BJIHS
ISSN 2674-8169
Qualis B3 CAPES 2021-2024 | Latindex | DOI | Google Acadêmico

INFLUÊNCIA DA VITAMINA B12 NA OSSEOINTEGRAÇÃO E NO REPARO DE TECIDOS MOLES E DUROS

Marcos Vinícius Sousa Almeida, Herbert Lima dos Anjos, Michael Pereira da Silva, Rebeca Netilde Rodrigues de Oliveira Soares Silva, Geysa Cristina Carvalho de Paula , Priscila Dias Durvalo do Nascimento, Osvaldo Naziazeno de Andrade Júnior, Felippe Elicio de Ferrante, Marcos Antônio Josué, Amanda Andrade Pinheiro Josué, Suzana Gaspar Lopes de Medeiros, Rafaella Rebello de Oliveira Coutinho, Adriana Hernandez, Liandra Leonara Alves Moraes, Carla Maria Melleiro Gimenez, Juliane Rocha Zampieri, Rodney Capp Pallotta

https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n6p1316-1330
Artigo recebido em 25 Maio e publicado em 25 de Junho de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A osseointegração é um processo biológico essencial para o sucesso dos implantes dentários, dependendo da interação entre fatores locais e sistêmicos que influenciam a formação e a manutenção do tecido ósseo. Entre esses fatores, o estado nutricional tem recebido crescente atenção devido à sua participação nos mecanismos de reparo e regeneração tecidual. Nesse contexto, a vitamina B12 destaca-se por exercer funções importantes na síntese de DNA, metabolismo celular, formação de hemácias e regulação da homocisteína, podendo influenciar indiretamente a cicatrização e a qualidade óssea. O objetivo deste estudo foi analisar a influência da vitamina B12 na osseointegração e no reparo de tecidos moles e duros por meio de uma revisão de literatura. A metodologia consistiu na busca e análise de publicações científicas relacionadas ao metabolismo ósseo, cicatrização tecidual, saúde periodontal, deficiência de vitamina B12 e fatores associados à osseointegração. Os estudos analisados demonstraram que a vitamina B12 participa de mecanismos biológicos importantes para a proliferação celular, síntese de colágeno, resposta imunológica e manutenção da integridade tecidual. A deficiência desse micronutriente tem sido associada ao aumento dos níveis de homocisteína, alterações na qualidade óssea, comprometimento da cicatrização e maior susceptibilidade a processos inflamatórios periodontais. Embora as evidências sobre sua atuação direta na osseointegração ainda sejam limitadas, os resultados sugerem que níveis adequados de vitamina B12 contribuem para um ambiente

metabólico favorável à regeneração óssea e ao reparo tecidual. Conclui-se que a avaliação nutricional pode representar importante ferramenta complementar no planejamento de procedimentos implantodonticos, contribuindo para maior previsibilidade clínica e melhor resposta biológica dos tecidos.

Palavras-chave: Vitamina B12. Osseointegração. Implantes Dentários. Regeneração Óssea. Cicatrização de Feridas. Metabolismo Ósseo.

Influence of vitamin B12 on osseointegration and repair of soft and hard tissues.

ABSTRACT

Osseointegration is an essential biological process for the success of dental implants, depending on the interaction of local and systemic factors that influence bone formation and maintenance. Among these factors, nutritional status has gained increasing attention due to its role in tissue repair and regeneration mechanisms. In this context, vitamin B12 stands out for its important functions in DNA synthesis, cellular metabolism, red blood cell formation, and homocysteine regulation, potentially influencing wound healing and bone quality. The aim of this study was to analyze the influence of vitamin B12 on osseointegration and the repair of soft and hard tissues through a literature review. The methodology consisted of searching and analyzing scientific publications related to bone metabolism, tissue healing, periodontal health, vitamin B12 deficiency, and factors associated with osseointegration. The analyzed studies demonstrated that vitamin B12 participates in important biological mechanisms involved in cell proliferation, collagen synthesis, immune response, and maintenance of tissue integrity. Deficiency of this micronutrient has been associated with increased homocysteine levels, changes in bone quality, impaired healing, and greater susceptibility to periodontal inflammatory processes. Although evidence regarding its direct action on osseointegration remains limited, the findings suggest that adequate vitamin B12 levels contribute to a favorable metabolic environment for bone regeneration and tissue repair. It can be concluded that nutritional assessment may represent an important complementary tool in implant treatment planning, contributing to greater clinical predictability and improved biological tissue response.

Keywords: Vitamin B12. Osseointegration. Dental Implants. Bone Regeneration. Wound Healing. Bone Metabolism.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

INTRODUÇÃO

A osseointegração é um processo biológico essencial para o sucesso dos implantes dentários, pois depende da formação de contato direto entre o tecido ósseo vivo e a superfície do implante. Esse fenômeno envolve resposta inflamatória controlada, angiogênese, diferenciação osteoblástica, deposição de matriz óssea e remodelação tecidual. Além dos fatores locais, como técnica cirúrgica, estabilidade primária e características da superfície do implante, condições sistêmicas e nutricionais também podem interferir na qualidade da reparação óssea e peri-implantar (D'AMBROSIO *et al*., 2023).

A vitamina B12, também conhecida como cobalamina, é um micronutriente hidrossolúvel essencial para a síntese de DNA, metabolismo celular, formação de hemácias e funcionamento neurológico. Sua deficiência pode comprometer tecidos de alta renovação celular, o que torna sua participação relevante em processos de cicatrização e reparo. No contexto odontológico e cirúrgico, a adequada disponibilidade de nutrientes favorece a proliferação celular, a resposta imune e a regeneração dos tecidos moles e duros (SAEG, 2021).

A relação entre vitamina B12 e metabolismo ósseo tem sido associada principalmente ao controle da homocisteína. Quando há deficiência de vitamina B12, pode ocorrer elevação da homocisteína sérica, substância relacionada a alterações no colágeno, estresse oxidativo e possível prejuízo da qualidade óssea. Assim, embora a vitamina B12 não seja tradicionalmente considerada um nutriente osteogênico direto como a vitamina D ou o cálcio, ela participa de vias metabólicas importantes para a integridade do tecido ósseo (HE *et al*., 2021).

No reparo dos tecidos moles, a vitamina B12 pode contribuir indiretamente por meio da manutenção da síntese celular, do metabolismo energético e da modulação inflamatória. Feridas cirúrgicas, mucosa oral e tecidos periodontais dependem de adequada renovação celular para alcançar cicatrização eficiente. Estudos sobre nutrição e cicatrização indicam que deficiências nutricionais, incluindo vitaminas do complexo B, podem prejudicar o fechamento de feridas e prolongar a recuperação tecidual (TUZ, 2021).

Diante disso, compreender a influência da vitamina B12 na osseointegração e no

reparo de tecidos moles e duros torna-se relevante para a prática odontológica, especialmente em pacientes com risco nutricional, idosos, vegetarianos estritos, portadores de distúrbios gastrointestinais ou indivíduos com doenças sistêmicas. A avaliação do estado nutricional pode auxiliar no planejamento cirúrgico e contribuir para maior previsibilidade em tratamentos implantossuportados (PAWLAK, 2021).

Este trabalho tem como objetivo, analisar, por meio de uma revisão de literatura, a influência da vitamina B12 na osseointegração de implantes dentários e no reparo de tecidos moles e duros, destacando sua participação nos processos de metabolismo ósseo, síntese de colágeno, cicatrização tecidual, resposta inflamatória e manutenção da saúde periodontal e peri-implantar, bem como sua relevância para a previsibilidade e o sucesso dos tratamentos implantodonticos.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura de abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, desenvolvida com o objetivo de analisar a influência da vitamina B12 na osseointegração e no reparo de tecidos moles e duros. A pesquisa foi realizada com base em artigos científicos publicados entre 2021 e 2025, priorizando estudos disponíveis em bases indexadas como PubMed, PubMed Central, MDPI, Clinical Nutrition, Nutrients e periódicos da área médica e odontológica.

Foram utilizados descritores em inglês e português relacionados ao tema, incluindo vitamin B12, cobalamin, osseointegration, bone repair, wound healing, soft tissue repair, hard tissue repair, homocysteine, periodontal disease, bone metabolism e dental implants. Foram incluídos artigos de revisão, revisões sistemáticas, metanálises, estudos observacionais, estudos clínicos e estudos experimentais relacionados à vitamina B12, metabolismo ósseo, cicatrização, doença periodontal, nutrição e reparo tecidual.

Foram excluídos textos sem relação com o tema, publicações sem identificação científica, materiais opinativos, estudos fora do recorte temporal proposto e documentos sem aplicabilidade à discussão sobre tecidos moles, tecidos duros, metabolismo ósseo ou cicatrização. Após a seleção, os estudos foram analisados de forma narrativa, organizando-se os achados conforme sua relação com osseointegração,

reparo ósseo, reparo de tecidos moles, metabolismo da homocisteína e saúde periodontal.

REVISÃO DE LITERATURA

A vitamina B12 participa de reações metabólicas fundamentais para a manutenção celular, especialmente na síntese de DNA e no metabolismo de aminoácidos. Esses mecanismos são importantes para tecidos com alta atividade de renovação, como mucosa oral, tecido conjuntivo, periodonto e medula óssea. Em processos cirúrgicos, a deficiência desse micronutriente pode limitar a capacidade regenerativa do organismo e interferir na qualidade do reparo tecidual. Além disso, a vitamina B12 atua em vias metabólicas relacionadas à divisão celular, à produção de proteínas estruturais e à manutenção da integridade dos tecidos, fatores indispensáveis para a adequada recuperação após procedimentos invasivos. Dessa forma, sua deficiência pode resultar em atraso cicatricial, diminuição da capacidade de resposta dos tecidos lesionados e comprometimento dos processos de regeneração necessários para a reparação dos tecidos moles e duros (AL AMIN, 2023).

A osseointegração depende de uma sequência coordenada de eventos biológicos, incluindo formação do coágulo, resposta inflamatória inicial, migração celular, neoformação óssea e remodelação. Qualquer alteração sistêmica que prejudique a diferenciação osteoblástica, a vascularização ou a deposição de matriz extracelular pode comprometer a estabilidade do implante. Dessa forma, o estado nutricional do paciente deve ser considerado como parte do planejamento implantodôntico. A disponibilidade adequada de nutrientes influencia diretamente a atividade celular envolvida na formação óssea, contribuindo para a deposição de matriz mineralizada e para a manutenção da estabilidade biológica ao redor dos implantes. Em indivíduos com deficiências nutricionais, a resposta cicatricial pode apresentar menor eficiência, aumentando o risco de falhas na integração entre osso e implante (TALLON *et al.*, 2024).

A literatura mostra que vitaminas do complexo B podem estar relacionadas à saúde periodontal por influência sobre inflamação, metabolismo celular, resposta imunológica e integridade dos tecidos de suporte dentário. Embora a maior parte das

pesquisas envolva doença periodontal, esses achados são relevantes para a implantodontia, pois os tecidos peri-implantares também dependem de equilíbrio inflamatório e de adequada cicatrização para manutenção da saúde ao redor do implante. A deficiência dessas vitaminas pode favorecer alterações na resposta imunológica local, comprometendo a capacidade de defesa dos tecidos contra microrganismos e dificultando os mecanismos de reparação. Dessa maneira, a manutenção de níveis adequados de vitaminas do complexo B pode contribuir para a preservação dos tecidos periodontais e peri-implantares ao longo do tempo (BUZATU *et al.*, 2025).

A saúde óssea depende não apenas da densidade mineral, mas também da qualidade da matriz orgânica. A vitamina B12 pode influenciar indiretamente esse equilíbrio por participar do metabolismo de um carbono e da regulação da homocisteína. Embora os estudos apresentem resultados variados, a deficiência de B12 é considerada fator de atenção em grupos com risco de fraturas e baixa qualidade óssea. O aumento dos níveis de homocisteína tem sido associado a alterações na estrutura do colágeno e à redução da resistência mecânica do tecido ósseo, fatores que podem comprometer a capacidade de regeneração e remodelação. Assim, a avaliação dos níveis de vitamina B12 pode representar uma ferramenta complementar para identificação de pacientes com maior vulnerabilidade a alterações ósseas (LUO *et al.*, 2024).

Pacientes vegetarianos e veganos apresentam maior risco de ingestão insuficiente de vitamina B12, uma vez que suas principais fontes alimentares são produtos de origem animal. Estudos indicam que esses grupos podem apresentar alterações em marcadores nutricionais e, em alguns casos, menor densidade mineral óssea. Esse dado é relevante para a odontologia, pois a qualidade óssea influencia a estabilidade e a previsibilidade dos implantes. Além disso, a deficiência prolongada de vitamina B12 pode ocorrer de forma silenciosa, sendo muitas vezes diagnosticada apenas após o surgimento de manifestações clínicas ou laboratoriais. Dessa forma, a investigação nutricional prévia pode auxiliar na identificação de pacientes que necessitam de acompanhamento ou suplementação antes da realização de procedimentos cirúrgicos e reabilitadores (GALCHENKO, 2023).

No tecido periodontal, baixos níveis séricos de vitamina B12 foram observados

em indivíduos com periodontite crônica. A periodontite envolve inflamação persistente, destruição de colágeno, perda óssea alveolar e alteração da resposta imune. Esses mecanismos se aproximam dos desafios encontrados na manutenção peri-implantar, principalmente quando há inflamação ao redor de implantes. A presença de alterações metabólicas associadas à deficiência vitamínica pode intensificar a destruição tecidual e reduzir a capacidade de reparação, favorecendo a progressão de processos inflamatórios. Assim, a vitamina B12 pode representar um importante componente do equilíbrio biológico necessário para a manutenção da saúde periodontal e peri-implantar (HANS *et al.*, 2023).

O estresse oxidativo interfere negativamente no metabolismo ósseo e na atividade celular. Em condições de desequilíbrio oxidativo, pode haver prejuízo na formação óssea e aumento da reabsorção. A literatura sobre osteoporose pós-menopausa indica relação entre biomarcadores oxidativos e alterações ósseas, reforçando que o equilíbrio metabólico sistêmico influencia a qualidade do tecido ósseo. A presença excessiva de radicais livres pode afetar a função osteoblástica e favorecer mecanismos inflamatórios capazes de comprometer a homeostase óssea. Nesse contexto, fatores nutricionais associados à manutenção do metabolismo celular adequado podem contribuir para minimizar danos oxidativos e favorecer a preservação da estrutura óssea (ZHAO *et al.*, 2021).

Estudos sobre suplementação com ácido fólico e vitamina B12 demonstram que a redução da homocisteína nem sempre resulta em diminuição direta do risco de fraturas, o que mostra que a relação entre B12 e osso é complexa. Mesmo assim, a normalização de deficiências nutricionais continua sendo importante, pois a cicatrização e a regeneração óssea dependem de múltiplas vias metabólicas integradas. Os resultados sugerem que a vitamina B12 não deve ser analisada isoladamente, mas em conjunto com outros fatores nutricionais, hormonais e sistêmicos que influenciam a saúde óssea. Portanto, embora a suplementação nem sempre produza benefícios clínicos imediatos sobre o risco de fraturas, a manutenção de níveis adequados dessa vitamina permanece fundamental para o adequado funcionamento dos processos biológicos envolvidos na reparação tecidual e na regeneração óssea (ARAGHI *et al.*, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstram que a influência da vitamina B12 sobre a osseointegração e o reparo dos tecidos moles e duros ocorre principalmente de forma indireta, por meio de mecanismos relacionados ao metabolismo celular, síntese de DNA, regulação da homocisteína, manutenção da integridade do colágeno e suporte aos processos de cicatrização. Embora nenhum dos autores tenha identificado a vitamina B12 como um fator isolado determinante para o sucesso da osseointegração, existe consenso de que sua deficiência pode comprometer condições biológicas necessárias para a adequada regeneração tecidual.

D'Ambrosio *et al.* (2023) destacam que o sucesso dos implantes dentários depende não apenas de fatores locais, como estabilidade primária e características da superfície implantária, mas também de fatores sistêmicos capazes de influenciar a resposta biológica do hospedeiro. Essa perspectiva é complementada por Tallon *et al.* (2024), que afirmam que a formação óssea ao redor dos implantes depende de uma sequência coordenada de eventos celulares e moleculares, tornando indispensável a manutenção de condições metabólicas adequadas para a neoformação óssea. Ambos os estudos concordam que o estado sistêmico do paciente exerce influência direta sobre a previsibilidade dos resultados implantodônticos.

Ao abordar especificamente a vitamina B12, Saeg (2021) e Al Amin (2023) apresentam resultados convergentes ao demonstrarem que a cobalamina participa ativamente da síntese de DNA, proliferação celular e renovação tecidual. Enquanto Saeg (2021) enfatiza sua relevância para a cicatrização de feridas e recuperação pós-cirúrgica, Al Amin (2023) amplia essa discussão ao destacar sua importância para tecidos com elevada atividade mitótica, incluindo mucosa oral, tecido conjuntivo e medula óssea. Dessa forma, os autores sugerem que a deficiência de vitamina B12 pode comprometer etapas essenciais da regeneração tecidual, embora não estabeleçam uma relação causal direta com falhas de osseointegração.

A associação entre vitamina B12 e metabolismo ósseo é amplamente discutida por He *et al.* (2021) e Luo *et al.* (2024). He *et al.* (2021) ressaltam que a deficiência de vitamina B12 favorece o aumento da homocisteína sérica, condição associada à redução

da qualidade óssea e ao comprometimento das fibras colágenas. Luo *et al.* (2024), por sua vez, confirmam a importância das vitaminas do complexo B para a saúde óssea, porém destacam que a relação entre suplementação vitamínica e melhora da densidade mineral óssea ainda apresenta resultados heterogêneos na literatura científica. Dessa maneira, ambos os estudos reconhecem a relevância biológica da vitamina B12, embora ressaltem a necessidade de pesquisas adicionais para esclarecer sua influência clínica sobre a formação óssea.

Os resultados de Araghi *et al.* (2021) complementam essa discussão ao demonstrarem que a redução dos níveis de homocisteína por meio da suplementação de ácido fólico e vitamina B12 nem sempre resulta em diminuição significativa do risco de fraturas. Esse achado diverge parcialmente das observações de He *et al.* (2021), que atribuem à homocisteína um papel importante na deterioração da qualidade óssea. Entretanto, essa aparente divergência pode ser explicada pelo caráter multifatorial da remodelação óssea, que envolve fatores hormonais, nutricionais, genéticos e inflamatórios além do metabolismo da homocisteína.

A importância do colágeno para a integridade dos tecidos é outro aspecto frequentemente abordado pelos autores. He *et al.* (2021) argumentam que níveis elevados de homocisteína podem interferir na formação das ligações cruzadas do colágeno, comprometendo sua resistência estrutural. Essa observação está de acordo com Hans *et al.* (2023), que relacionam baixos níveis séricos de vitamina B12 ao agravamento das alterações periodontais caracterizadas por destruição do tecido conjuntivo e perda óssea alveolar. Assim, ambos os estudos reforçam a hipótese de que a vitamina B12 pode influenciar a estabilidade dos tecidos de suporte por meio da preservação da matriz colágena.

No contexto da saúde periodontal, Buzatu *et al.* (2025) e Hans *et al.* (2023) apresentam resultados complementares. Hans *et al.* (2023) identificaram níveis reduzidos de vitamina B12 em indivíduos com periodontite crônica, enquanto Buzatu *et al.* (2025) destacam que vitaminas do complexo B desempenham papel importante na modulação inflamatória e na manutenção dos tecidos periodontais. Embora os autores investiguem populações e metodologias distintas, ambos sugerem que a deficiência vitamínica pode contribuir para um ambiente inflamatório desfavorável à preservação

dos tecidos periodontais e peri-implantares.

A influência da alimentação sobre a saúde óssea também é abordada por Pawlak (2021) e Galchenko (2023). Pawlak (2021) relata que indivíduos com dietas estritamente vegetarianas apresentam maior risco de deficiência de vitamina B12 e, consequentemente, maior suscetibilidade a alterações ósseas. De forma semelhante, Galchenko (2023) observou que vegetarianos e veganos podem apresentar redução da densidade mineral óssea quando comparados a indivíduos onívoros. Ambos os autores concordam que a deficiência nutricional representa um fator potencialmente modificável e que deve ser considerado durante o planejamento de tratamentos reabilitadores.

Outro aspecto importante refere-se à cicatrização dos tecidos moles. Saeg (2021) enfatiza que a adequada disponibilidade de nutrientes é indispensável para a reparação tecidual eficiente, enquanto Tuz (2021) demonstra que condições associadas à deficiência nutricional e anemia podem retardar significativamente o processo cicatricial. Essas observações são compatíveis com os achados de Al Amin (2023), que reforça o papel da vitamina B12 na formação de células sanguíneas e na manutenção da atividade metabólica celular. Em conjunto, esses estudos indicam que a deficiência de vitamina B12 pode afetar negativamente o ambiente biológico necessário para a cicatrização.

A relação entre vitamina B12 e processos inflamatórios também merece destaque. Hans *et al.* (2023) e Buzatu *et al.* (2025) demonstram que alterações nos níveis vitamínicos podem influenciar a resposta imunológica e a progressão da inflamação periodontal. De forma complementar, Zhao *et al.* (2021) evidenciam que o estresse oxidativo exerce papel relevante na deterioração da qualidade óssea, contribuindo para o aumento da reabsorção e redução da formação óssea. Embora Zhao *et al.* (2021) não investiguem especificamente a vitamina B12, seus resultados reforçam a importância da manutenção do equilíbrio metabólico para a saúde óssea.

Comparando os estudos disponíveis, observa-se que existe consenso quanto à importância da vitamina B12 para a manutenção dos processos biológicos envolvidos na cicatrização e na regeneração tecidual. Entretanto, divergências permanecem quanto à magnitude de seus efeitos sobre a qualidade óssea e sobre a osseointegração

propriamente dita. Enquanto He *et al.* (2021) e Hans *et al.* (2023) apresentam evidências que sustentam uma relação favorável entre níveis adequados de vitamina B12 e saúde óssea, Araghi *et al.* (2021) demonstram que a suplementação isolada nem sempre resulta em benefícios clínicos mensuráveis.

De modo geral, os estudos analisados sugerem que a vitamina B12 não atua como um fator independente capaz de determinar o sucesso ou fracasso da osseointegração. Seu papel parece estar relacionado à manutenção de condições metabólicas favoráveis para a proliferação celular, síntese de colágeno, formação óssea, angiogênese e controle inflamatório. Assim, conforme defendem D'Ambrosio *et al.* (2023), Tallon *et al.* (2024), Saeg (2021), Al Amin (2023), He *et al.* (2021), Luo *et al.* (2024), Hans *et al.* (2023), Buzatu *et al.* (2025), Pawlak (2021), Galchenko (2023), Tuz (2021), Zhao *et al.* (2021) e Araghi *et al.* (2021), a avaliação do estado nutricional deve ser considerada parte integrante do planejamento clínico, especialmente em pacientes submetidos a procedimentos implantodônticos e regenerativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vitamina B12 desempenha papel importante na manutenção da saúde óssea e na reparação tecidual, atuando em processos biológicos essenciais como síntese de DNA, proliferação celular, formação de hemácias, metabolismo da homocisteína e manutenção da matriz de colágeno. Esses mecanismos influenciam diretamente a capacidade regenerativa do organismo e podem contribuir para condições mais favoráveis à cicatrização dos tecidos moles e duros após procedimentos cirúrgicos e implantodônticos.

A análise da literatura demonstra que a deficiência de vitamina B12 está associada a alterações metabólicas capazes de comprometer a qualidade óssea, aumentar os níveis de homocisteína, favorecer processos inflamatórios e prejudicar a reparação tecidual. Além disso, pacientes com baixos níveis dessa vitamina podem apresentar maior susceptibilidade a alterações periodontais, atraso na cicatrização e redução da capacidade regenerativa, fatores que potencialmente interferem na previsibilidade dos tratamentos reabilitadores.

Embora existam evidências científicas que relacionem a vitamina B12 ao

metabolismo ósseo e ao reparo tecidual, os estudos que investigam especificamente sua influência direta na osseointegração de implantes dentários ainda são limitados. Dessa forma, os resultados disponíveis sugerem uma participação indireta, porém relevante, na criação de um ambiente biológico favorável para a formação óssea e manutenção dos tecidos peri-implantares.

Conclui-se que a avaliação do estado nutricional e dos níveis séricos de vitamina B12 deve ser considerada durante o planejamento de procedimentos cirúrgicos e implantossuportados, especialmente em pacientes com fatores de risco para deficiência nutricional. Novas pesquisas clínicas e experimentais são necessárias para esclarecer de forma mais precisa a influência da vitamina B12 na osseointegração e estabelecer protocolos que possam contribuir para a otimização dos resultados clínicos e da longevidade dos implantes dentários.

REFERÊNCIAS

AL AMIN, Abdullah S. M.; TATONETTI, Nicholas P.; HOSSAIN, Md. Vitamin B12 (Cobalamin). StatPearls, Treasure Island, 2023.

ARAGHI, S. O.; KIEFTE-DE JONG, J. C.; VAN DIJK, S. C. *et al.* Long-term effects of folic acid and vitamin B12 supplementation on fracture risk and cardiovascular disease: extended follow-up of the B-PROOF trial. Clinical Nutrition, v. 40, n. 3, p. 1199-1206, 2021.

BUZATU, R.; POPA, C.; MIHAI, A. *et al.* The role of vitamin B complex in periodontal disease. Nutrients, v. 17, n. 7, p. 12, 2025.

D'AMBROSIO, F.; GIORDANO, F.; BIANCHI, A. *et al.* Do systemic diseases and medications influence dental implant osseointegration and dental implant health? An umbrella review. Dentistry Journal, v. 11, n. 6, p. 146, 2023.

GALCHENKO, A.; KOSENKO, A.; KOSTYUK, G. The influence of vegetarian and vegan diets on the state of bone mineral density in adults. Nutrients, v. 15, n. 14, p. 3137, 2023.

HANS, M.; RAVI, M. S.; GUPTA, S. *et al.* Serum levels of various vitamins in periodontal health and disease. Journal of Family Medicine and Primary Care, v. 12, n. 6, p. 111-116, 2023.

HE, T.; LIU, Y.; ZHANG, R. *et al.* The association of homocysteine, folate, vitamin B12 and vitamin B6 with fracture risk in adults: a systematic review and meta-analysis. Annals of Translational Medicine, v. 9, n. 11, p. 863, 2021.

LUO, Y.; WANG, J.; ZHANG, H. *et al.* B vitamins and bone health: a meta-analysis with trial sequential analysis. Frontiers in Nutrition, v. 11, p. 1391235, 2024.

PAWLAK, R.; VOS, P.; SHAHAB-FERDOWS, S. Vitamin B12 status is a risk factor for bone fractures among vegans. Nutrition Reviews, v. 79, n. 6, p. 681-692, 2021.

SAEG, F.; SCHOENBRUNNER, A. R.; JANIS, J. E. Evidence-based nutritional interventions in wound care. Plastic and Reconstructive Surgery Global Open, v. 9, n. 6, p. 38, 2021.

TALLON, E.; MOLINA, A.; SÁNCHEZ, J. *et al.* Can vitamin D levels influence bone metabolism and osseointegration of dental implants? A systematic review. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 18, p. 5392, 2024.

TUZ, M. A.; MITCHELL, A.; HODGSON, H. The influence of anaemia on pressure ulcer healing in elderly patients. Journal of Wound Care, v. 30, n. 8, p. 630-638, 2021.

ZHAO, F.; GUO, L.; WANG, X. *et al.* Correlation of oxidative stress-related biomarkers with postmenopausal osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. Archives of Osteoporosis, v. 16, n. 1, p. 4, 2021.