MARCO ANTONIO XAMBRE DE OLIVEIRA SANTOS

A Importância da Vitamina D na implantodontia

Revisão de literatura

BELO HORIZONTE

2024

Marco Antonio Xambre de Oliveira Santos

A Importância da Vitamina D na Implantodontia

Revisão de literatura

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Implantodontia.

Orientador: PEDRO XAMBRE

Área de concentração: Odontologia

BELO HORIZONTE

2024

Monografia intitulada “**A Importância da Vitamina D na implantodontia . Revisão de literatura**” de autoria da aluno **Marco Antônio Xambre de Oliveira Santos**

Aprovada em ____/____/____ pela banca constituída dos seguintes professores:

_____

_____

_____

Belo Horizonte, (data da apresentação)

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Sete Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

RESUMO

A vitamina D desempenha um papel fundamental no processo de osseointegração de implantes dentários, influenciando diretamente a formação e a remodelação óssea. Como um regulador essencial da homeostase do cálcio e do fósforo, a vitamina D promove a absorção intestinal desses minerais, essenciais para a mineralização óssea. Além disso, ela atua diretamente nos osteoblastos, células responsáveis pela síntese da matriz óssea, estimulando a expressão de genes envolvidos na diferenciação celular e na mineralização. Estudos demonstram que níveis adequados de vitamina D estão associados a uma maior taxa de sucesso na osseointegração, enquanto sua deficiência pode comprometer a estabilidade inicial e a longo prazo dos implantes. A suplementação de vitamina D tem sido proposta como uma estratégia eficaz para otimizar a osseointegração, especialmente em pacientes com deficiência dessa vitamina. Este trabalho revisa a importância da vitamina D na implantodontia, destacando seus mecanismos de ação, benefícios e implicações clínicas para o sucesso dos implantes dentários.

Palavras-chave: vitamina D; osseointegração; implantes dentários; osteoblastos; suplementação.

ABSTRACT

Vitamin D plays a fundamental role in the osseointegration process of dental implants, directly influencing bone formation and remodeling. As an essential regulator of calcium and phosphorus homeostasis, vitamin D promotes the intestinal absorption of these minerals, which are essential for bone mineralization. In addition, it acts directly on osteoblasts, cells responsible for the synthesis of bone matrix, stimulating the expression of genes involved in cell differentiation and mineralization. Studies have shown that adequate levels of vitamin D are associated with a higher success rate in osseointegration, while its deficiency can compromise the initial and long-term stability of implants. Vitamin D supplementation has been proposed as an effective strategy to optimize osseointegration, especially in patients with vitamin D deficiency. This paper reviews the importance of vitamin D in implantology, highlighting its mechanisms of action, benefits and clinical implications for the success of dental implants.

Keywords: vitamin D; osseointegration; dental implants; osteoblasts; supplementation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9

2. METODOLOGIA.....10

2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....11

3. CONCLUSÃO.....16

REFERÊNCIAS.....17

1. INTRODUÇÃO

O sucesso da implantodontia está diretamente relacionado com o processo de osseointegração, que é atingido por uma anquilose funcional do implante ao osso subjacente. A formação de um novo osso pode ser acelerada ou desacelerada dependendo dos níveis de vitamina D presentes no organismo (HOLICK, 2007).

A vitamina D é uma vitamina lipossolúvel, ou seja, se dissolve em gordura e é essencial para o corpo humano. Ela pode ser classificada em vitamina D2 (ergocalciferol) ou D3 (colecalciferol) (KWEDER; EIDI, 2018). A vitamina D3 é um hormônio que pode ser sintetizado quando há incidência de luz solar na pele (290 a 315 nm) (HOLICK, 2007). Já a D2 é encontrada em algumas plantas. A vitamina D3 também pode ser encontrada em ovos, gordura de peixes e outros alimentos, mas sempre em baixas concentrações (KWEDER; EIDI, 2018).

Ambas são utilizadas pelo organismo de forma similar, sendo transformadas por enzimas no fígado e nos rins (HOLICK, 2007; KWEDER; EIDI, 2018). A vitamina D regula a homeostase do cálcio e fosfato, mantendo a concentração ideal desses minerais no organismo em equilíbrio. Com isso, estimula a produção de matriz osteoblástica e ajuda na remodelação óssea, além de aumentar a absorção de cálcio pelo intestino (AUTIER et al., 2017; CHESKIS et al., 2006).

Estudos recentes mostram que a condição sistêmica, em particular o estado nutricional e níveis de vitaminas, pode influenciar no processo de osseointegração (MANGANO et al., 2017). Estudos epidemiológicos mostram que existe uma deficiência em vitamina D atingindo até 1 bilhão de pessoas pelo mundo. Essa deficiência está prevalente em adultos, grupo do qual são realizadas a maior parte das cirurgias de implantes (KWEDER; EIDI, 2018).

Portanto, esse trabalho visa abordar a correlação da vitamina D como uma das causas de sucesso ou insucesso no processo de osseointegração através de uma revisão de literatura.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho, foram selecionados artigos em periódicos publicados de 1999 a 2023 na plataforma PubMed. Os artigos analisados tinham que conter as palavras-chave: implantodontia, vitamina D, osseointegração.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O que é a Vitamina D

A vitamina D faz parte de um grupo de vitaminas lipossolúveis, ou seja, solúveis em gordura, responsáveis por aumentar a absorção intestinal de cálcio, magnésio e fosfato, além de outras funções e efeitos biológicos que serão abordados (HOLICK, 2007; KWEDER; EIDI, 2018).

A vitamina D absorvida da dieta ou produzida pela síntese na pele é biologicamente inativa. Ela se torna ativa pela etapa de hidroxilação de enzimas no fígado e nos rins, transformando-se em calcifediol e ergocalciferol, sendo posteriormente convertida em calcitriol (BIKLE, 2014).

O metabolito calcitriol realiza seus efeitos se ligando ao receptor da vitamina D, que está nos núcleos das células, atuando como um fator de transcrição que modula a expressão celular, aumentando a absorção de cálcio no intestino (FLEET; SHAPSES, 2020).

Um dos principais papéis da vitamina D é manter a homeostase, ou seja, o equilíbrio do cálcio na formação dos ossos. A sua deficiência pode resultar em menor densidade óssea (HOLICK, 2007).

Qual sua importância para a osseointegração

A vitamina D age em vários órgãos e sistemas, mas principalmente aumenta a absorção de cálcio e fósforo pelo intestino e promove a formação e mineralização ósseas normais (AUTIER et al., 2017). Ela realiza a homeostase do cálcio e do fósforo, além de ser necessária para o desenvolvimento das estruturas esqueléticas (CHESKIS et al., 2006).

A vitamina D ativa pode prevenir fraturas, não somente pela elevação da absorção intestinal de cálcio, mas também por melhorar a qualidade e resistência óssea (CHESKIS et al., 2006). Esta importante vitamina regulatória atua de forma direta nos osteoblastos. A vitamina D vai atuar diretamente na expressão gênica e estimular a mineralização de culturas de osteoblastos (VAN DE PEPPEL; VAN LEEUWEN, 2014).

Durante o processo de osseointegração, osteoblastos migram para a superfície do implante dentário a fim de promover a ossificação do processo. A vitamina D influencia a osseointegração por meio de múltiplos mecanismos. Primeiramente, ela regula a

absorção intestinal de cálcio e fósforo, minerais essenciais para a formação e mineralização óssea (AUTIER et al., 2017). Além disso, a vitamina D atua diretamente nos osteoblastos, células responsáveis pela síntese da matriz óssea, promovendo a expressão de genes envolvidos na mineralização e na diferenciação celular (VAN DE PEPPEL; VAN LEEUWEN, 2014).

A deficiência de vitamina D pode prejudicar esse processo, resultando em uma formação óssea inadequada e, consequentemente, em falhas na osseointegração (MANGANO et al., 2017).

A osseointegração é um processo crítico para o sucesso dos implantes dentários, dependendo da formação de novo osso ao redor da superfície do implante. A vitamina D desempenha um papel fundamental nesse processo, atuando diretamente na homeostase do cálcio e na remodelação óssea. Estudos recentes têm demonstrado que níveis adequados de vitamina D estão associados a uma melhor taxa de sucesso na osseointegração, enquanto sua deficiência pode comprometer a estabilidade inicial e a longo prazo dos implantes (MANGANO et al., 2017; HOLICK, 2007).

A vitamina D influencia a osseointegração por meio de múltiplos mecanismos. Primeiramente, ela regula a absorção intestinal de cálcio e fósforo, minerais essenciais para a formação e mineralização óssea (AUTIER et al., 2017). Além disso, a vitamina D atua diretamente nos osteoblastos, células responsáveis pela síntese da matriz óssea, promovendo a expressão de genes envolvidos na mineralização e na diferenciação celular (VAN DE PEPPEL; VAN LEEUWEN, 2014). Durante a osseointegração, os osteoblastos migram para a superfície do implante, onde secretam matriz óssea que, posteriormente, mineraliza e estabiliza o implante. A deficiência de vitamina D pode prejudicar esse processo, resultando em uma formação óssea inadequada e, consequentemente, em falhas na osseointegração (FRETWURST et al., 2018; CHESKIS et al., 2006).

Estudos epidemiológicos têm destacado a prevalência global da deficiência de vitamina D, especialmente em adultos, grupo que mais se submete a procedimentos de implantes dentários (KWEDER; EIDI, 2018). Essa deficiência pode ser atribuída a fatores como baixa exposição solar, dieta inadequada e condições médicas subjacentes. A suplementação de vitamina D tem sido proposta como uma estratégia para melhorar os resultados na implantodontia, especialmente em pacientes com níveis insuficientes dessa vitamina. Evidências sugerem que a suplementação pode acelerar a formação óssea ao redor dos implantes e reduzir o risco de falhas (MANGANO et al., 2020; PLUDOWSKI et al., 2018).

Além disso, a vitamina D possui propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras, que podem contribuir para a redução de complicações pós-cirúrgicas, como infecções e inflamações peri-implantares (AUTIER et al., 2017). Esses efeitos são particularmente relevantes em pacientes com condições sistêmicas, como diabetes ou osteoporose, que podem comprometer a cicatrização óssea e a estabilidade dos implantes.

Como Dosar a Vitamina D para Implantodontia

A dosagem adequada de vitamina D é crucial para garantir níveis séricos ideais que promovam a osseointegração e o sucesso dos implantes dentários. A avaliação dos níveis de vitamina D é realizada por meio da medição da 25-hidroxivitamina D [25(OH)D], que é o principal marcador do status de vitamina D no organismo. Níveis séricos de 25(OH)D abaixo de 20 ng/mL são considerados deficientes, enquanto valores entre 20 e 30 ng/mL são classificados como insuficientes. Para a saúde óssea e processos como a osseointegração, recomenda-se que os níveis estejam acima de 30 ng/mL (HOLICK, 2007; HATHCOCK et al., 2007).

Em pacientes candidatos a implantes dentários, a dosagem de vitamina D deve ser realizada antes do procedimento cirúrgico, especialmente em indivíduos com fatores de risco para deficiência, como idosos, pessoas com pouca exposição solar, obesos, ou aqueles com doenças crônicas que afetam a absorção de nutrientes (KWEDER; EIDI, 2018). A suplementação de vitamina D deve ser considerada quando os níveis séricos estiverem abaixo do ideal, visando otimizar a formação óssea e a estabilidade do implante.

A dose diária recomendada de vitamina D varia conforme a idade, condições de saúde e gravidade da deficiência. Para adultos, a ingestão diária de 1.000 a 2.000 UI de vitamina D3 é frequentemente sugerida para manter níveis adequados, enquanto doses mais elevadas (até 4.000 UI/dia) podem ser necessárias para corrigir deficiências (PLUDOWSKI et al., 2018). No contexto da implantodontia, estudos sugerem que a suplementação com doses de 2.000 a 4.000 UI/dia pode melhorar a densidade óssea e a taxa de sucesso na osseointegração, especialmente em pacientes com deficiência pré-existente (MANGANO et al., 2020).

É importante ressaltar que a suplementação deve ser monitorada para evitar a toxicidade por vitamina D, que pode resultar em hipercalcemia e outros efeitos adversos.

A dosagem sérica de 25(OH)D deve ser reavaliada após 3 a 6 meses de suplementação para garantir que os níveis estejam dentro da faixa desejada (ROSS et al., 2011).

Vantagens da Utilização da Vitamina D na Implantodontia

A vitamina D desempenha um papel fundamental na implantodontia, oferecendo diversas vantagens que contribuem para o sucesso dos implantes dentários. Sua ação na homeostase do cálcio, na formação óssea e na modulação da resposta imunológica faz dela um elemento essencial para otimizar a osseointegração e reduzir complicações pós-cirúrgicas.

1. Melhora da Osseointegração

A vitamina D estimula a diferenciação e atividade dos osteoblastos, células responsáveis pela síntese da matriz óssea, e regula a expressão de genes envolvidos na mineralização (VAN DE PEPPEL; VAN LEEUWEN, 2014). Estudos demonstram que níveis adequados de vitamina D estão associados a uma maior taxa de sucesso na osseointegração, enquanto sua deficiência pode levar a falhas precoces dos implantes (FRETWURST et al., 2018).

2. Aumento da Densidade Óssea

A vitamina D promove a absorção intestinal de cálcio e fósforo, minerais essenciais para a manutenção da densidade óssea. Em pacientes com deficiência de vitamina D, a suplementação pode melhorar a qualidade óssea, especialmente em regiões com perda óssea significativa, como em casos de atrofia alveolar (HOLICK, 2007).

3. Redução do Risco de Falhas e Complicações

A deficiência de vitamina D está associada a um maior risco de falhas na osseointegração e complicações pós-cirúrgicas, como infecções e inflamações peri-implantares (MANGANO et al., 2017). A suplementação de vitamina D pode reduzir esses riscos, pois ela possui propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatórias que ajudam a controlar a resposta do organismo ao implante (AUTIER et al., 2017).

4. Aceleração da Cicatrização Óssea

A vitamina D acelera o processo de cicatrização óssea ao estimular a proliferação e diferenciação de células osteogênicas. Isso é particularmente benéfico em casos de carga imediata ou em pacientes que necessitam de uma recuperação mais rápida (GRANT; BOUCHER, 2017).

5. Benefícios para Pacientes com Condições Sistêmicas

Pacientes com condições sistêmicas, como diabetes, osteoporose ou doenças autoimunes, frequentemente apresentam maior risco de falhas na implantodontia. A vitamina D pode melhorar os resultados nesses pacientes, pois regula o metabolismo ósseo e modula a resposta imunológica, reduzindo o risco de rejeição ou infecção (CHESKIS et al., 2006).

6. Custo-Efetividade e Acessibilidade

A suplementação de vitamina D é uma estratégia de baixo custo e amplamente acessível para melhorar os resultados na implantodontia. Comparada a outras intervenções, como enxertos ósseos ou uso de biomateriais, a suplementação com vitamina D é uma abordagem simples e eficaz para otimizar a saúde óssea e a osseointegração (PLUDOWSKI et al., 2018)

7. Prevenção de Doenças Peri-Implantares

A vitamina D também pode ajudar na prevenção de doenças peri-implantares, como a mucosite e a peri-implantite, devido às suas propriedades anti-inflamatórias e de modulação imunológica. Isso contribui para a longevidade dos implantes e a saúde bucal geral do paciente (BASHUTSKI et al., 2011).

Conclusão

A utilização da vitamina D na implantodontia oferece inúmeras vantagens, desde a melhora da osseointegração e da densidade óssea até a redução de complicações pós-cirúrgicas. A suplementação de vitamina D, quando indicada, é uma estratégia eficaz, de baixo custo e amplamente acessível para otimizar os resultados clínicos e garantir o sucesso a longo prazo dos implantes dentários. A avaliação dos níveis de vitamina D e a suplementação, quando necessária, devem ser consideradas como parte integrante do planejamento e acompanhamento de pacientes em implantodontia.

Referencias

1. JOSCHA, G W.; SAGHEB, K.; KAMMERER, P.W.; AL-NAWAS, B.; SCHIEGNITZ, E. Does vitamin D have an effect on osseointegration of dental implants? A systematic review. International Journal of Implant Dentistry, v2022, p 8:16, 2022.

2. Tallon, E.; Macedo, J.P.; Faria, A.; Tallon, J.M.; Pinto, M.; Pereira, J. Can Vitamin D Levels Influence Bone Metabolism and Osseointegration of Dental Implants? An Umbrella Review. *Healthcare* 2024.

3. HALFON, M.; PHAN, O.; TETA, D. Vitamin D: A Review on Its Effects on Muscle Strength, the Risk of Fall, and Frailty. BioMed Research International, v. 2015, p. 953241, 2015.

4. KOGAWA, M. et al. Osteoclastic Metabolism of 25(OH)-Vitamin D3: A Potential Mechanism for Optimization of Bone Resorption. Endocrinology, v. 151, n. 10, p. 4613–4625, 2010.

5.Garg P, Ghalaut P, Dahiya K, Ravi R, Sharma A, Wakure P. Comparative evaluation of crestal bone level in patients having low level of Vitamin D treated with dental implant with or without Vitamin D3 supplements. Natl J Maxillofac Surg 2020;11:199-206.

6. KWEDER, H.; EIDI, H. Vitamin D deficiency in elderly: Risk factors and drugs impact on vitamin D status. Avicenna Journal of Medicine, v. 8, n. 4, p. 139–146, 2018.

7. BIKLE, D. D. Vitamin D metabolism, mechanism of action, and clinical applications. Chemistry & Biology, v. 21, n. 3, p. 319–329, mar. 2014.

8. FLEET, J. C.; SHAPSES, S. A. Vitamin D. In: MARRIOTT, B. P. et al. (Ed.). Present Knowledge in Nutrition. 11. ed. London: Academic Press (Elsevier), 2020. p. 93–114.

9. AUTIER, P. et al. Effect of vitamin D supplementation on non-skeletal disorders: A systematic review of meta-analyses and randomised trials. The Lancet Diabetes & Endocrinology, v. 5, n. 12, p. 986–1004, 2017.

10. CHESKIS, B. J.; FREEDMAN, L. P.; NAGPAL, S. Vitamin D receptor ligands for osteoporosis. Current Opinion in Investigational Drugs, v. 7, n. 10, p. 906–911, 2006.

11. VAN DE PEPPEL, J.; VAN LEEUWEN, J. P. T. M. Vitamin D and gene networks in human osteoblasts. Frontiers in Physiology, v. 5, 2014.

12. HATHCOCK, J. N. et al. Risk assessment for vitamin D. The American Journal of Clinical Nutrition, v. 85, n. 1, p. 6–18, 2007.

13. HOLICK, M. F. Vitamin D deficiency. The New England Journal of Medicine, v. 357, n. 3, p. 266–281, 2007.

14. PLUDOWSKI, P. et al. Vitamin D supplementation guidelines. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, v. 175, p. 125–135, 2018.

15. FRETWURST, T. et al. Vitamin D deficiency in early implant failure: Two case reports. International Journal of Implant Dentistry, v. 4, n. 1, p. 25, 2018.

16. ROSS, A. C. et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: What clinicians need to know. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 96, n. 1, p. 53–58, 2011.

17. AUTIER, P. et al. Effect of vitamin D supplementation on non-skeletal disorders: A systematic review of meta-analyses and randomised trials. The Lancet Diabetes & Endocrinology, v. 5, n. 12, p. 986–1004, 2017.

18. BASHUTSKI, J. D. et al. The impact of vitamin D status on periodontal surgery outcomes. Journal of Dental Research, v. 90, n. 8, p. 1007–1012, 2011.

19. GRANT, W. B.; BOUCHER, B. J. Are Hill's criteria for causality satisfied for vitamin D and periodontal disease? Dermato-Endocrinology, v. 9, n. 1, p. e1387701, 2017.

20. MANGANO, F. et al. Low serum vitamin D and early dental implant failure: Is there a connection? A retrospective clinical study on 1740 implants placed in 885 patients. Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects, v. 11, n. 2, p. 90–96, 2017.

21. MANGANO, F. G. et al. Vitamin D and dental implants: A systematic review. Journal of Clinical Medicine, v. 9, n. 5, p. 1517, 2020.

22. VAN DE PEPPEL, J.; VAN LEEUWEN, J. P. T. M. Vitamin D and gene networks in human osteoblasts. Frontiers in Physiology, v. 5, 2014.