



ASOCIACIÓN ENTRE EL BAJO NIVEL DE VITAMINA B12 Y DETERIORO COGNITIVO EN ADULTOS MAYORES DEL CENTRO MÉDICO NAVAL DEL PERÚ

ASSOCIATION BETWEEN LOW VITAMIN B12 LEVELS AND COGNITIVE IMPAIRMENT IN ELDERLY AT THE NAVAL MEDICAL CENTER OF PERU

Andrés Cabrera-Gamonal ^{1,a} , Carlos D. Neyra-Rivera ^{2,b} , Jose S. Lazarte ^{1,a} , Ericson L. Gutierrez ^{1,c} ,
Fernando M. Runzer-Colmenares ^{3,4,d} , José F. Parodi ^{4,d} 

RESUMEN

Introducción: Los adultos mayores son susceptibles a la malnutrición y el déficit de vitaminas. **Objetivo:** Determinar la asociación entre el bajo nivel de vitamina B12 y el deterioro cognitivo en adultos mayores del Centro Médico Naval, ubicado en Lima-Perú, en el periodo 2010-2015. **Métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico, a partir de un análisis secundario de la base de datos Texas-Cemena UTMB 2010-2015 del Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN) de la Universidad de San Martín de Porres. Para la cuantificación de la variable de deterioro cognitivo se utilizó el MiniMental Test. Para analizar la asociación, se realizó la prueba de Chi cuadrado y la regresión de Poisson. **Resultados:** El 57,6% de los pacientes fueron de sexo masculino y la edad promedio fue de $78 \pm 8,4$. El 41,2% presentó deterioro cognitivo y el 9,5% de los pacientes presentó déficit de vitamina B12. Los factores independientemente asociados al deterioro cognitivo fueron el antecedente de enfermedad cerebro vascular (RP= 1,38 IC 95% [1,24-1,53]), depresión (RP = 1,88 IC 95% [1,80-1,97]) y déficit de vitamina B12 (RP = 1,10 IC 95% [1,01-1,20]). **Conclusiones:** En el presente estudio se encontró asociación entre un bajo nivel de vitamina B12 y el deterioro cognitivo en adultos mayores.

Palabras clave: Anciano, Deterioro cognitivo, Geriátrica, Medicina Naval, Perú. (Fuente: DeCS- BIREME)

ABSTRACT

Introduction: Older adults are susceptible to malnutrition and vitamin deficiency. **Objective:** To determine the association between the low level of vitamin B12 and cognitive deterioration in older adults from the Naval Medical Center, located in Lima-Peru, in the period 2010-2015. **Methods:** An analytical cross-sectional study was carried out, based on a secondary analysis of the Texas-Cemena UTMB 2010-2015 database of the Center for Research on Aging (CIEN) of the University of San Martín de Porres. To quantify the cognitive impairment variable, the MiniMental Test was used. To analyze the association, the Chi-square test and Poisson regression were performed. **Results:** 57.6% of the patients were male and the mean age was 78 ± 8.4 . 41.2% presented cognitive deterioration and 9.5% of the patients presented vitamin B12 deficiency. The factors independently associated with cognitive impairment were a history of cerebrovascular disease (PR= 1.38 95% CI [1.24-1.53]), depression (PR= 1.88 95% CI [1.80-1.97]) and vitamin B12 deficiency (PR = 1.10 95% CI [1.01-1.20]). **Conclusions:** In the present study, an association was found between a low level of vitamin B12 and cognitive deterioration in older adults.

Keywords: Elderly, Cognitive impairment, Naval Medicine, Geriatrics, Peru. (Source: MESH-NLM)

¹ Facultad de Medicina Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.

² Universidad Privada Peruano Alemana, Lima, Perú.

³ CHANGE Research Working Group, Carrera de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

⁴ Universidad de San Martín de Porres. Facultad de Medicina. Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN). Lima, Perú.

^a Médico Cirujano.

^b Biólogo. Mg. en Docencia Universitaria y Gestión Educativa. Doctor en Biología Molecular y Biotecnología.

^c Médico Especialista en Gestión en Salud.

^d Médico Geriatra.

Citar como: Cabrera-Gamonal A, Neyra-Rivera CD, S. Lazarte J, L. Gutierrez E, Runzer-Colmenares FM, Parodi JF. Asociación entre el bajo nivel de vitamina B12 y deterioro cognitivo en adultos mayores del Centro Médico Naval del Perú. Rev Fac Med Hum. 2023;23(2):117-123. doi:10.25176/RFMH.v23i2.5650

Journal home page: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH>

Artículo publicado por la Revista de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma. Es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons: Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con revista.medicina@urp.pe





INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la población de adultos mayores aumento en las últimas décadas y se estima que en los siguientes años este crecimiento sera mayor. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2000 los adultos mayores representaban el 10% de la población mundial ⁽¹⁾. En el Perú el 2020, los adultos mayores representaban el 11% de la población lo que correspondería a 3 613 000 de adultos mayores. El aumento de esta población se debería a la transición demográfica por la que atraviesa el Perú ⁽²⁾. Los adultos mayores son muy susceptibles a malnutrición y deficiencias nutricionales específicas. La deficiencia de vitamina B12 es causada por una absorción disminuida de esta debido a factores que se presentan con la edad como la hipoclorhidria o la deficiencia de factor intrínseco ⁽³⁾.

La cobalamina o vitamina B12 tiene un papel importante en el desarrollo y maduración del sistema nervioso central, en el metabolismo de neurotransmisores y en la formación de los glóbulos rojos. La deficiencia de cobalamina en los ancianos está asociada a manifestaciones neurológicas, alteraciones en el metabolismo, anemia megaloblástica, enfermedades cardiovasculares y a trastornos mentales ⁽³⁻⁶⁾.

En el Perú no encontramos antecedentes sobre la asociación entre la deficiencia de vitamina B12 y deterioro cognitivo, a pesar que la deficiencia de esta vitamina impacta negativamente en la calidad de vida de los adultos mayores. La información obtenida en el presente trabajo busca generar conciencia con respecto al tema, y contribuir a solucionar a este problema de salud pública. En función a lo descrito, se plantea la siguiente investigación que tiene como objetivo determinar la asociación entre el bajo nivel de vitamina B12 y deterioro cognitivo en adultos mayores del Centro Médico Naval del Perú, Lima, 2010-2015.

MÉTODOS

Diseño y área de estudio

Se realizó un estudio transversal analítico, a partir del análisis secundario de una base de datos de Texas-Cemena UTMB 2010-2015 del Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN) de la Universidad San Martín de Porres.

Población y muestra

La población está conformada por adultos mayores registrados en la base de datos, incluye datos clínicos y epidemiológicos de adultos mayores de 60 años a más, atendidos por consultorio externo y Clínica de Día (servicio ambulatorio) desde junio de 2010 hasta diciembre de 2015 del Servicio de Geriátrica del Centro. Para el presente estudio no se realizó muestreo, se incluyó a todos los pacientes registrados en la base de datos de la base de datos. Se incluyeron adultos mayores del Centro Médico Naval del Perú, pacientes no militares, militares retirados y familiares del Centro Médico Naval del Perú. Se excluyeron registros con datos incompletos o incorrectos, así como los que tenían criterios para ingreso a hospitalización y visita domiciliaria, finalmente se incluyeron 1 553 registros.

Variables e instrumentos

Se consideró como variable dependiente al deterioro cognitivo y las variables independientes fueron características sociodemográficas como: edad (edad avanzada (60-74 años), ancianos (75-90 años) y grandes longevos (mayor de 91 años)) ⁽⁷⁾, sexo (masculino y femenino), años de instrucción (menos de 11 años y más de 11 años) y antecedentes patológicos como: diabetes (sí y no), hipotiroidismo (sí y no), ECV (enfermedad cerebrovascular) (sí y no). Esta medición fue utilizada previamente en un estudio publicado en la misma población de estudio ⁽⁸⁾.

Para la cuantificación de la variable de deterioro cognitivo se utilizó el Mini-Mental Test (MMST), que presenta un rango de 0 a 30 puntos, y fue medido a través de la adaptación validada en España. Como tamizaje del deterioro cognitivo se usó el punto de corte de 24 puntos, clasificándose como deterioro cognitivo a puntajes menores de 24 ⁽⁹⁾.

Para la evaluación de la depresión se utilizó la escala de depresión geriátrica de Yesavage (previamente utilizada en población peruana), esta escala está estructurada por 5 preguntas cerradas que indagan por la presencia o ausencia de depresión en los adultos mayores, se consideró positivo si los pacientes obtuvieron un puntaje mayor o igual que 2. Esta clasificación fue utilizada previamente en un estudio publicado en la misma población de estudio ⁽⁹⁾. Por otro lado, la variable "vitamina B12" se cuantificó en <150 pmol para definir niveles bajos, en comparación con

personas con niveles normales de vitamina B12. Esta clasificación fue utilizada previamente en un estudio⁽¹⁰⁾.

Procedimientos

Se realizó un análisis secundario de la base de datos Texas-Cemena UTMB 2010-2015 del Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN) de la Universidad de San Martín de Porres. La base de datos proviene de un instrumento estructurado por los investigadores del estudio original.

Análisis estadístico

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa SPSS V20.0. Se realizó estadística descriptiva basada en el cálculo de frecuencias, porcentajes, dispersión y medidas de tendencia central. La asociación entre las variables se realizó mediante la prueba de Chi cuadrado.

Para hallar los factores independientemente asociados a deterioro cognitivo, se realizó una regresión de Poisson con varianza robusta, calculándose las razones de prevalencias (RP) crudas y ajustadas. Los cálculos se realizaron con un nivel de confianza de 95%. Con

respecto a la potencia estadística esta se midió utilizando el software Epidat versión 4.2, asumiendo una frecuencia de déficit de vitamina B12 en personas con deterioro cognitivo de 87,8% y de 7,6% en personas sin deterioro cognitivo, con un intervalo de confianza de 95% la potencia calculada fue de 100%.

RESULTADOS

La mayoría de los pacientes atendidos fueron de sexo masculino en un 57,6%, y la edad promedio fue de $78 \pm 8,4$. Fueron clasificados, en su mayoría como ancianos (75-90 años), en un 64,4%. También, la mayoría presentó más de 11 años de sus estudios en un 72,5%. Por último, se describen las principales patologías del estudio que tenían los pacientes adultos mayores. En cuanto a la diabetes mellitus, estaba presente en un 18,3% de los casos. El hipotiroidismo solo en un 11% de todos los pacientes. La enfermedad cerebro vascular en un 4,4% de los pacientes. Un 25,2% de los pacientes presentó depresión. Respecto al Minimental Test el 41,2% presentó deterioro cognitivo. En cuanto a los valores de vitamina B12 el 90,5% de los pacientes no presentó déficit de vitamina B12 (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de los adultos mayores

VARIABLES	N	%
Sexo		
Femenino	659	42,40%
Masculino	894	57,60%
Edad		
Edad Avanzada	445	28,70%
Ancianos	1 000	64,40%
Grandes Longevos	108	7,00%
Educación		
≤11 años	427	27,50%
>11 años	1 126	72,50%
Diabetes Mellitus		
No	1 269	81,70%
Si	284	18,30%
Hipotiroidismo		
No	1 392	89,00%
Si	171	11,00%



Enfermedad Cerebro Vascular		
No	1 484	95,60%
Si	69	4,40%
Depresión		
No	1 162	74,80%
Si	391	25,20%
Deterioro cognitivo		
Si	640	41,20%
No	905	58,30%
Niveles de Vitamina B12		
Hay Déficit	147	9,50%
No Hay Déficit	1 406	90,50%
Total	1 553	100%

En la Tabla N°2 se describen las variables en relación al MMSE ≤ 24 de los cuales se apreció asociación entre hipotiroidismo ($p < 0,001$), la enfermedad cerebro

vascular ($p < 0,001$), la depresión ($p < 0,0001$) y la vitamina B12 ($P = 0,003$) con deterioro cognitivo.

Tabla 2. Características generales de los pacientes en relación al deterioro cognitivo

Variables	MMSE* ≤ 24 (Deterioro cognitivo)		MMSE* > 24 (No deterioro cognitivo)		Valor p
	N	%	N	%	
Sexo					0,318
Femenino	263	41,10%	395	43,60%	
Masculino	377	58,90%	510	56,40%	
Edad					0,691
Edad Avanzada	177	29,10%	254	28,10%	
Ancianos	406	63,40%	591	65,30%	
Grandes Longevos	48	7,50%	60	6,60%	
Educación					0,951
≤ 11	177	27,70%	249	27,50%	
> 11 años	463	72,30%	656	72,50%	
Diabetes Mellitus					0,711
No	520	81,30%	742	82,00%	
Si	120	18,80%	163	18,00%	
Hipotiroidismo					$< 0,0001$
No	519	81,10%	855	94,50%	
Si	121	18,90%	50	5,50%	

Enfermedad Cerebro Vascular					<0,0001
No	579	90,50%	897	99,10%	
Si	61	9,50%	8	0,90%	
Depresión					<0,0001
No	289	45,20%	895	95,60%	
Si	351	54,80%	40	4,40%	
Vitamina B12					0,003
No hay déficit	78	12,20%	836	92,40%	
Si hay déficit	562	87,80%	69	7,60%	

*MMSE: Mini-Mental Test

Los factores independientemente asociados al deterioro cognitivo fueron el antecedente de enfermedad cerebro vascular (RP= 1,375 IC95% [1,239-1,527]), depresión (RP = 1,881 IC 95% [1,796-1,971]) y déficit de vitamina B12 (RP = 1,102 IC 95% [1,012-1,200]) (Tabla 3).

Tabla 3. Factores asociados al deterioro cognitivo en adultos mayores.

Variables	Modelo Crudo		Modelo Ajustado	
	Valor p	RP [Ic95%]	Valor p	RP [Ic95%]
Sexo masculino	0,318	1,11[0,90-1,63]	0,269	1,03[0,98-1,08]
Edad				
Grades longevos	0,684	1,02[0,92-1,13]	0,879	1,01[0,91-1,11]
Ancianos	0,583	0,99[0,93-1,04]	0,525	0,98[0,93-1,04]
Educación >11 años	0,951	1,00[0,91-1,10]	0,327	1,03[0,98-1,08]
Diabetes Mellitus	0,711	1,02[0,94-1,14]	0,645	1,01[0,96-1,08]
Hipotiroidismo	<0,0001	2,13[1,68-2,70]	0,748	0,99[0,91-1,06]
Enfermedad Cerebro Vascular	<0,0001	5,24[2,73-10,07]	<0,0001	1,80[1,24-1,53]
Depresión	<0,0001	7,33[5,45-9,85]	<0,0001	1,88[1,80-1,98]
Déficit de vitamina B12	0,003	1,28[1,07-1,52]	0,025	1,10[1,01-1,20]

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró asociación entre un bajo nivel de vitamina B12 y el deterioro cognitivo. Además se encontró asociación entre los antecedentes de ECV y depresión con el deterioro cognitivo. La vitamina B12 y el ácido fólico son cruciales en procesos de metilación del sistema nervioso central, y su deficiencia puede provocar alteraciones neuropsiquiátricas y deterioro cognitivo vascular debido a la hiperhomocisteinemia y mecanismos excitotóxicos⁽¹¹⁾. Asimismo, la asociación entre el nivel

de cobalamina y la función cognitiva fue descrita en estudios previos. De esta manera Meertens et al. en un asilo en Venezuela⁽¹²⁾, , Vogel et al.⁽¹³⁾ en un estudio longitudinal en España y Aguilar et. al en pacientes ambulatorios de un hospital en México⁽¹⁴⁾ encontraron relación significativa entre un bajo nivel de cobalamina y la función cognitiva. Asimismo Silva et al.⁽¹⁵⁾ encontraron que la deficiencia de vitamina B12 es común en personas mayores y puede provocar demencia reversible. En adultos mayores de 60 años con demencia se ha determinado una prevalencia de la



deficiencia de vitamina B12 del 7,5%. Y, se encontró una mejora significativa en la mediana de la puntuación MMSE a las 6 semanas y 12 semanas después de la suplementación con vitamina B12⁽¹⁶⁾. Esto se explica porque el déficit de vitamina B12 conduce a la elevación de los niveles de homocisteína, los cuales son un factor de riesgo de enfermedad vascular y causan daño en el ADN del cerebro⁽¹⁷⁾.

Finalmente, este estudio encontró asociación entre el deterioro cognitivo y los antecedentes de ECV. En Japón, la prevalencia de deterioro cognitivo después de los 3 años de seguimiento posterior a un accidente cerebrovascular aumentó en edades avanzadas. Asimismo, estudios previos han informado que la prevalencia del deterioro cognitivo posterior al accidente cerebrovascular varía del 20 al 80%⁽¹⁸⁾. Por lo tanto, debido a las altas tasas de mortalidad y discapacidad asociadas con la ocurrencia de accidentes cerebrovasculares, el manejo de los factores de riesgo significativos es de suma importancia en los adultos mayores⁽¹⁹⁾.

De igual manera, la suplementación con vitamina B12 podría ser beneficioso para revertir estos síntomas en adultos mayores. Un caso presentado por Behres et al. en un Hospital de Chile mostró que el tratamiento con cobalamina parenteral y vitamina B9 revirtieron los síntomas, llevando así a tener resultados normales en las pruebas neuropsicológicas y, por consiguiente, la reintegración a su trabajo⁽²⁰⁾. Asimismo, se han

encontrado que los suplementos de vitamina B podrían retrasar o mantener el deterioro cognitivo de los adultos mayores⁽²¹⁾. Sin embargo, se indica que una mayor ingesta de folato en la dieta, pero no de B12 o B6, se asocia con un riesgo reducido de demencia en la población anciana sin demencia; por lo cual, se necesitan más estudios⁽²²⁾. Entre las limitaciones del presente estudio, encontramos que algunas variables no pudieron ser medidas porque faltaban datos en la base de datos original o eran datos que no guardaban relación con el paciente, y también que este fue realizado en un Hospital de las Fuerzas Armadas del Perú, que podrían tener algunas diferencias con lo reportado en hospitales públicos del Ministerio de Salud o del Seguro Social de Salud (EsSalud). Sin embargo, estos adultos mayores representan un gran porcentaje de pacientes que viven en zonas de clase media de Lima, segmento en el cual existe un aumento considerable de personas mayores de 60 años. Por tal razón, los resultados son importantes para tener una aproximación de la influencia de la vitamina B12 en el deterioro congitivo de esta población.

CONCLUSIONES

En esta población se encontró asociación entre el bajo nivel de vitamina B12 y deterioro cognitivo. Los resultados encontrados podrían mostrar la influencia de la cobalamina en la cognición pacientes geriátricos, además de la posible utilidad de la suplementación con esta vitamina para retardar la progresión de los trastornos cognitivos en adultos mayores.

Contribuciones de autoría: JS-O participó en la concepción del artículo, la recolección de datos, su redacción y aprobación de la versión final. VQ-S participó en la concepción del artículo, la recolección de datos, su redacción y aprobación de la versión final. MT-L participó en la concepción del artículo, la recolección de datos, su redacción y aprobación de la versión final. IM-O participó en su redacción y aprobación de la versión final. ML-E participó en el análisis estadístico de datos, su redacción y aprobación de la versión final. PR-C participó en la concepción del artículo, la recolección de datos, su redacción y aprobación de la versión final.

Financiamiento: Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de ninguna agencia de financiamiento en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

Conflictos de intereses: Ninguno de los otros autores informó un conflicto de intereses relacionado con este estudio. Los autores certifican que no existe conflicto de intereses con ninguna organización financiera con respecto al material discutido en el manuscrito.

Recibido: 13 de febrero, 2022.

Aprobado: 23 de abril, 2023.

Correspondencia: Ericson Gutierrez Ingunza.

Dirección: Facultad de Medicina USMP. Alameda del Corregidor 1531, La Molina 15024.

Teléfono: +90 553 437 5414

Email: eringunza@yahoo.es



REFERENCIAS

1. Vera M. Significado de la calidad de vida del adulto mayor para sí mismo y para su familia. *An Fac med.* 2013;68(3):284.
2. Estado de la población peruana 2020 [Internet]. INEI; 2020. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf
3. Kozyraki R, Cases O. Vitamin B12 absorption: Mammalian physiology and acquired and inherited disorders. *Biochimie.* 2013;95(5):1002-7.
4. Selhub J, Bagley LC, Miller J, Rosenberg IH. B vitamins, homocysteine, and neurocognitive function in the elderly. *Am J Clin Nutr.* 2000;71(2):614S-620S.
5. Vázquez-Pedrazuela M, Canton-Álvarez M, De-la-Fuente-Hontañón M, Soloaga-Morales A, Collazos-del Castillo J Sertal-Parcero R. El déficit de vitamina B12 y ácido fólico en la población mayor de 65 años: estudio descriptivo. *Revista Española de Geriátria y Gerontología.* 2012;47(6):259-61.
6. Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B, Martín ML, et al. Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. *Revista Española de Geriátria y Gerontología.* 2001;36(2):82-93.
7. OMS. EL ADULTO MAYOR [Internet]. 2000. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/dionne_e_mf/capitulo1.pdf
8. Runzer-Colmenares FM, Samper-Ternent R, Al Snih S, Ottenbacher KJ, Parodi JF, Wong R. Prevalence and factors associated with frailty among Peruvian older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2014;58(1):69-73. [10.3390/ijerph18084251](https://doi.org/10.3390/ijerph18084251)
9. Vinyoles E, Vila J, Argimon JM, Espinàs J, Abos T, Limón E, et al. Concordancia entre el Mini-Examen Cognoscitivo y el Mini-Mental State Examination en el cribado del déficit cognitivo. *Aten Primaria.* 2002;30(1):5-13. [10.3390/nu12061865/](https://doi.org/10.3390/nu12061865/)
10. Wang H-X, Wahlin A, Basun H, Fastbom J, Winblad B, Fratiglioni L. Vitamin B12 and folate in relation to the development of Alzheimer's disease. *Neurology.* 2001;56(9):1188-94.
11. Goebels N, Soyka M. Dementia Associated With Vitamin B12 Deficiency. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* 2000;12(3):389-94. <https://doi.org/10.1176/jnp.12.3.389>
12. Meertens L, Solano L. Vitamina B12, ácido fólico y función mental. *Invest Clin.* 2005;46(1):53-63.
13. Vogel T, Dali-Youcef N, Kaltenbach G, Andrés E. Homocysteine, vitamin B 12, folate and cognitive functions: a systematic and critical review of the literature. *International Journal of Clinical Practice.* 2009;63(7):1061-7.
14. Aguilar-Navarro S, Carbajal-Silva J, Palacios-Hernández M, Gutiérrez-Gutiérrez L, Ávila-Funes J, Mimenza-Alvarado A. Asociación entre los niveles de vitamina B12 y el deterioro cognitivo en personas mayores. *Gac Med Mex.* 2023;159:32-37
15. Silva D, Albers U, Santana I, Vicente M, Martins IP, Verdelho A, et al. Do MCI patients with vitamin B12 deficiency have distinctive cognitive deficits? *BMC Res Notes.* 2013;6(1):357.
16. Sashindran VK, Aggarwal V, Khara A. Prevalence of Vitamin B12 deficiency in elderly population (>60 years) presenting with dementia to outpatient department. *Med J Armed Forces India [Internet].* 2022;78(1):94-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377123720302331>
17. Soh Y, Lee DH, Won CW. Association between Vitamin B12 levels and cognitive function in the elderly Korean population. *Medicine (Baltimore).* 2020 Jul 24;99(30):e21371. doi: [10.1097/MD.00000000000021371](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021371)
18. Srithumsuk, W., Kabayama, M., Gondo, Y. et al. The importance of stroke as a risk factor of cognitive decline in community dwelling older and oldest peoples: the SONIC study. *BMC Geriatr.* 2024(2020). doi: [10.1186/s12877-020-1423-5](https://doi.org/10.1186/s12877-020-1423-5)
19. Lo Coco D, Lopez G, Corrao S. Cognitive impairment and stroke in elderly patients. *Vasc Health Risk Manag.* 2016 Mar 24;12:105-16. doi: [10.2147/VHRM.S75306](https://doi.org/10.2147/VHRM.S75306)
20. Behrens M, Diaz V, Vásquez C, Donoso A. Demencia por déficit de vitamina B12: Caso clínico. *Rev méd Chile* 2003; 131(8).
21. Li, S., Guo, Y., Men, J. et al. The preventive efficacy of vitamin B supplements on the cognitive decline of elderly adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2021. doi: [10.1186/s12877-021-02253-3](https://doi.org/10.1186/s12877-021-02253-3)
22. Zhibin Wang, Wei Zhu, Yi Xing, Jianping Jia, Yi Tang, B vitamins and prevention of cognitive decline and incident dementia: a systematic review and meta-analysis, *Nutrition Reviews*, Volume 80, Issue 4, April 2022, Pages 931-949. doi: [10.1093/nutrit/nuab057](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab057)