

Níveis séricos de B12 e prevenção da doença de Alzheimer em idosos: o que há por trás dessa relação?

Relação entre vitamina B12 e doença de Alzheimer em idosos

Serum B12 levels and prevention of Alzheimer's disease in the elderly: what is behind this relationship?

Relationship between vitamin B12 and Alzheimer's disease in the elderly

Resumo

Introdução: A doença de Alzheimer é frequentemente identificada como a forma mais prevalente de demência em idosos. No processo do envelhecimento, é frequente observar algum grau de declínio funcional devido a problemas de saúde associados a essa fase da vida. Tem-se destacado a relevância dos micronutrientes nesse contexto, entre esses, a vitamina B12 assume um papel crucial. Sendo assim, pode-se inferir que a nutrição desempenha um papel importante na prevenção do Alzheimer. **Objetivo:** Investigar a relação entre os níveis séricos de vitamina B12 em idosos e a prevenção da Doença de Alzheimer. **Métodos:** Foi realizado um levantamento bibliográfico dos últimos 6 anos nas bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus e Lilaes sobre a relação do Alzheimer com a vitamina B12. Foram incluídos artigos envolvendo seres humanos, nos idiomas inglês e português, textos originais e integrais e estudos de ensaios clínicos. **Resultados:** Sete artigos foram selecionados para compor esta revisão. Para avaliar os níveis de B12 nos idosos, foram realizadas análises séricas em amostras de sangue e recordatórios de 24 horas. Além disso, foram aplicados testes de fluência verbal, memória, rapidez e outros, para avaliar o nível de comprometimento cognitivo. **Conclusão:** Os idosos que possuem níveis de B12 adequados possuem melhor resposta nos testes cognitivos.

Palavras-chave: Cobalamina. Demência. Função cognitiva.

Abstract

Introduction: Alzheimer's disease is frequently identified as the most prevalent form of dementia in the elderly. In the aging process, it is common to observe some degree of functional decline due to health problems associated with this stage of life. The relevance of micronutrients in this context has been highlighted, among which vitamin B12 plays a crucial role. Therefore, it can be inferred that nutrition plays an important role in preventing Alzheimer's. **Objective:** To investigate the relationship between serum vitamin B12 levels in the elderly and the prevention of Alzheimer's disease. **Methods:** A bibliographical survey of the last 6 years was carried out in the PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus and Lilaes databases on the relationship between Alzheimer's and vitamin B12. Articles involving human beings, in English and Portuguese, original and full texts and clinical trial studies were included. **Results:** Seven articles were selected to compose this review. To evaluate B12 levels in the elderly, serum analyzes were performed on blood samples and 24-hour recalls. In addition, verbal fluency, memory, speed and other tests were applied to assess the level of cognitive impairment. **Conclusion:** Elderly people who have adequate B12 levels have better responses to cognitive tests.

Keywords: Transcobalamin. Dementia. Cognitive function.

Introdução

A doença de Alzheimer (DA) é frequentemente identificada como a forma mais prevalente de demência em idosos. A DA de início precoce está relacionada a defeitos genéticos específicos e a maioria dos casos ocorre em idade avançada (acima de 65 anos)¹. Nos últimos anos houve um notável aumento na população idosa e um dos principais resultados desse fenômeno no setor de saúde foi um crescimento significativo na ocorrência desta doença².

No processo do envelhecimento é frequente observar algum grau de declínio funcional devido a problemas de saúde associados a essa fase da vida. Tem-se destacado a relevância dos micronutrientes nesse contexto³, entre esses, a vitamina B12 assume um papel crucial, uma vez que sua carência está correlacionada com várias condições patológicas, frequentemente encontradas em idosos, tais como doenças cardiovasculares, demência, neuropatia periférica, anemia macrocítica, perda de massa óssea devido aos elevados níveis de homocisteína⁴.

A presença de vitamina B12 na dieta foi identificada como um fator que influencia a redução dos níveis de homocisteína no sangue, isso ocorre porque essas substâncias químicas desempenham um papel no processo de remetilação, no qual a homocisteína é transformada em metionina. Portanto, o aumento dos níveis de homocisteína no sangue, devido à falta de vitaminas do complexo B, está ligado às mudanças no mecanismo de remetilação do DNA, observado em indivíduos com doença de Alzheimer. O aumento deste aminoácido na corrente sanguínea pode prejudicar a parede das artérias e, assim, impedir a passagem de sangue para o cérebro, causando a morte de neurônios⁵.

Sendo assim, pode-se inferir que a nutrição desempenha um papel importante na prevenção do Alzheimer, uma vez que uma alimentação balanceada não só regula a ingestão de vitamina B12, mas também promove um estado nutricional adequado, diminuindo os fatores de risco associados ao surgimento da doença⁶. Portanto, evidencia-se a importância de estudar a relação entre os níveis séricos de vitamina B12 em idosos e a prevenção da doença de Alzheimer, sendo este o objetivo do presente estudo.]

Materiais e Métodos

Trata-se de uma revisão bibliográfica do tipo integrativa, com abordagem qualitativa e caráter descritivo segundo as cinco etapas estabelecidas por Mendes, Silveira e Gomes⁷ que são: identificação do tema e busca nas bases de dados, estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, seleção dos artigos, avaliação dos estudos e interpretação dos resultados.

As bases de dados consultadas foram: PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus e Lilacs, em todas essas bases foram pesquisados o termo “relação entre vitamina B12 e doença de Alzheimer” e as palavras-chave “vitamin B12” e “Alzheimer” com o operador booleano AND no meio.

A pesquisa se restringiu a estudos publicados nos últimos 6 anos (2018-2023), envolvendo seres humanos, nos idiomas inglês e português, textos originais e integrais e estudos de ensaios clínicos. O universo foi constituído de 2802 artigos no total. Após aplicados todos os filtros foram excluídos os artigos duplicados, aqueles que não eram relacionados ao objetivo da pesquisa e um estudo que havia sido feito em animais. Sendo assim, 7 artigos foram considerados elegíveis para elaborar esta revisão. O fluxograma que descreve a metodologia da pesquisa dos artigos é apresentado na Figura 1.

Figura 1.

Para extração de dados e análise dos artigos foi feito um quadro com informações relevantes dos estudos como: tipo de estudo (metodologia), objetivo, local do estudo, população (amostra), principais resultados e conclusão. A partir deste quadro foi elaborado outro com os

seguintes dados: população estudada portadora ou não de DA, número e tipo de testes cognitivos aplicados, realização de análise de ingestão e/ou níveis séricos de vitamina B12. Na sequência a interpretação dos resultados foi realizada.]

Resultados

[Foram selecionados 7 artigos originais, sendo, 1 do ano de 2018, 2 de 2019, 3 de 2020 e 1 de 2022. Os estudos foram realizados em diferentes países sendo: Taiwan, Istambul, China, EUA (dois artigos), Brasil e Coreia. Os tipos de estudos realizados foram: transversal, coorte, caso-controle, ensaio-clínico, retrospectivo e observacional analítico. A população variou entre 80 e 2991 idosos, com idade média de 63 anos. Seis pesquisas foram realizadas em idosos portadores da DA, destes dois fizeram a comparação com pacientes sem a DA, em um artigo a amostra foi composta apenas por pacientes com a DA. Em dois estudos foram aplicados testes cognitivos e análise da ingestão de vitamina B12 por meio de Recordatório 24hs, quatro estudos aplicaram testes cognitivos e analisaram os níveis séricos de vitamina B12 e um artigo analisou somente os níveis séricos de vitamina B12 sem aplicação de testes cognitivos. A descrição resumida dos principais resultados encontrados nos estudos está apresentada na tabela 1.

Tabela 1.]

Discussão

O comprometimento cognitivo leve (MCI) é um estágio inicial de declínio cognitivo que pode progredir para a doença de Alzheimer, que é um dos tipos de demência que existem. Tem sido bastante explorada a relação entre a deficiência de vitamina B12 e o MCI. De acordo com Jatou et al.¹⁴, níveis anormalmente baixos de vitamina B12 estão associados a problemas neurológicos significativos, incluindo disfunção cognitiva.

Nos estudos realizados por Cho et al.⁸, Gokce et al.⁹, Bailey et al.¹⁰ e Soh et al.¹² foram realizados testes cognitivos e quantificação de B12 no sangue em uma amostra de idosos. Como resultado obtiveram que os idosos com melhor pontuação nos testes cognitivos eram aqueles que possuíam uma quantidade sérica de B12 maior em relação aos outros, dessa forma, concluíram que o MCI era menor em idosos com um nível de B12 ideal.

Isso ocorre porque a vitamina B12 desempenha um papel essencial na manutenção da saúde neurológica e cognitiva devido a várias funções biológicas críticas, ela está envolvida na síntese de DNA, no metabolismo dos ácidos graxos e na produção de mielina, a qual é crucial para a condução eficiente dos impulsos nervosos¹⁵. A deficiência de vitamina B12 pode resultar em desmielinização, levando a comprometimentos cognitivos e neurológicos¹⁶. Além disso, ela também é conhecida como cobalamina e atua como uma coenzima em diversas reações metabólicas. Um de seus papéis mais importantes é na conversão da homocisteína em metionina. Quando há deficiências nesta via, os níveis de homocisteína podem aumentar, o que tem sido associado a danos vasculares e neurodegeneração¹⁷. Sendo assim, de acordo com Dos Santos e Pardi¹¹ os níveis desta vitamina são maiores em pessoas que não possuem DA.

Xu et al.¹³ realizaram um estudo utilizando um recordatório alimentar de 24 horas para avaliar a ingestão de vitamina B12. Os resultados indicaram que os idosos com ingestão adequada obtiveram melhor desempenho em testes cognitivos, sugerindo que a ingestão inadequada pode acelerar o declínio cognitivo. A ingestão adequada de vitamina B12, avaliada por meio de um recordatório alimentar de 24 horas, está associada a uma melhor função cognitiva¹⁸. Sendo assim, destacada a importância de uma dieta balanceada e intervenções nutricionais adequadas para promover a saúde neurológica¹⁹.

Conforme destacado por An et al.⁵, o consumo adequado de vitamina B12 desempenha um papel fundamental na manutenção da função cognitiva em idosos. Este estudo que também

avalia níveis de B12 no sangue e reforça a importância de assegurar que os níveis séricos estejam adequados através da dieta.

Além disso, os níveis séricos de vitamina B12 são críticos para prevenir a neurodegeneração e o comprometimento cognitivo, baixos níveis deste micronutriente estão associados a danos à substância branca do cérebro, o que pode resultar em disfunções cognitivas severas²⁰. Portanto, garantir a ingestão dietética adequada de vitamina B12 é uma estratégia preventiva essencial contra o declínio cognitivo e doenças neurodegenerativas como a doença de Alzheimer¹⁰.

Finalmente, a evidência aponta para a necessidade de intervenções dietéticas e de saúde pública focadas na melhoria da ingestão de vitamina B12 entre os idosos. As políticas de saúde devem considerar a suplementação dessa vitamina como uma medida eficaz para manter a função cognitiva e melhorar a qualidade de vida dessa população. Além disso, uma dieta rica em alimentos que contenham vitamina B12, como carne, peixe e produtos lácteos, deve ser promovida. Assim, a conscientização sobre a importância da vitamina B12 na dieta pode contribuir significativamente para a redução do risco de comprometimento cognitivo na população idosa²¹.

Conclusão

Os resultados não puderam ser comparados numericamente devido a falta de padronização das unidades de medida utilizadas. Cada estudo foi realizado em um país diferente onde as unidades de medidas utilizadas para quantificar os níveis de B12 eram diversas, e essas quantificações foram impossíveis de serem ajustadas para uma só medida.

Então os resultados desta revisão sugerem que a prevenção do Alzheimer é um fenômeno multifacetado que não pode ser simplificado apenas ao nível sérico de vitamina B12, uma vez que outros fatores também desempenham papéis significativos na saúde cerebral, mesmo a vitamina B12 contribuindo para uma resposta cognitiva mais eficiente. Todavia, futuras pesquisas são necessárias para elucidar melhor a interação entre a vitamina B12 e outros fatores no contexto da saúde cerebral, a fim de desenvolver intervenções mais eficazes e personalizadas para mitigar o risco de Alzheimer. |

Referências Bibliográficas

1. Laws SM, Hone E, Gandy S, Martins RN. Expanding the association between the APOE gene and the risk of Alzheimer's disease: possible roles for APOE promoter polymorphisms and alterations in APOE transcription. *J Neurochem* [internet]. 2003. [citado 08 out 2023];84(6):1215-36. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12614323/>
2. Falcão DVS e Bucher-Maluschke JSNF. O impacto da doença de Alzheimer nas relações intergeracionais. *Psicol. Clin.* [internet]. 2009, v. 21, n. 1 [citado 08 out 2023], pp. 137-152. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pc/a/KRK3dHvg7jKDqjFPMPTMmhC/abstract/?lang=pt#>
3. De Jesus BRT. Micronutrientes na prevenção da doença no idoso. 2015. (Dissertação) de Mestrado. Faculdade de Medicina -Universidade De Coimbra. [citado em 01 out 2023]. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnmnibpajpcgleclefindmkaj/https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/30515/1/Micronutrientes%20na%20Preven%20c3%a7%20c3%a3o%20do%20idoso.pdf>.

4. Coussirat C. Prevalência de deficiência de vitamina B12 e ácido fólico e sua associação com anemia em idosos atendidos em um Hospital Universitário. [internet]. 2010. [citado 03 out 2023]. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/2632/1/428455.pdf>.
5. An Y, Feng L, Zhang X, Wang Y, Wang Y, Tao L, Qin Z, Xiao R. Dietary intakes and biomarker patterns of folate, vitamin B6, and vitamin B12 can be associated with cognitive impairment by hypermethylation of redox-related genes NUDT15 and TXNRD1. *Clin Epigenetics*. [internet]. 2019 [citado 08 out 2024] 11;11(1):139. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6787977/>.
6. De França ACS; Lourenço AF; Ravazzani ED. A importância da nutrição adequada no tratamento e prevenção da doença de alzheimer. *Anais do EVINCI-UniBrasil* [internet] v. 7, n. 1, p. 436-436, 2021. [citado 01 out 2023]. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/anaisvinci/article/view/6043>.
7. Mendes KDS, Silveira, RCCP e Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem* [internet]. 2008, v. 17, n. 4 [citado 29 out 2023], pp. 758-764. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ>
8. Cho HS, Huang LK, Lee YT, Chan L, Hong CT. Suboptimal Baseline Serum Vitamin B12 Is Associated With Cognitive Decline in People With Alzheimer's Disease Undergoing Cholinesterase Inhibitor Treatment. *Front Neurol* [internet]. 2018 [citado 07 abril 2024] 9;9:325. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5954104/>
9. Gokce M, Bektay MY, Selvitop R, Toprak A, Yildiz GB. Investigation of the Effects of Biochemical Parameters on Alzheimer's Disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen* [internet]. 2019 [citado 08 abril 2024];34(7-8):464-468. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10653365/>
10. Bailey RL, Jun S, Murphy L, Green R, Gahche JJ, Dwyer JT, Potischman N, McCabe GP, Miller JW. High folic acid or folate combined with low vitamin B-12 status: potential but inconsistent association with cognitive function in a nationally representative cross-sectional sample of US older adults participating in the NHANES. *Am J Clin Nutr*. [internet]. 2020 [citado 07 abril 2024] 10;112(6):1547-1557. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8184300/>
11. Dos Santos GAA, Pardi PC. Biomarkers in Alzheimer's disease: Evaluation of platelets, hemoglobin and vitamin B12. *Dement Neuropsychol* [internet]. 2020 [citado 08 abril 2024];14(1):35-40. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7077854/>
12. Soh Y, Lee DH, Won CW. Association between Vitamin B12 levels and cognitive function in the elderly Korean population. *Medicine (Baltimore)* [internet]. 2020. [citado 07 abril 2024] 24;99(30):e21371. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7077854/>

em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7387066/#:~:text=In%20this%20study%2C%20a%20large,significantly%20correlated%20with%20cognitive%20function.>

13. Xu H, Wang S, Gao F, Li C. Vitamin B6, B9, and B12 Intakes and Cognitive Performance in Elders: National Health and Nutrition Examination Survey, 2011-2014. *Neuropsychiatr Dis Treat* [internet]. 2022 [citado 08 abril 2024] 9;18:537-553. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35359912/u>
14. Jatoi S, Hafeez A, Riaz SU, Ali A, Ghauri MI, Zehra M. Low Vitamin B12 Levels: An Underestimated Cause Of Minimal Cognitive Impairment And Dementia. *Cureus*. [internet] 2020 [citado 01 mai 2024]. 13;12(2):e6976. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32206454/>
15. O'Leary F, Samman S. Vitamin B12 in health and disease. *Nutrients*. [internet]. 2010 [citado 01 mai 2024]; 2(3):299-316. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22254022/>
16. Carmel R. Biomarkers of cobalamin (vitamin B-12) status in the epidemiologic setting: a critical overview of context, applications, and performance characteristics of cobalamin, methylmalonic acid, and holotranscobalamin II. *Am J Clin Nutr*. [internet] 2011 [citado 02 mai 2024] Jul;94(1):348S-358S. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21593511/>
17. Smith AD, Refsum H. Homocysteine, B Vitamins, and Cognitive Impairment. *Annu Rev Nutr*. [internet] 2016 [citado em 10 mai 2024] Jul 17;36:211-39. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27431367/>
18. Doets EL, van Wijngaarden JP, Szczecińska A, Dullemeijer C, Souverein OW, Dhonukshe-Rutten RA, Cavelaars AE, van 't Veer P, Brzozowska A, de Groot LC. Vitamin B12 intake and status and cognitive function in elderly people. *Epidemiol Rev*. [internet] 2013 [citado em 10 mai 2024];35:2-21. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23221971/>
19. Morris MC, Wang Y, Barnes LL, Bennett DA, Dawson-Hughes B, Booth SL. Nutrients and bioactives in green leafy vegetables and cognitive decline: Prospective study. *Neurology*. [internet] 2018 [citado em 10 maio 2024] Jan 16;90(3):e214-e222. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29263222/>
20. Green R, Allen LH, Bjørke-Monsen AL, Brito A, Guéant JL, Miller JW, Molloy AM, Nexo E, Stabler S, Toh BH, Ueland PM, Yajnik C. Vitamin B₁₂ deficiency. *Nat Rev Dis Primers*. [internet] 2017 [citado em 10 maio 2024] Jul 20;3:17054. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28660890/>
21. Agarwal R. Vitamin B₁₂ deficiency & cognitive impairment in elderly population. *Indian J Med Res*. [internet] 2011 [citado 10 maio 2024] Oct;134(4):410-2. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3237236/>

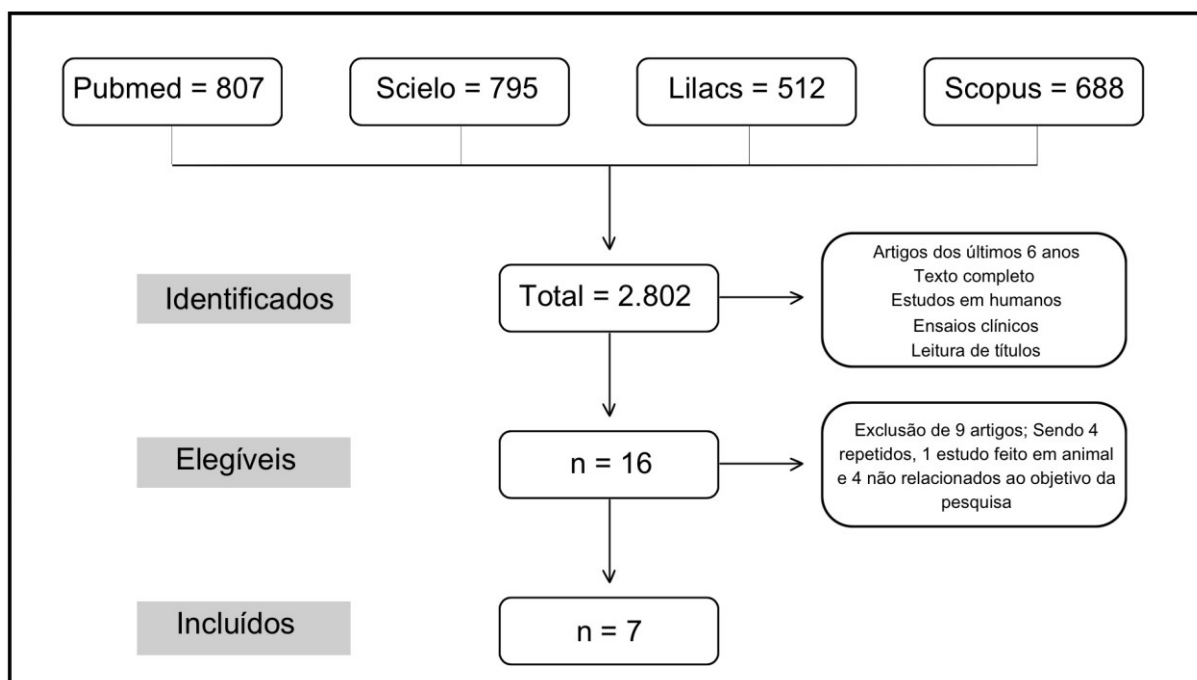


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção e inclusão dos artigos.

Tabela 1 – Quadro de resumo dos estudos selecionados nas bases.

Autor/Ano	Objetivo	Métodos	Principais resultados
Cho HS, Huang LK, Lee YT, Chan L, Hong CT (2018) ⁸	Associar a vitamina B12 sérica com a deterioração da função cognitiva em pessoas com a Doença de Alzheimer	Estudo retrospectivo feito em Taiwan com 165 pessoas com DA de leve a moderada. Foram feitos testes cognitivos e uma análise de amostras de sangue para saber a quantidade de B12 presente.	O nível mediano de vitamina B12 foi de 436 ng/L (variando de 206 a 5.454). Os resultados dos testes foram melhores para pessoas com B12 em nível ideal. A deficiência de vitamina B12 está associada a danos à substância branca na medula espinhal e no cérebro, o que afeta negativamente a função neuronal.
Gokce M, Bektay MY, Selvitop R, Toprak A, Yildiz GB (2019) ⁹	Avaliar os efeitos da bioquímica do sangue na doença de Alzheimer.	Estudo transversal feito em Istambul com 80 participantes. Foram realizados testes cognitivos e uma análise dos níveis séricos de B12 presentes nas amostras de sangue.	9% apresentavam níveis de B12 abaixo da referência (524.711 ±45.55 ng/L) e 91% apresentam níveis de B12 adequados. O estudo sugere que o baixo nível de vitamina B12 pode se correlacionar com a diminuição do risco de DA.
An Y, Feng L, Zhang X, Wang Y, Wang Y, Tao L, Qin Z, Xiao R (2019) ⁵	Investigar os efeitos da ingestão dietética dessas vitaminas B relacionadas ao metabolismo de um carbono no declínio cognitivo global e específico de domínio em uma grande coorte chinesa.	Estudo de coorte feito na China com 2533 participantes. Foram feitos vários testes cognitivos além de um recordatório alimentar de 24 horas e análise de amostras de sangue para saber a quantidade de B12 ingerida e a sérica.	A ingestão pelo recordatório foi de 2,1µg/dia sendo a recomendação 2,4. O nível sérico de B12 foi de 333,5ng/L. Os melhores resultados dos testes eram para as pessoas que tinham a ingestão de B12 adequadas, assim trazendo que uma grave deficiência de B12 acelera o declínio cognitivo.
Bailey RL, Jun S, Murphy L, Green R, Gahche JJ, Dwyer JT, Potischman N, McCabe GP, Miller JW (2020) ¹⁰	Examinar a relação da coexistência do status de folato alto e baixo nível de vitamina B-12 com a função cognitiva	Estudo transversal feito nos Estados Unidos com 2420 participantes. Foram feitos testes cognitivos e uma análise das amostras de sangue dos pacientes para ver a quantidade de B12.	Quando a vitamina B-12 estava dentro da faixa normal (>150pmol/L), o desempenho nos testes cognitivos era menos provável de ser prejudicado.
Dos Santos GAA, Pardi PC (2020) ¹¹	Avaliar as concentrações de plaquetas, hemoglobina e vitamina B12 no sangue de idosos com e sem demência da doença de Alzheimer.	Um caso controle feito no Brasil (São Paulo e Cuiabá) com 120 idosos, onde 60 possuíam a DA e 60 não possuíam a doença. Foi feita uma comparação de níveis de B12 no sangue dos idosos.	Para as pessoas com DA a quantidade de B12 sérica de 117 até 267 mg/dL. Para pessoas sem DA a quantidade de B12 sérica foi de 58 a 388 mg/dL. Demonstrando a viabilidade do uso de biomarcadores sanguíneos como marcadores preditivos para o diagnóstico de DA.
Soh Y, Lee DH, Won CW (2020) ¹²	Investigar a relação entre os níveis de vitamina B12 e o comprometimento cognitivo em idosos coreanos que vivem na comunidade.	Estudo observacional analítico feito na Coreia com 2991 participantes. Foram feitos testes cognitivos e análises de amostras de sangue para ver a quantidade de B12.	Vitamina B12 suficiente foi analisada com como referência ≥350 pg/mL. Neste estudo, o grupo com B12 suficiente teve melhor desempenho nos testes cognitivos.
Xu H, Wang S, Gao F, Li C (2022) ¹³	Investigar o consumo de vitaminas B6, B9 e B12 em relação ao risco de baixo desempenho cognitivo entre adultos idosos.	Estudo transversal feito nos Estados Unidos com 2421 idosos. Foram feitos testes cognitivos e um recordatório de 24 horas para avaliar a ingestão de vitamina B12.	A ingestão adequada de vitamina B12 (≥ 2,4 mg/dia) se correlaciona com uma menor ocorrência de baixo desenvolvimento cognitivo (LCP) nos testes.