencia de presión arterial igual o mayor a 130 mmHg (hombres: 217,12 pg/ml; mujeres 204,51 pg/ml) respecto a cuándo se comparó con niveles de presión arterial sistólica entre 90 a 129 mmHg (hombres; 266,98 pg/ml; mujeres: 205,18 og/ml). La correlación entre vitamina B12 y presión arterial fue baja y negativa en hombres ($Rho=-0,022$; $p=0,018$), mujeres ($Rho=-0,182$; $p<0,001$) y en ambos grupos en conjunto ($Rho=-0,171$; $p<0,001$). **Conclusión.** Los adultos hipertensos tienen menores promedios de vitamina B12 que los normotensos. Asimismo, la vitamina B12 se correlaciona de forma débil y negativa con la presión arterial. Los niveles normales de vitamina B12 con tendencia hacia los límites bajos podrían ser uno de los muchos factores que inciden en la fisiopatología temprana de la hipertensión arterial.

Palabras clave: vitamina B 12; presión arterial; estudio observacional; modelos lineales; correlación de datos

ABSTRACT

Introduction. Vitamin B12 would affect blood pressure through hormonal and metabolic mechanisms. **Objective.** To analyze the relationship between vitamin B12 concentrations and blood pressure in adults. **Materials and Methods.** Observational, analytical, retrospective and cross-sectional study, from an open database made up of 4,154 people from a Mexican community served in a health facility. The variables were: sex, vitamin B12 and systolic blood pressure. The Chi-square test and student's t test were used. **Results.** the averages of vitamin B12 were lower in the presence of blood pressure equal to or greater than 130 mmHg (men: 217.12 pg/ml; women 204.51 pg/ml) compared to when it was compared with systolic blood pressure levels between 90 at 129 mmHg (men; 266.98 pg/ml; women: 205.18 og/ml). The correlation between vitamin B12 and blood pressure was low and negative in men ($Rho=-0.022$; $p=0.018$), women ($Rho=-0.182$; $p<0.001$) and in both groups together ($Rho=-0.171$; $p<0.001$). **Conclusion.** Hypertensive adults have lower averages of vitamin B12 than normotensive adults. Likewise, vitamin B12 is weakly and negatively correlated with blood pressure. Normal levels of vitamin B12 with a tendency towards low limits could be one of the many factors that influence the early pathophysiology of arterial hypertension.

Key words: vitamin B 12; arterial pressure; observational study; linear models; correlation of data

INTRODUCCIÓN

La vitamina B12 (cobalamina, poseer cobalto)⁽¹⁾ participa activamente en el metabolismo, desempeñando funciones como cofactor en la síntesis de ADN⁽²⁾, así como en el metabolismo de ácidos grasos. La deficiencia de esta vitamina causa una disfunción de los adipocitos⁽³⁾ y aminoácidos⁽⁴⁾, participa en la formación de la vaina de mielina⁽⁵⁾ y en la maduración de los eritrocitos en la médula ósea⁽⁶⁾. El ser humano la obtiene de alimentos de origen animal o mediante suplementos o alimentos enriquecidos con esta vitamina⁽⁷⁾.

La función que desempeña la vitamina B12 en el desarrollo de la hipertensión arterial se ha valorado en el contexto fisiopatológico: en situaciones de déficit insidioso de vitamina B12 incrementaría la presión arterial debido a la anemia⁽⁸⁾, la cual requiere un mayor gasto cardiaco para compensar la falta de oxigenación⁽⁹⁾. Las glándulas del sistema endócrino son susceptibles a las deficiencias de vitamina B12, por lo que pueden presentar respuestas alteradas en la secreción de adrenalina, noradrenalina, angiotensina u otras hormonas que generan incrementos del gasto cardiaco y la presión arterial⁽¹⁰⁾. Asimismo, la vitamina B12 participa en la transformación del aminoácido homocisteína en metionina⁽¹¹⁾, la deficiencia de esta vitamina provoca la acumulación excesiva de este aminoácido, el cual genera disfunción endotelial⁽¹²⁾, que puede cursar con esclerosis arterial e insuficiencia cardiaca⁽¹³⁾.

La mayoría de investigaciones relacionadas a las vías de la hipertensión arterial en presencia de deficiencia de vitamina B12 generalmente hacen referencia a contextos clínicos donde los valores de esta vitamina se encuentra por debajo de los rangos considerados normales⁽¹⁴⁾, por ello, es de interés conocer la relación entre estas variables en individuos cuyas concentraciones de esta vitamina no se encuentren en condiciones patológicas, así como su grado de influencia sobre la presión arterial, con la posibilidad de considerarlo como otro de los numerosos factores relacionados a la etiopatogenia de este trastorno. Por ello, el objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre las concentraciones de vitamina B12 y la presión arterial en adultos normoglucémicos.

MATERIAL Y METODOS

Diseño y población de estudio

Estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal, a partir de datos de 4154 adultos que se realizaron estudios en un centro de salud, perteneciente a la encuesta de salud y nutrición de México, el cual es un conjunto de datos abiertos disponible en: <https://www.kaggle.com/datasets/frederickfelix/hipertensin-arterial-mxico/data>⁽¹⁵⁾; que comprendió adultos de 18 a 74 años de ambos sexos. Se estudió al total de la población disponible en la base de datos, por lo que no hubo cálculo de muestra ni aleatorización, excluyéndose solo a adultos con probable prediabetes o diabetes debido a que la hiperglucemia crónica puede causar alteraciones en la presión arterial⁽¹⁶⁾. Por tanto, se excluyó a todo individuo con niveles de glucemia basal igual o mayor a 100 mg/dl según parámetros de la asociación americana de diabetes (ADA)⁽¹⁷⁾, considerándose como probable diabetes a todo valor de glucemia basal igual o mayor a 126 mg/dl debido a que no se contó con otros criterios diagnóstico como pruebas de confirmación ni criterios clínicos.

Variables y mediciones

Las mediciones se realizaron después de la extracción de sangre venosa en ayunas. Las variables fueron: vitamina B12, como variable numérica, cuyos valores normales son de 200 a 900 picogramos por mililitro (pg/ml)⁽¹⁸⁾, presión arterial, como variable numérica así como categórica dicotómica donde se dividió según la presencia de hipertensión si los valores de presión sistólica fueron igual o mayores a 130 milímetros de mercurio (mmHg)⁽¹⁹⁾. El sexo, dicotomizado en: hombre/mujer, usado para observar si existen diferencias significativas en la relación entre vitamina B12 y presión arterial.

Análisis estadístico

Se establecieron frecuencias, medias y valores mínimos y máximos. Se empleó la prueba t de *student* para muestras independientes para comparar los promedios de cada variable según sexo. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la correlación entre los niveles de afectación de cada variable estudiada; esta prueba fue

utilizada debido a que la distribución no fue normal según la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los datos fueron reunidos y procesados con el programa SPSS *statistics-25*^{TM(20)}.

Consideraciones éticas

Al ser un estudio proveniente de una fuente secundaria, disponible en una base de datos abierta, solo se tuvo acceso a datos concernientes a la investigación, siendo imposible el acceder a datos personales debido a que la encuesta de la página de ENSANUT no incluye dicha información⁽²¹⁾, por lo que la identidad de los participantes es completamente reservada.

RESULTADOS

Los promedios de vitamina B12 estuvieron en el rango normal, existiendo valores mínimos por debajo de los rangos normales. El promedio de presión arterial sistólica estuvo dentro de los rangos normales, existiendo adultos con valores mínimos y máximos compatibles con hipotensión e hipertensión. Tabla 1

Tabla 1. Características de la población estudiada

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Vitamina B12 (pg/ml)	59	752	251,16	238,92
Presión arterial (mmHg)	80	200	124,17	20,16
Edad(años)	4	93	46,95	14,52
Peso (Kilogramos)	57,00	130	76,03	17,19
Estatura (centímetros)	134,0	192	153,75	6,77

mmHg: milímetros de mercurio; pg/ml: picogramos/mililitro

Se observó que los promedios de vitamina B12 fueron menores en presencia de presión arterial igual o mayor a 130 mmHg (hombres:217,12 pg/ml; mujeres:204,51 pg/ml) respecto a cuándo se comparó con niveles de presión arterial sistólica entre 90 a 129 mmHg (hombres; 266,98 pg/ml; mujeres: 205,18 og/ml). Tabla 2

Tabla 2. Promedio de vitamina B12 según niveles de presión arterial sistólica

Hombres (p=0,023)	N	Promedio vitamina B12	Desviación estándar
Desde 130 mmHg	662	217,12 pg/ml	101,02
90-129 mmHg	952	266,98 pg/ml	119,13
Mujer (p<0,020)			
Desde 130 mmHg	767	204,51 pg/ml	163,42
90-129 mmHg	1772	305,18 pg/ml	486,88
Total (p=0,008)			
Desde 130 mmHg	1429	231,76 pg/ml	113,42
90-129 mmHg	2724	341,34 pg/ml	104,08

mmHg: milímetros de mercurio; pg/ml: picogramos/mililitro

Hubo una correlación baja y negativa en hombres (Rho=-0,022), mujeres (Rho=-0,182) y en ambos grupos en conjunto (-0,171). Tabla 3

Tabla 3. Correlación presión arterial y vitamina B12 en adultos

Hombres	Rho	p
Presión arterial-vitamina B12	-0,022	0,018
Mujeres	Rho	p
Presión arterial-vitamina B12	-0,182	<0,001
Total	Rho	p
Presión arterial-vitamina B12	-0,171	<0,001

Rho: coeficiente de correlación de Spearman

DISCUSIÓN

Si bien los niveles promedio de vitamina B12 estuvieron dentro del rango normal, fueron más bajos en adultos hipertensos que en normotensos. Asimismo, se observó una correlación baja y negativa entre la vitamina B12 la presión arterial. Si bien la etiología de la hipertensión arterial es multifactorial⁽²²⁾, las concentraciones sanguíneas de vitamina

B12 serían otro de los elementos a considerar como factores relacionados en la fisiopatología de la hipertensión, si bien su influencia es baja en el desarrollo de esta enfermedad. Esta probable relación ha sido explorada en investigaciones como la de Xiong y colaboradores, cuyo estudio realizado a partir de la base de datos de la encuesta nacional de salud y nutrición de adultos de Estados Unidos, tuvo como objetivo evaluar si la ingesta de vitamina B6 y B12 se asociaban con la hipertensión arterial, hallando que el consumo de vitamina B12 se asocia negativamente con la hipertensión⁽²³⁾. La relación entre las concentraciones séricas de vitamina B12 y la presión arterial podría darse incluso desde la infancia⁽²⁴⁾, y con menor relación en adultos mayores⁽²⁵⁾. Wolffenbuttel, en un estudio cuyo objetivo fue evaluar la relación entre las concentraciones de vitamina B12 y la mortalidad en población, halló que los bajos niveles de esta vitamina se asociaron con un aumento de la mortalidad por diferentes enfermedades, entre ellas, la hipertensión⁽²⁶⁾.

Entre las hipótesis relacionadas a la fisiopatología de la hipertensión en relación a las concentraciones séricas de vitamina B12, se postula que la disminución de esta vitamina incrementa la cantidad de homocisteína debido a que la vitamina B12 envía un grupo metilo a la homocisteína, convirtiéndola en metionina⁽²⁷⁾. El exceso de homocisteína puede generar un aumento de la presión arterial al dañar las células endoteliales⁽²⁸⁾, incrementando el grosor de las células del músculo liso vascular⁽²⁹⁾ y reduciendo la capacidad vasodilatadora sistémica⁽³⁰⁾. Los estudios mencionados anteriormente hacen referencia a las intervenciones nutricionales de la administración de vitamina B12 sobre un presunto beneficio sobre la hipertensión. Pero en la presente investigación se pudo observar que esta asociación se da incluso en etapas con valores normales de esta vitamina en correlación con los valores de presión arterial, por lo que los cambios en las concentraciones de vitamina B12 podrían predecir el desarrollo de hipertensión en un porcentaje pequeño, pero significativo, de pacientes, y las intervenciones dietético-nutricionales orientadas al aumento de la ingesta de vitamina B12 como la realizada en las recientes investigaciones mencionadas, podrían potencialmente beneficiar a la población adulta asintomática con o sin hipertensión.

Es importante considerar las limitaciones de este estudio, ya que debido al tamaño de la población estudiada ($n=4154$), se requiere que el estudio sea reproducido con un mayor número y en diferentes poblaciones y contextos. Asimismo, no se tuvo la certeza sobre si hubo adultos en tratamiento antihipertensivo, o que estén tomando suplementos vitamínicos que tuvieran vitamina B12. A su vez, los cambios en la presión arterial dependen de factores ambientales y endógenos que no fueron explorados en este artículo, a excepción de los niveles de glucosa basal ya que se excluyó a adultos con niveles de glucosa en el rango diabético.

En conclusión, los adultos hipertensos tienen menores promedios de vitamina B12 que los normotensos de adultos mexicanos evaluados en un establecimiento de salud. Asimismo, la vitamina B12 se correlaciona de forma débil y negativa con la presión arterial. Los niveles normales de vitamina B12 con tendencia hacia los límites bajos podrían ser uno de los muchos factores que inciden en la fisiopatología temprana del desarrollo de hipertensión. Se requieren de más estudios para validar estos hallazgos para establecer una inferencia causal.

Conflicto de intereses: Sin conflicto de interés.

Declaración de autores: El autor aprueba la versión final del artículo.

Financiamiento: Autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AS M Al Amin, Gupta V. Vitamina B12 (Cobalamin). StatPearls. 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559132/>
2. Boughanem H, Hernandez-Alonso P, Tinahones A, Babio N, Salas-Salvadó J, Tinahones FJ, et al. Asociación entre la vitamina B12 sérica y la metilación global del ADN en pacientes con cáncer colorrectal. *Nutrients*. 2020;12(11):3567. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33233812/>
3. Samavat J, Adaikalakoteswari A, Boachie J, Jackisch L, McTernan P, Christian M, et al. La deficiencia de vitamina B12 conduce a una desregulación del metabolismo de los ácidos grasos y a un aumento de la producción de citocinas

- proinflamatorias en los adipocitos humanos y en el tejido adiposo subcutáneo y omental materno. *Endocr Abstr.* 2019;65. <https://www.endocrine-abstracts.org/ea/0065/ea0065p184>
4. Nohr D, Biesalski HK. Vitamin B12. En: Reference Module in Food Science. Elsevier. 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.01075-1>
 5. Baltrusch S. The role of neurotropic B vitamins in nerve regeneration. *Biomed Res Int.* 2021;2021:1–9. <https://doi.org/10.1155/2021/9968228>
 6. Azimi S, Faramarzi E, Sarbakhsh P, Ostadrahimi A, Somi MH, Ghayour M. Folate and vitamin B12 status and their relation to hematological indices in healthy adults of Iranians: Azar cohort study. *Nutr Health.* 2019;25(1):29–36. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30590987/>
 7. Markun S, Gravestock I, Jäger L, Rosemann T, Pichierrri G, Burgstaller JM. Effects of vitamin B12 supplementation on cognitive function, depressive symptoms, and fatigue: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Nutrients.* 2021;13(3):923. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33809274/>
 8. Langan RC, Goodbred AJ. Vitamin B12 Deficiency: Recognition and Management. *Am Fam Physician.* 2017;96(6). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28925645/>
 9. Park EJ. Association between vitamin B12 status and heart rate variability in patients with ischemic stroke. *Medicine.* 2023;102(16):e33428. <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000033428>
 10. Mine Serin H, Acar Arslan E. Neurological symptoms of vitamin B12 deficiency: Analysis of pediatric patients. *Acta Clin Croat.* 2019;58(2):295. <http://dx.doi.org/10.20471/acc.2019.58.02.13>
 11. Froese DS, Fowler B, Baumgartner MR. Vitamin B12, folate, and the methionine remethylation cycle—biochemistry, pathways, and regulation. *J Inher Metab Dis.* 2019;42(4):673–85. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30693532/>
 12. Lai WKC, Kan MY. Homocysteine-induced endothelial dysfunction. *Ann Nutr Metab.* 2015;67(1):1–12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26201664/>
 13. Jin N, Huang L, Hong J, Zhao X, Chen Y, Hu J, et al. Elevated homocysteine levels in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Medicine.* 2021;100(33):e26875. https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2021/08200/elevated_homocysteine_levels_in_patients_with.9.aspx
 14. Chiu H-F, Venkatakrisnan K, Golovinskaia O, Wang C-K. Impact of micronutrients on hypertension: Evidence from clinical trials with a special focus on meta-analysis. *Nutrients.* 2021;13(2):588. <http://dx.doi.org/10.3390/nu13020588>
 15. Jiménez AFF. Hipertension Arterial Mexico Data Set. Conjunto de datos de hipertension y marcadores bioquímicos. 2023. <https://www.kaggle.com/datasets/frederickfelix/hipertension-arterial-mxico/data>
 16. Ohishi M. Hypertension with diabetes mellitus: physiology and pathology. *Hypertens Res.* 2018;41(6):389–93. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29556093/>
 17. Vera-Ponce VJ, Osada Liy JE, Valladares-Garrido MJ. Validity of the American diabetes association diabetes risk test as screening for prediabetes in A sample of Peruvian workers. *Rev. Fac. Med. Hum.* 2021;21(3):571–7. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312021000300564
 18. Ankar A, Kumar A. Vitamin B12 Deficiency. StatPearls Publishing; 2022.

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441923/>
19. Iqbal AM, Jamal SF. Essential Hypertension. 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30969681/>
 20. IBM documentation. Ibm.com. 2022. <https://www.ibm.com/docs/en/spss-modeler/18.3.0?topic=tab-correlation-settings>
 21. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENCUESTAS. <https://ensanut.insp.mx/index.php>
 22. Iqbal AM, Jamal SF. Essential Hypertension. StatPearls Publishing; 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539859/>
 23. Xiong Y, Huang J, Amoah AN, Liu B, Bo Y, Lyu Q. Folate, vitamin B6, and vitamin B12 intakes are negatively associated with the prevalence of hypertension: A national population-based study. *Nutr Res*. 2023;112:46–54. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36965328/>
 24. Tamai Y, Wada K, Tsuji M, Nakamura K, Sahashi Y, Watanabe K, et al. Dietary intake of vitamin B12 and folic acid is associated with lower blood pressure in Japanese preschool children. *Am J Hypertens*. 2011;24(11):1215–21. <https://academic.oup.com/ajh/article/24/11/1215/2281951>
 25. McMahon JA, Skeaff CM, Williams SM, Green TJ. Lowering homocysteine with B vitamins has no effect on blood pressure in older adults. *J Nutr*. 2007;137(5):1183–7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022316622092082>
 26. Wolffenbuttel BHR, Heiner-Fokkema MR, Green R, Gans ROB. Relationship between serum B12 concentrations and mortality: experience in NHANES. *BMC Med*. 2020;18:307. <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-020-01771-y>
 27. Laudert D, Hohmann H-P. 3.50 Application of enzymes and microbes for the industrial production of vitamins and vitamin-like compounds. *Comprehensive Biotechnology*. Elsevier; 2011.3:583–602. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-088504-9.00214-2>
 28. Pushpakumar S, Kundu S, Sen U. Endothelial dysfunction: The link between homocysteine and hydrogen sulfide. *Curr Med Chem*. 2014;21(32):3662–72. <http://dx.doi.org/10.2174/0929867321666140706142335>
 29. Zou T, Yang W, Hou Z, Yang J. Homocysteine enhances cell proliferation in vascular smooth muscle cells: role of p38 MAPK and p47phox. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*. 2010;42(12):908–15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21068125/>
 30. Ganguly P, Alam SF. Role of homocysteine in the development of cardiovascular disease. *Nutr J*. 2015;14(1). <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-14-6>