

Vitamina D e Saúde Bucal: Mecanismos Fisiológicos, Evidências Científicas e Aplicações Odontológicas

Francielle Nunes de Lira Cunha¹, Brenno de Pinho Santos², Gabriela Cristina Baccaro³, Renan Castelo do Carmo⁴, Bruna Letícia Costa Rodrigues⁵, Marco Antonio Franco Cançado⁶, Ana Cristina Valim Meira⁷, Ana Claudia Pereira de Carvalho Fukushima⁸, Bruna Carolina Santos da Silva⁹, Maria Thaynara Lopes da Silva¹⁰, Alzir Almeida de Moura Neto¹¹, Francisco das Chagas Santos Junior¹², Vitória Ribeiro de Araújo¹³, Raysse Ferreira Campos¹⁴, Karoline Alves Bonifácio da Silva¹⁵, Felipe Ferreira da Silva¹⁶, Amanda de Figueiroa Silva¹⁷



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n3p2248-2272>

Artigo recebido em 21 de Fevereiro e publicado em 31 de Março de 2025

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Introdução: A vitamina D, um hormônio esteroide lipossolúvel, desempenha papéis essenciais no metabolismo ósseo, imunomodulação e possui funções anti-inflamatórias e antimicrobianas. Recentemente, sua influência na saúde bucal tem ganhado destaque, com estudos associando sua deficiência a cárie dentária, periodontite, falha de implantes e lesões orais. **Objetivos:** Este estudo visa revisar os mecanismos fisiológicos da vitamina D, suas evidências clínicas e aplicações na saúde bucal. **Metodologia:** consiste em uma revisão integrativa da literatura, com buscas nas bases MEDLINE (via PubMed) e LILACS, utilizando combinações de termos relacionados à vitamina D e sua aplicação na odontologia, conectados por operadores booleanos (OR e AND). Foram incluídos artigos publicados nos últimos 5 anos, em português, inglês ou espanhol, garantindo uma seleção criteriosa e abrangente da produção científica. **Resultados:** Diversas doenças bucais são associadas aos níveis de vitamina D, incluindo cárie dentária, periodontite, câncer oral, distúrbios temporomandibulares, hipomineralização dentária, falha na osteointegração de implantes, líquen plano oral, leucoplasia oral, atraso na erupção dentária e outras condições inflamatórias. A vitamina D mostrou efeitos significativos na prevenção e tratamento dessas condições, atuando na modulação imunológica, regeneração óssea, mineralização dentária e osseointegração. Deficiências de vitamina D foram associadas a maior risco de falhas em implantes, perda óssea alveolar e progressão de doenças periodontais, destacando seu papel crucial na saúde bucal e sistêmica. **Conclusão:** A vitamina D desempenha um papel crucial na saúde bucal, influenciando significativamente desde doenças infecciosas, como cárie e periodontite, até condições inflamatórias crônicas e a osseointegração de implantes



dentários. Sua ação imunomoduladora e anti-inflamatória reforça sua importância na prevenção e manejo de lesões orais e doenças periodontais.

Palavras-chave: Vitamina D, Saúde Bucal, Cárie Dentária, Periodontite, Implantes Dentários, Osseointegração.

Vitamin D and Oral Health: Physiological Mechanisms, Scientific Evidence, and Dental Applications

ABSTRACT

Introduction: Vitamin D, a fat-soluble steroid hormone, plays essential roles in bone metabolism, immunomodulation, and has anti-inflammatory and antimicrobial functions. Recently, its influence on oral health has gained prominence, with studies linking its deficiency to dental caries, periodontitis, implant failure, and oral lesions. **Objectives:** This study aims to review the physiological mechanisms of vitamin D, its clinical evidence, and applications in oral health. **Methods:** This is an integrative literature review, with searches in the MEDLINE (via PubMed) and LILACS databases, using combinations of terms related to vitamin D and its application in dentistry, connected by Boolean operators (OR and AND). Articles published in the last 5 years, in Portuguese, English, or Spanish, were included, ensuring a rigorous and comprehensive selection of scientific literature. **Results:** Several oral diseases were associated with vitamin D levels, including dental caries, periodontitis, oral cancer, temporomandibular disorders, dental hypomineralization, implant osseointegration failure, oral lichen planus, oral leukoplakia, delayed tooth eruption, and other inflammatory conditions. Vitamin D showed significant effects in the prevention and treatment of these conditions, acting on immune modulation, bone regeneration, dental mineralization, and osseointegration. Vitamin D deficiencies were associated with an increased risk of implant failure, alveolar bone loss, and progression of periodontal diseases, highlighting its crucial role in oral and systemic health. **Conclusion:** Vitamin D plays a crucial role in oral health, significantly influencing infectious diseases such as caries and periodontitis, as well as chronic inflammatory conditions and dental implant osseointegration. Its immunomodulatory and anti-inflammatory actions reinforce its importance in the prevention and management of oral lesions and periodontal diseases.

Keywords: Vitamin D, Oral Health, Dental Caries, Periodontitis, Dental Implants, Osseointegration.



Instituição afiliada –Universidade Federal do Piauí - UFPI^{1 5 12}, UNINASSAU², Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)³, Centro Universitário Católica de Quixadá⁴, Universidade de Brasília UnB⁶, UDF – Centro Universitário⁷, FACUNICAMPS-Centro Universitário^{8 15}, Universidade Federal de Santa Catarina⁹, Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA^{10 13 14}, Instituto Focus Grupo Educacional¹¹, Unime- Lauro de Freitas¹⁶, Universidade Federal de Pernambuco¹⁷.

Autor correspondente: Francielle Nunes de Lira Cunha franciellendl@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A vitamina D (VD), embora classicamente denominada como vitamina, é na verdade um hormônio esteroide lipossolúvel obtido principalmente por meio da exposição e de suplementos alimentares¹. Pertence ao grupo dos secosteróides e pode ser adquirida de duas formas: pela síntese endógena na pele, mediada pela radiação ultravioleta (UV), ou pela ingestão de alimentos e suplementos. Além de seu papel bem estabelecido na regulação do metabolismo do cálcio e do fosfato, bem como na remodelação óssea, a vitamina D tem sido associada a funções imunomoduladoras, apresentando efeitos anti-inflamatórios e antimicrobianos, além de inibir a proliferação celular e estimular a diferenciação celular².

Este hormônio foi inicialmente identificado por sua capacidade de prevenir o raquitismo, uma condição caracterizada pelo comprometimento do crescimento ósseo devido à absorção inadequada de cálcio na dieta. Além de seu papel clássico na saúde óssea, evidências recentes destacam sua função fisiológica na regulação do sistema imunológico. A 1,25-di-hidroxitamina D (1,25D), produzida localmente, liga-se ao receptor de vitamina D (VDR) e ativa a transcrição de genes associados à imunidade inata, aumentando a resposta antiviral³. A descoberta de receptores de vitamina D (RVD) em diversas células e tecidos, como macrófagos, monócitos, células dendríticas, osteoblastos e células epiteliais da inserção gengival, ampliou o entendimento sobre seus efeitos "extra-ósseos", destacando sua relevância em processos fisiológicos além da homeostase mineral⁴.

No entanto, a deficiência de vitamina D é um problema global. Um estudo realizado com adolescentes em diversos países europeus revelou que 80% dos participantes apresentavam níveis de vitamina D abaixo do limiar de suficiência, com mais de 40% classificados como deficientes ou gravemente deficientes⁵.

A vitamina D tem sido amplamente estudada por seu papel na saúde óssea e imunológica, mas sua influência na saúde bucal ainda é um campo emergente que requer maior atenção. Evidências recentes demonstram que a deficiência de vitamina D está associada a uma variedade de condições bucais, incluindo cárie dentária, periodontite, falha de implantes dentários e até mesmo lesões potencialmente malignas, como a leucoplasia oral⁶⁻⁸. Esses achados reforçam a necessidade de uma revisão abrangente que integre os mecanismos fisiológicos da vitamina D, as evidências científicas atuais e suas aplicações

práticas na odontologia.

Portanto, o objetivo deste estudo é revisar a literatura científica sobre os mecanismos fisiológicos da vitamina D, suas evidências clínicas e suas aplicações na saúde bucal, com foco em condições como cárie dentária, periodontite, implantes dentários e lesões orais.

METODOLOGIA

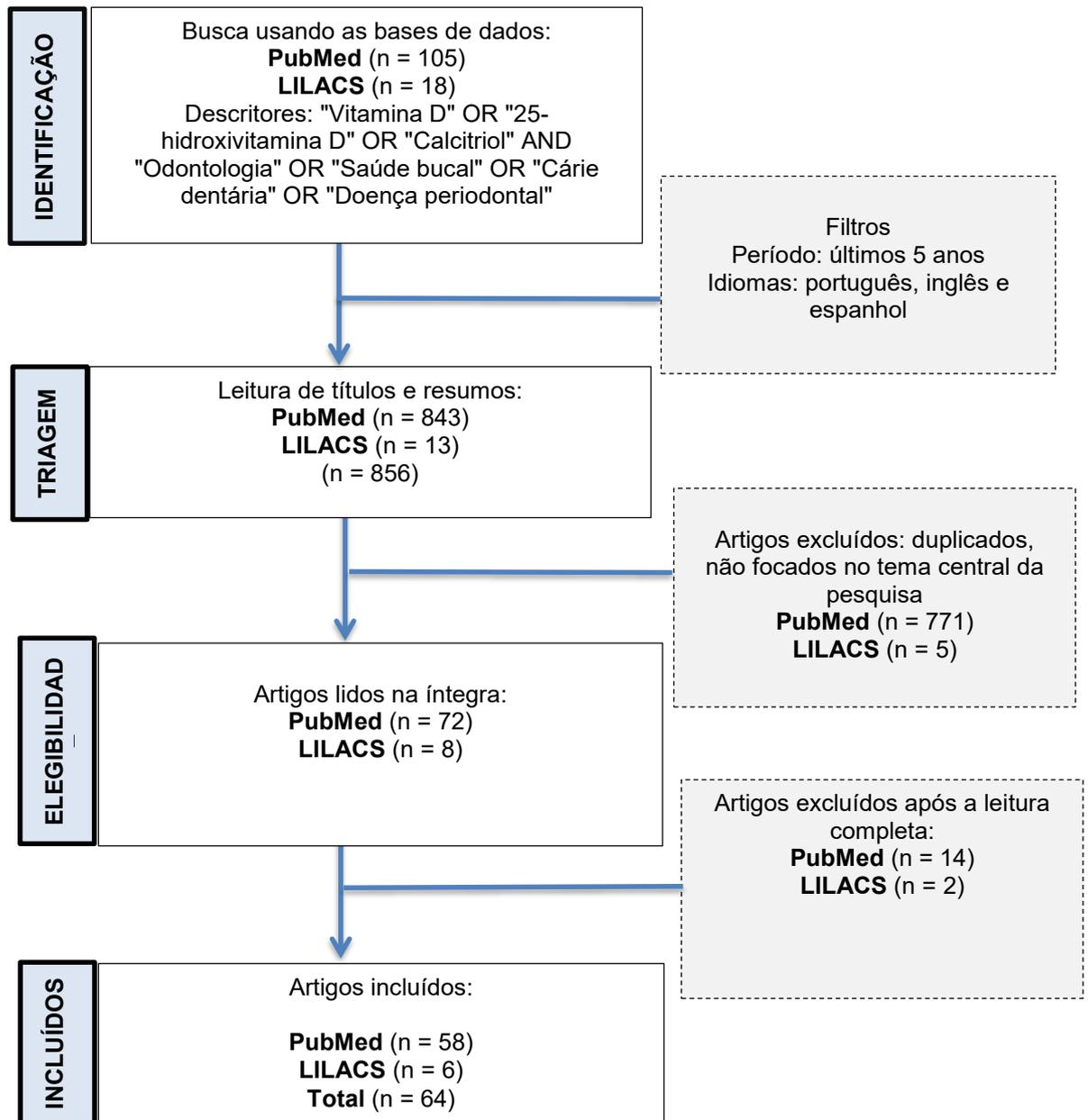
Este estudo consiste em uma revisão da literatura, na qual a seleção dos artigos foi realizada por meio de buscas nas bases de dados MEDLINE (via PubMed) e LILACS. A estratégia de busca foi elaborada para abranger estudos publicados nos últimos 5 anos, publicados em português, inglês ou espanhol. Foram utilizadas combinações de termos relacionados à vitamina D e sua aplicação na odontologia. Essa metodologia possibilitou uma investigação abrangente e criteriosa da produção científica disponível, garantindo a inclusão de estudos relevantes e de alta qualidade para a análise do tema proposto.

Para a realização da busca dos artigos, foi elaborada uma estratégia de busca abrangente, utilizando os operadores booleanos OR e AND. Os termos relacionados à vitamina D ("vitamin D", "25-hydroxyvitamin D", "calcitriol", "vitamina D", "25-hidroxivitamina D") foram combinados com o operador OR para capturar todas as variações relevantes. Esses termos foram então unidos, por meio do operador AND, a um segundo grupo de termos relacionados à odontologia ("dentistry", "odontologia", "oral health", "saúde bucal", "dental caries", "cárie dentária", "periodontal disease", "doença periodontal", "periodontitis", "periodontite", "gingivitis", "gengivite", "dental implants", "implantes dentários", "alveolar bone loss", "perda óssea alveolar", "oral inflammation", "inflamação oral", "oral surgery", "cirurgia oral", "bucomaxillofacial surgery", "cirurgia bucomaxilofacial"), também combinados entre si com o operador booleano OR.

Foram excluídos do estudo os artigos que não atendiam aos critérios de seleção previamente estabelecidos, bem como aqueles que se limitavam à descrição de técnicas terapêuticas sem abordar diretamente a relação entre vitamina D e saúde bucal, bem como aqueles que não focavam no tema central desta revisão. Além disso, teses, dissertações e livros não foram incluídos na análise. Artigos duplicados, identificados em ambas as bases de dados (PubMed e LILACS), foram considerados apenas uma vez para evitar redundância na análise.

O processo de seleção dos artigos foi dividido em duas etapas: (1) triagem inicial, com análise de títulos e resumos, e (2) avaliação detalhada, com leitura completa dos artigos selecionados, seguindo critérios predefinidos de inclusão e exclusão. O processo foi representado em um fluxograma (Figura 1).

Figura 1. Processo de identificação e seleção dos artigos nas bases de dados consultadas.



Fonte: Autores, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para esta revisão, foi realizada uma sistematização dos resultados, na qual os artigos selecionados foram organizados e contabilizados. A Figura 2 apresenta os dados registrados, incluindo o(s) autor(es), ano de publicação, título do estudo, tipo de pesquisa, amostra e principais resultados.

Um total de 64 estudos preencheram os critérios de inclusão, abrangendo uma variedade de desenhos de pesquisa, como estudos transversais, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, meta-análises e estudos laboratoriais *in vitro*. As datas de publicação variaram de 2020 a 2025, com a maioria dos estudos concentrados no período entre 2024 e 2025. O número médio de participantes por estudo foi de 1.024 indivíduos, com amostras variando de 38 a 18.683 participantes.

As doenças bucais associadas à odontologia e relacionadas aos níveis de vitamina D identificadas nos estudos incluíram cárie dentária, periodontite, câncer oral, distúrbios temporomandibulares, hipomineralização dentária, osteointegração de implantes dentários, líquen plano oral, leucoplasia oral, atraso na erupção dentária e outras condições inflamatórias.

A vitamina D demonstrou impacto significativo na prevenção e tratamento dessas doenças, influenciando a resposta imunológica, a regeneração óssea, a mineralização dentária e a osseointegração. Estudos também indicaram que deficiências de vitamina D podem estar associadas a um aumento do risco de falhas em implantes dentários, perda óssea e maior suscetibilidade a doenças periodontais. Além disso, foram explorados os efeitos da vitamina D na imunidade oral, osseointegração de implantes, regeneração óssea e envelhecimento biológico relacionado à saúde periodontal.

Figura 2. Tabela de resultados.

Autor/ (Ano)	Título	Tipo De Pesquisa	Amostra	Principais Resultados
Megha et al. (2025) ⁶	Early childhood caries and their association with serum iron, serum ferritin, serum albumin, and	Estudo Randomizad o Controlado	177 indivíduos	Foi identificada uma associação inversa entre os níveis de vitamina D e a presença de cárie na primeira infância. Níveis significativamente mais baixos de vitamina D foram observados em crianças com cárie na primeira infância (17,44 ng/ml) em



	Vitamin D	Simples-Cego		comparação com crianças sem cárie (35,9 ng/ml), com uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,0001$).
Yu et al. (2025) ⁷	Causal relationship between 14 micronutrients and chronic periodontitis: a Mendelian randomization study	Estudo Clínico E Genético	Dados de GWAS (FinnGen consortium, OpenGWAS e UK Biobank)	A vitamina D mostrou uma relação causal significativa com a redução do risco de periodontite crônica (OR: 0,605; IC 95%: 0,398-0,921; $P = 0,019$). O estudo sugere que a vitamina D pode desempenhar um papel protetor contra a periodontite crônica.
Zhang et al. (2025) ⁸	Causal effects of retinol and vitamin D on tongue cancer risk: a mendelian randomization study	Estudo Clínico E Genético	Dados de GWAS (Genome-Wide Association Study)	A vitamina D mostrou uma relação causal significativa com a redução do risco de câncer de língua (OR = 0,4003; IC 95% = 0,1868-0,8577; $P = 0,019$). Níveis mais altos de vitamina D podem diminuir o risco de câncer de língua
Ramirez et al. (2025) ⁹	Hypovitaminosis D in patients with oral leukoplakia: insights from a cross-sectional study	Estudo Transversal	45 indivíduos	Níveis de vitamina D foram menores em pacientes com leucoplasia oral (mediana de 19,1 ng/ml) em comparação com o grupo controle (mediana de 24,8 ng/ml). Diferenças significativas foram encontradas entre fumantes e não fumantes, sugerindo um possível papel da deficiência de vitamina D no desenvolvimento da leucoplasia oral, especialmente em fumantes.
Chisini et al. (2025) ¹⁰	Pathways of the vitamin D receptor gene and dental caries: A systematic review and meta-analysis	Revisão Sistemática E Meta-Análise	14 estudos incluídos, 4944 participantes	Embora os polimorfismos no gene VDR não tenham mostrado uma associação direta e significativa com a cárie dentária em análises gerais, eles podem influenciar o risco de cárie em populações específicas, como no Leste Asiático
Wiedemann et al. (2025) ¹¹	Vitamin D Screening and Supplementation-A Novel Approach to Higher Success: An Update and Review of the Current Literature	Revisão De Literatura	Revisão de estudos publicados	A deficiência de vitamina D está associada a um aumento de quase quatro vezes na incidência de falha precoce de implantes dentários. A suplementação pré-cirúrgica de vitamina D3 demonstrou aumentar a osseointegração, o contato osso-implante, a manutenção do nível ósseo e reduzir a falhas precoces, especialmente em grupos de risco (fumantes, diabéticos, obesos e indivíduos com sistema imunológico comprometido).
Bani-Hani et al. (2025) ¹²	Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): Prevalence, Clinical Characteristics and Association with Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in Children in Jordan	Estudo Transversal	783 indivíduos	A ingestão materna de vitamina D durante a gravidez foi associada a uma redução significativa na incidência de hipomineralização em crianças (MIH). Crianças cujas mães tomaram vitamina D durante a gravidez tiveram menor prevalência de MIH (30,9%) em comparação com aquelas cujas mães não tomaram (42,1%).
Davidopoulou et al. (2025) ¹³	Vitamin D and LL-37 in Serum and Saliva: Insights into Oral Immunity	Estudo Transversal	72 indivíduos	O estudo demonstrou uma correlação significativa entre os níveis de vitamina D (25(OH)D) e o peptídeo antimicrobiano LL-37 na saliva ($r = 0,667$, $p < 0,001$), sugerindo que a vitamina D pode influenciar a imunidade oral através da regulação do LL-37. Deficiência de vitamina D (< 10 ng/mL) pode ter implicações para a saúde oral, já que o LL-37 desempenha um papel crucial na defesa contra patógenos orais e na manutenção da saúde periodontal.
Nguyen et al. (2025) ¹⁴	Serum Nutrients, Periodontitis and Biological Ageing	Estudo Transversal	10.793 indivíduos	Periodontite foi significativamente associada com vitamina D, vitamina E e cis- β -caroteno. Houve interações significativas entre a vitamina D e fatores como periodontite e raça/etnia, sugerindo que a vitamina D pode influenciar o envelhecimento biológico e a saúde periodontal de forma indireta, dependendo de variáveis demográficas.
Maturana et al. (2025) ¹⁵	Hypovitaminosis D in patients with oral squamous cell carcinoma: Is	Estudo Caso-Controle	46 indivíduos	Pacientes com carcinoma de células escamosas oral (OSCC) apresentaram níveis significativamente mais baixos de 25(OH)D3 (mediana de 20,2 ng/mL) em comparação com



	a risk factor of developing this neoplasia?			controles (mediana de 24,8 ng/mL; p = 0,002). A deficiência moderada a grave de vitamina D foi mais prevalente em pacientes com OSCC (71,7%) do que em controles (50,7%). A suplementação de vitamina D pode ser uma estratégia preventiva e terapêutica para reduzir o risco de OSCC.
Tabrizi et al. (2025) ¹⁶	Vitamin D serum levels and temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis	Revisão Sistemática E Meta-Análise	15 estudos	Pacientes com distúrbios temporomandibulares (TMD) apresentaram níveis significativamente mais baixos de vitamina D (diferença média de -5,03 ng/mL; IC 95%: -9,92 a -0,13) e maior prevalência de deficiência de vitamina D (OR: 3,85; IC 95%: 2,35-5,43). A evidência foi classificada como de baixa a muito baixa certeza, mas sugere uma associação entre a deficiência de vitamina D e TMD.
Fathy et al., (2025) ¹⁷	The Effect of Vitamin D Level on The Prediction of The Success of Secondary Alveolar Cleft Grafting: A Retrospective Study	Estudo Retrospectivo	40 indivíduos	Níveis de vitamina D acima de 20 ng/mL foram associados a uma redução significativa na recorrência de fístulas (5% no grupo estudo vs. 30% no grupo controle, P=0,04). Embora o preenchimento ósseo volumétrico tenha sido maior no grupo com níveis adequados de vitamina D (224±78,4 mm ³ vs. 176±135 mm ³), a diferença não foi estatisticamente significativa (P=0,17). A vitamina D pode ser uma ferramenta útil para prever o sucesso do enxerto alveolar e na prevenção de recorrência de fístulas.
García-Rueda et al. (2025) ¹⁸	Influence of normocalcemic primary hyperparathyroidism in bone density alterations of the jaws in patients with periodontitis	Estudo Caso-Controlado	86 indivíduos	A perda de densidade óssea foi correlacionada com a diminuição dos níveis de vitamina D, sugerindo que a deficiência de vitamina D pode contribuir para a progressão da periodontite.
Alsanie (2024) ¹⁹	Evaluation of Nutritional Supplements on Periodontal Fibroblast in Systemic Disease Conditions: An <i>In Vitro</i> Study	Estudo <i>In Vitro</i>	Fibroblastos gengivais humanos cultivados em condições que simulam doenças sistêmicas	A suplementação com vitamina D, juntamente com vitamina C, ácidos graxos ômega-3 e probióticos, melhorou a viabilidade celular, reduziu a expressão de citocinas inflamatórias e aumentou a síntese da matriz extracelular em fibroblastos gengivais. A vitamina D demonstrou efeitos benéficos na saúde periodontal em condições de doenças sistêmicas, sugerindo seu potencial como terapia adjuvante no manejo de doenças periodontais em pacientes com comorbidades sistêmicas.
Lee et al. (2024) ²⁰	Association Between Serum Vitamin D Levels and Periodontal Conditions According to Sleep Duration Using Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey	Estudo Transversal	3.535 indivíduos	Indivíduos com deficiência de vitamina D que dormiam 9 horas ou mais por dia tiveram 5,51 vezes mais chances de apresentar periodontite (IC 95%: 2,04-14,89) em comparação com aqueles com níveis suficientes de vitamina D. Essa associação não foi significativa em grupos com menor duração de sono.
Qin et al. (2024) ²¹	Association of vitamin D receptor gene polymorphisms with caries risk in children: a systematic review and meta-analysis	Revisão Sistemática E Meta-Análise	10 estudos	Risco de cárie pode estar associado aos genótipos TaqI (rs731236) e FokI (rs10735810), com TaqI (rs731236) sendo um possível fator de risco para cárie em dentição permanente em asiáticos.
Al-Quisi et al. (2024) ²²	Relationship Between the Level of Vitamin D3 Deficiency and Successful Osseointegration: A Prospective Clinical Study	Estudo Clínico Prospectivo	108 indivíduos	Sucesso da osseointegração correlacionou-se significativamente com níveis de vitamina D3. Deficiência severa de vitamina D3 pode levar ao fracasso precoce de implantes, mesmo com boa densidade óssea e estabilidade primária.
Padmanabhan et al. (2024) ²³	Association of Salivary Vitamin D and Vitamin C Levels with Dental Caries in Children: A Cross-sectional	Estudo Transversal	60 indivíduos	Crianças sem cárie apresentaram níveis salivares mais altos de vitamina D e C. Vitamina D e C podem ter papel preventivo contra cárie.



	Study			
Kalra et al. (2024) ²⁴	Relationship between Maternal Prenatal Vitamin D Status and Early Childhood Caries in Their Children: A Cross-sectional Survey	Estudo Transversal	120 indivíduos	A ingestão pré-natal de vitamina D pelas mães foi significativamente associada à experiência de cárie nas crianças. A exposição ao sol ($p = 0,002$) e as práticas relacionadas à vitamina D ($p = 0,0001$) foram estatisticamente significativas para o status de cárie das crianças. Crianças de mães com deficiência de vitamina D tiveram maior probabilidade de desenvolver cárie, sugerindo que a insuficiência de 25-hidroxivitamina D pode ser um fator de risco para cárie infantil.
Aydogan et al. (2024) ²⁵	Effects of D ₃ K ₂ With Periodontal Therapy in Diabetes Mellitus and Stage I-II Periodontitis Patients	Estudo Clínico Randomizado	38 indivíduos	O uso de D3K2 com terapia periodontal não cirúrgica ofereceu benefício adicional limitado em pacientes com diabetes e periodontite.
Tallon et al. (2024) ²⁶	Can Vitamin D Levels Influence Bone Metabolism and Osseointegration of Dental Implants? An Umbrella Review	Revisão De Revisões Sistemáticas	5 estudos	A vitamina D parece ter um efeito positivo na osseointegração de implantes dentários e na redução de falhas de implantes.
Winning et al. (2024) ²⁷	Vitamin D, periodontitis and tooth loss in older Irish adults	Estudo Transversal	2346 indivíduos	Participantes no quintil mais baixo de 25(OH)D tiveram maior probabilidade de periodontite (OR = 1,57; IC 95%: 1,16-2,13; $P < 0,01$) e perda dentária (RRR = 1,55 para 1-19 dentes e RRR = 1,96 para edentulismo; $P < 0,01$) em comparação com o quintil mais alto. Níveis mais baixos de 25(OH)D estão associados a periodontite e perda dentária em idosos, independentemente de outros fatores de risco.
Mohsen et al. (2024) ²⁸	Is Vitamin D Deficiency a Risk Factor for Osseointegration of Dental Implants - A Prospective Study	Estudo Prospectivo	53 indivíduos	Pacientes com níveis séricos de vitamina D <10 ng/mL tiveram maior taxa de falha precoce de implantes (46,2%) em comparação com pacientes com níveis >30 ng/mL (4,5%) e entre 10-30 ng/mL (2,3%). A deficiência de vitamina D foi associada a maior risco de falha precoce de implantes.
Hung et al. (2024) ²⁹	The Association of Vitamin D Levels and Dental Caries in Older Adults: A Cross-Sectional Study	Estudo Transversal	2723 participantes	A deficiência de vitamina D foi associada a maior probabilidade de cáries não tratadas (OR: 1,44; IC 95%: 1,15, 1,81) e escores DMFT mais altos (RR: 1,13; IC 95%: 1,06, 1,20).
Hussein et al. (2024) ³⁰	The impact of vitamin D deficiency on caries, periodontitis, and oral cancer: A systematic review	Revisão Sistemática	32 estudos	A deficiência de vitamina D (VDD) mostrou associação significativa com periodontite em 12 dos 16 estudos revisados. A relação entre VDD e cárie foi controversa, e apenas um estudo explorou a ligação com câncer bucal.
Shalaby et al. (2024) ³¹	The role of vitamin D in amelioration of oral lichen planus and its effect on salivary and tissue IFN- γ level: a randomized clinical trial	Ensaio Clínico Randomizado	40 pacientes	A suplementação de vitamina D (VD) como adjuvante aos esteroides resultou em maior alívio da dor, redução das lesões clínicas e diminuição dos níveis de IFN- γ salivar e tecidual em comparação ao uso apenas de esteroides.
Toy et al., (2024) ³²	Resonance frequency analysis of dental implants in patients with vitamin D deficiency	Estudo Clínico	129 indivíduos	Pacientes com níveis suficientes de vitamina D (Grupo D) apresentaram maior estabilidade primária dos implantes ($76,34 \pm 6,55$) em comparação com grupos com deficiência ou insuficiência de vitamina D ($p < 0,05$). Após 3 meses, o Grupo C (insuficiência sem suplementação) teve estabilidade significativamente menor ($p < 0,05$). Houve correlação entre os níveis séricos de vitamina D e as medidas de estabilidade dos implantes ($p < 0,05$), sugerindo que a suplementação de vitamina D pode melhorar a osseointegração e a estabilidade dos implantes.
Sahin e Toptanci (2024) ³³	Evaluation of serum levels in children with delayed eruption	Estudo Clínico	101 indivíduos	Crianças com atraso na erupção dentária apresentaram níveis significativamente mais baixos de 25(OH)D3 e cálcio (Ca ²⁺) em comparação com o grupo controle ($p < 0,05$). Níveis elevados



				de PTH também foram observados no grupo com atraso na erupção. A deficiência de vitamina D e cálcio, juntamente com o aumento do PTH, foram identificados como fatores potenciais para o atraso na erupção dentária.
Saleh et al. (2024) ³⁴	Correlation of serum vitamin D and IL-8 to stages of periodontitis: a case-control analysis	Estudo Caso-Controle	98 indivíduos	Pacientes com periodontite apresentaram níveis significativamente mais baixos de vitamina D em comparação com controles saudáveis. A vitamina D mostrou uma correlação significativa com os estágios da periodontite, sugerindo que níveis mais baixos de vitamina D estão associados a uma maior gravidade da doença. A suplementação de vitamina D pode ser uma estratégia para reduzir a progressão da periodontite.
Yang et al. (2024) ³⁵	The mediating role of serum 25-hydroxyvitamin D on the association between reduced sensitivity to thyroid hormones and periodontitis in Chinese euthyroid adults	Estudo de Coorte	2.530 indivíduos	A sensibilidade central reduzida aos hormônios tireoidianos (THs) foi positivamente associada ao risco de periodontite. A análise de mediação revelou que a 25(OH)D mediu entre 9,93% e 16,43% dessa associação, sugerindo que a vitamina D desempenha um papel importante na relação entre a sensibilidade aos THs e a periodontite.
Wadhwa et al., (2024) ³⁶	Correlation of Serum Calcium and Vitamin D Levels in Patients with and without Periodontitis before and after Nonsurgical Periodontal Therapy	Estudo Clínico	52 indivíduos	Os níveis de vitamina D foram significativamente menores em pacientes com periodontite ($12,73 \pm 2,25$ ng/mL) em comparação com controles saudáveis ($17,81 \pm 4,03$ ng/mL). Após terapia periodontal não cirúrgica (NSPT), os níveis de vitamina D aumentaram no grupo de periodontite ($24,53 \pm 1,98$ ng/mL), enquanto não houve mudança significativa no grupo controle. A melhora nos níveis de vitamina D foi associada à melhora nos parâmetros clínicos periodontais, destacando o papel benéfico da vitamina D na saúde periodontal.
Sudrik et al., (2024) ³⁷	Correlation Between Serum Vitamin D and Calcium Levels and the Risk of Dental Caries in Children in Western Maharashtra, India	Estudo Transversal	124 indivíduos	Houve uma correlação negativa significativa entre os níveis de vitamina D e cálcio no soro e o risco de cárie dentária (escores DMFT/DMFS). Crianças com níveis mais altos de vitamina D e cálcio apresentaram menor risco de cárie. A análise de regressão logística mostrou que a vitamina D teve um coeficiente de regressão negativo (-0,23) e uma razão de chances de 0,4, indicando que o risco de cárie diminuiu 60% com o aumento dos níveis de vitamina D.
Al-Hadithi et al., (2024) ³⁸	Genetic variants of vitamin D receptor genome and teeth caries susceptibility in Iraqi children	Estudo Transversal	100 indivíduos	Os polimorfismos FokI (rs2228570) do receptor da vitamina D (VDR) mostraram uma associação significativ com a cárie dentária, conferindo um risco 2,745 vezes maior para a doença. . As variantes genéticas do VDR podem ser utilizadas no futuro como um potencial marcador para a identificação de pessoas em risco de cárie quando emparelhadas com variáveis ambientais, bem como para a prevenção e tratamento da cárie.
Şengün et al., (2024) ³⁹	The Role of Serum Vitamin D Levels and Vitamin D Receptor (VDR) Gene Variants on Dental Caries	Estudo Clínico E Genético	128 indivíduos	Os resultados mostraram que os níveis de vitamina D foram relativamente baixos no grupo com cárie, mas nenhuma relação estatisticamente significativa foi encontrada entre os níveis de vitamina D e cárie.
Pereira et al.,	1,25(OH) ₂ D ₃ increase	Estudo		O tratamento com 1,25(OH) ₂ D ₃ promoveu a diferenciação



(2024) ⁴⁰	osteogenic potential of human periodontal ligament cells with low osteoblast potential	Laboratorial In Vitro	Três populações de células mesenquimais do ligamento periodontal (PDLMCs) caracterizadas com baixo potencial osteoblástico	osteogênica e cementoblástica em células do ligamento periodontal com baixo potencial regenerativo, reduzindo a expressão de ASPN (inibidor da diferenciação) e aumentando a expressão de BMP-2, RUNX2, ALP e OCN, marcadores essenciais para a formação de tecido mineralizado. Além disso, houve um aumento significativo na deposição de nódulos mineralizados in vitro, sugerindo que a suplementação com vitamina D pode ser uma estratégia promissora para a regeneração periodontal.
Renostro et al., (2024) ⁴¹	Association of defects of enamel with polymorphisms in the vitamin D receptor and parathyroid hormone genes	Estudo Observacional	91 indivíduos	Não foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre os defeitos de desenvolvimento do esmalte (DDE) e os polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs). No entanto, foi observada uma associação limítrofe (com valor de p=0,09) entre os defeitos de desenvolvimento do esmalte e o haplótipo CC. Essa variação genética pode ter uma influência no desenvolvimento de defeitos do esmalte.
Moreno et al. (2024) ⁴²	Association of vitamin D levels and oral lichen planus. Systematic review and meta-analysis	Revisão Sistemática E Meta-Análise	7 estudos	Pacientes com líquen plano oral (OLP) apresentaram níveis significativamente mais baixos de vitamina D (26,63 ng/mL) em comparação com pacientes saudáveis (31,43 ng/mL).
Cheng et al. (2024) ⁴³	Hypervitaminosis D is correlated with adverse dental implant outcomes: A retrospective case-control study	Estudo Retrospectivo De Caso-Controle	73 pacientes	Pacientes com níveis de 25(OH)D >70 ng/mL (hipervitaminose D) tiveram risco 21,1 vezes maior de falha do implante ou perda óssea peri-implantar grave. Implantes em pacientes com hipervitaminose D apresentaram menor probabilidade de sobrevivência (73,7 % em 19 anos) e maior perda óssea, especialmente na maxila.
Hung et al. (2024) ⁴⁴	The Influence of Vitamin D Levels on Dental Caries: A Retrospective Study of the United States Population	Estudo de Coorte	18.683 participantes	A deficiência severa de vitamina D (<25 nmol/L) dobrou o risco de cárie dentária (OR: 2,261 e 1,953 após ajustes).
Aijaz et al. (2024) ⁴⁵	Clinical Correlation of Vitamin D Deficiency and Early Childhood Caries: A Cross-Sectional Study in Western Rajasthan	Estudo Transversal	40 participantes	Crianças com cárie na primeira infância apresentaram níveis médios de vitamina D significativamente mais baixos (10,19 ng/mL) em comparação com o grupo controle (20,84 ng/mL). A deficiência de vitamina D é um fator de risco modificável para cárie infantil.
Tehrani et al. (2024) ⁴⁶	Vitamin D deficiency and oral candidiasis in patients with HIV infection: A case-control study	Estudo Caso-Controle	206 pacientes	Pacientes com HIV e candidíase oral apresentaram níveis significativamente mais baixos de vitamina D (33,86 ng/mL) em comparação com os controles. A deficiência de vitamina D foi associada a um maior risco de candidíase oral.
Abdulcader et al. (2024) ⁴⁷	Evaluation of the Function of Vitamin D in Treating Oral Lichen Planus	Estudo Clínico	90 pacientes	Pacientes com deficiência de vitamina D que receberam suplementação oral apresentaram melhorias significativas no líquen plano oral. A vitamina D foi considerada crucial no manejo da doença, com resultados estatisticamente relevantes.
Dominiak et al. (2024) ⁴⁸	Relationship in development of malocclusions to polymorphisms of selected vitamin D receptors	Estudo Observacional	113 pacientes	Polimorfismos no receptor de vitamina D (VDR), como rs11658820, rs7975232 e rs2228570, foram associados a um risco aumentado de má oclusões. Genótipos específicos aumentaram a probabilidade de má oclusões em 4 a 8 vezes, sugerindo uma relação entre VDR e o desenvolvimento de anomalias dentofaciais.
Ferrillo et al. (2024) ⁴⁹	Role of vitamin D for orthodontic tooth movement, external apical root resorption, and bone biomarker expression and remodeling: A systematic	Revisão Sistemática	19 estudos	A administração local de vitamina D3 pode aumentar a taxa de movimento dentário por meio do eixo RANKL/OPG. A vitamina D também está relacionada à remodelação óssea e marcadores de turnover ósseo.



Vitamina D e Saúde Bucal: Mecanismos Fisiológicos, Evidências Científicas e Aplicações Odontológicas

Cunha et. al.

	review			
Nireeksha et al. (2024) ⁵⁰	Potential role of salivary vitamin D antimicrobial peptide LL-37 and interleukins in severity of dental caries: an ex vivo study	Estudo Ex Vivo	377 indivíduos	Os níveis salivares de vitamina D diminuíram significativamente com o aumento da gravidade da cárie, sugerindo um papel protetor da vitamina D.
Rigo et al., (2023) ⁵¹	Untreated caries and serum vitamin D levels in children and youth of the United States: NHANES 2013-2014	Estudo Transversal	3.072 indivíduos	Baixos níveis de 25(OH)D estão associados à cárie não-tratada em crianças de 1 a 11 anos, sugerindo que a vitamina D pode influenciar o processo de cárie dentária.
Li et al. (2023) ⁵²	Correlation between vitamin D levels in serum and the risk of dental caries in children: a systematic review and meta-analysis	Revisão Sistemática E Meta-Análise	13 estudos	Crianças com deficiência de vitamina D tiveram um risco 22% maior de cárie dentária em comparação com aquelas com níveis normais de vitamina. A associação foi mais forte em estudos de coorte (62%) e dente decíduo (68%).
Sundar et al. (2023) ⁵³	The role of Vitamin D as an adjunct for bone regeneration: A systematic review of literature	Revisão Sistemática	23 estudos	A vitamina D (Vit.D) como adjuvante promoveu a diferenciação osteogênica in vitro e aumentou a formação e mineralização óssea in vivo. A administração sistêmica de Vit.D mostrou resultados superiores na regeneração óssea e osseointegração.
Nemati et al. (2023) ⁵⁴	Is the Prevalence of Vitamin D deficiency in Patients with Temporomandibular Disorder Higher than Healthy Control Group?	Estudo Transversal	110 indivíduos	Pacientes com transtorno temporomandibular (TMD) apresentaram níveis médios de vitamina D significativamente mais baixos (18,13 ng/mL) em comparação com o grupo controle (31,83 ng/mL).
Nesterova et al., (2022) ⁵⁵	Treatment of chronic generalized periodontitis in patients with underlying hypovitaminosis D: randomized comparative clinical trial	Ensaio Clínico Randomizado	110 pacientes	A suplementação de vitamina D3 e cálcio contribuiu para a normalização da microcirculação periodontal e prolongou o período de remissão em 2,7 meses em comparação com o grupo que recebeu apenas tratamento convencional. Os índices clínicos e laboratoriais mostraram melhora significativa no grupo que recebeu suplementação, com redução na inflamação periodontal e menor número de recidivas.
Al-Jubori et al. (2022) ⁵⁶	Serum vitamin D level in healthy individuals versus patients with symptomatic and asymptomatic oral lichen planus	Estudo Comparativo	90 indivíduos	Pacientes com líquen plano oral (OLP) sintomático apresentaram níveis de vitamina D significativamente mais baixos em comparação com pacientes assintomáticos e controles saudáveis.
Herrmann et al. (2022) ⁵⁷	Association of third molar agenesis and microdontia with genetic polymorphisms in vitamin-D-related genes	Estudo Genético	164 pacientes	Polimorfismos genéticos em genes relacionados à vitamina D (VDR, CYP27B1 e SEC23A) foram associados a anomalias do terceiro molar, incluindo agenesia e microdontia.
Maturana et al. (2022) ⁵⁸	Hypovitaminosis D, oral potentially malignant disorders, and oral squamous cell carcinoma: a systematic review	Revisão Sistemática	12 artigos	A hipovitaminose D pode aumentar o risco de progressão de distúrbios orais potencialmente malignos (OPMDs) para carcinoma de células escamosas oral (OSCC) e está associada a menor taxa de sobrevivência e maior recorrência tumoral.
Xavier et al. (2021) ⁵⁹	Vitamin D deficiency is a risk factor for delayed tooth eruption associated with persistent primary tooth	Estudo Caso-Controle E Genético	183 pacientes	Crianças com deficiência de vitamina D apresentaram maior probabilidade de ter dente decíduo persistente (PPT) (OR = 2,36; IC 95%: 1,51-3,70).
Lee et al. (2021) ⁶⁰	Relationship between Vitamin D Deficiency and Periodontitis in Korean Adults Aged ≥60 Years: Analysis of Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2013-2014)	Estudo Transversal	701 participantes	Foi relatado que a ingestão de vitamina D tem benefícios na manutenção da saúde periodontal; no entanto, os níveis plasmáticos totais de 25(OH)D não mostraram associação significativa com periodontite.



Bakr et al. (2021) ⁶¹	Vitamin D oral gel for prevention of radiation-induced oral mucositis: A randomized clinical trial	Ensaio Clínico Randomizado	45 pacientes	O gel tópico de vitamina D reduziu significativamente a gravidade da mucosite oral e a sensação de dor durante a radioterapia, especialmente quando combinado com o tratamento convencional. Pacientes que usaram vitamina D tiveram menor incidência de mucosite de alto grau.
Santos et al., (2020) ⁶²	Chronic Periodontitis in Patients with Type 2 Diabetes: Analysis of the FokI Polymorphism and Perception of Quality of Life	Estudo Clínico E Laboratorial	59 indivíduos	O polimorfismo FokI do gene do receptor de vitamina D não apresentou associação significativa com a severidade da periodontite, mas demonstrou relação com a extensão da doença.
Motahari et al. (2020) ⁶³	Role of Vitamin D and Vitamin D Receptor in Oral Lichen Planus: A Systematic Review	Revisão Sistemática	14 artigos	A deficiência de vitamina D pode estar associada a um maior risco de lesões de líquen plano oral (LPO). O receptor de vitamina D (VDR) também pode desempenhar um papel na patogênese do LPO, sugerindo uma possível relação entre vitamina D e a doença.
Kim et al. (2020) ⁶⁴	Low serum 25-hydroxyvitamin D levels, tooth loss, and the prevalence of severe periodontitis in Koreans aged 50 years and older	Estudo Transversal	5.405 indivíduos	Níveis baixos de 25(OH)D foram associados a maior perda dentária e prevalência de periodontite grave em coreanos com 50 anos ou mais. A suficiência de vitamina D foi relacionada a menor frequência de periodontite grave, especialmente em homens.
Jairam et al. (2020) ⁶⁵	Vitamin D deficiency as an etiological factor in delayed eruption of primary teeth: A cross-sectional study	Estudo Transversal	96 pacientes	A deficiência de vitamina D foi significativamente correlacionada com o atraso na erupção dos dentes decíduos ($P < 0,001$). A exposição solar do bebê e da mãe durante a gravidez, além da religião, também influenciaram os níveis de vitamina D.
Barbosa et al. (2020) ⁶⁶	Vitamin D receptor FokI and BglII genetic polymorphisms, dental caries, and gingivitis	Estudo Genético	353 pacientes	Os polimorfismos FokI (rs2228570) e BglII (rs739837) no receptor de vitamina D (VDR) não foram associados à suscetibilidade a cárie dentária ou gengivite.
Al-Maweri et al. (2020) ⁶⁷	Is vitamin D deficiency a risk factor for recurrent aphthous stomatitis? A systematic review and meta-analysis	Revisão Sistemática E Meta-Análise	5 estudos	Pacientes com estomatite aftosa recorrente (EAR) apresentaram níveis significativamente mais baixos de vitamina D em comparação com indivíduos saudáveis (MD = -9,67 ng/mL; IC 95%: -15,68 a -3,65; $p < 0,002$). A deficiência de vitamina D pode ser um fator de risco para EAR.
Machado et al. (2020) ⁶⁸	Vitamin D and Periodontitis: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisão Sistemática E Meta-Análise	16 artigos	Pacientes com periodontite crônica apresentaram níveis significativamente mais baixos de 25(OH)D em comparação com controles saudáveis (MD = -6,80; IC 95%: -10,59 a -3,02).
Nazeer et al. (2020) ⁶⁹	Assessment of the Role of Vitamin D in the Treatment of Oral Lichen Planus	Estudo Clínico	450 pacientes	Pacientes que receberam suplementação de vitamina D apresentaram a maior melhora clínica.

Fonte: Autores, 2025.

1. Cárie Dentária

A vitamina D tem sido amplamente estudada por seu papel na prevenção da cárie dentária, influenciando a mineralização do esmalte dentário e a resposta imune contra microrganismos cariogênicos. Estudos apontam que indivíduos com deficiências persistentes da vitamina apresentam maior incidência de cárie ao longo da vida^{10 21 23 29 37 39 44 51 52 66}. Megha et al. (2025)⁶ identificaram uma relação inversa entre os níveis séricos de vitamina D e a incidência de cárie na primeira infância, destacando que

crianças com baixos níveis da vitamina apresentaram maior prevalência da doença. A vitamina D regula a homeostase do cálcio e fósforo, fundamentais para a resistência do esmalte e a proteção contra a desmineralização causada pela atividade bacteriana na cavidade oral. Além disso, níveis adequados de vitamina D na saliva podem desempenhar um papel na resposta antimicrobiana contra patógenos orais, o que pode ajudar na redução do risco de desenvolvimento de lesões cariosas⁵⁰.

A deficiência materna de vitamina D durante a gestação tem sido associada a um maior risco de cárie infantil. Estudos sugerem que a suplementação materna pode reduzir a probabilidade de defeitos na mineralização do esmalte e na formação de biofilme bacteriano nos primeiros anos de vida da criança. Crianças de mães com níveis adequados de vitamina D durante a gravidez apresentaram menor prevalência de cárie, evidenciando a importância da ingestão materna na saúde bucal dos filhos^{24 45}.

Outro fator relevante é a influência genética, com polimorfismos no receptor de vitamina D (VDR) associados ao risco de cárie dentária conferindo um risco 2,745 vezes maior para a doença³⁸.

2. Periodontite

A periodontite é uma doença inflamatória crônica caracterizada pela destruição progressiva dos tecidos periodontais, associada a respostas imunológicas exacerbadas e desequilíbrio na microbiota oral. A influência da vitamina D na homeostase óssea é um fator essencial para a preservação da estrutura periodontal. Estudos indicam que baixos níveis de vitamina D estão associados à maior perda óssea alveolar e pior resposta ao tratamento periodontal^{18 19 27 30 34 35 36 55 60 62 64 68}.

Yu *et al.* (2025)⁷ demonstraram que a vitamina D desempenha um papel essencial na manutenção da saúde periodontal devido à sua ação anti-inflamatória e imunomoduladora, reduzindo a produção de citocinas pró-inflamatórias e modulando a resposta imune inata. Além disso, a vitamina D influencia a expressão de peptídeos antimicrobianos, como o LL-37, que desempenham um papel crucial na defesa contra patógenos orais¹³.

Outro aspecto relevante é a interação da vitamina D com fatores de risco, como tabagismo, diabetes e predisposição genética. Além disso, a presença de deficiência

severa de vitamina D tem sido correlacionada com maiores índices de periodontite em populações de idosos, evidenciando seu impacto cumulativo ao longo da vida⁶⁴.

3. Implantes Dentários

A osseointegração de implantes dentários depende de um adequado metabolismo ósseo, no qual a vitamina D desempenha um papel essencial. Estudos indicam que pacientes com níveis adequados de vitamina D apresentam maior taxa de sucesso na osseointegração, menor reabsorção óssea peri-implantar e menor incidência de falhas^{22 26 28 32 43 47 67}. Wiedemann *et al.* (2025)¹¹ relataram que a deficiência de vitamina D está associada a falhas precoces de implantes dentários, impactando diretamente a estabilidade primária e a resposta inflamatória do tecido ósseo ao redor do implante. A suplementação de vitamina D antes da cirurgia de implante pode ser uma estratégia eficaz para melhorar os resultados clínicos e prevenir complicações.

4. Câncer Oral

A vitamina D tem sido investigada por seu potencial papel na prevenção e controle do câncer oral. Zhang *et al.* (2025)⁸ identificaram uma relação entre níveis elevados de vitamina D e redução do risco de câncer de língua, sugerindo que a vitamina pode modular vias moleculares relacionadas à proliferação celular, apoptose e diferenciação celular. A presença de receptores de vitamina D em células epiteliais da cavidade oral sugere um possível papel na regulação da proliferação celular anômala e no controle da carcinogênese.

Estudos demonstram que a deficiência de vitamina D pode estar associada a um pior prognóstico do carcinoma de células escamosas oral^{15 30 58}. A baixa disponibilidade da vitamina pode contribuir para um ambiente favorável ao crescimento tumoral, aumentando a progressão da neoplasia e reduzindo a resposta do sistema imune às células malignas. Além disso, evidências sugerem que a hipovitaminose D pode estar associada a uma maior taxa de recorrência tumoral após o tratamento cirúrgico do câncer oral⁵⁸.

A suplementação de vitamina D tem sido proposta como uma abordagem coadjuvante na prevenção e no tratamento do câncer oral. Embora mais estudos sejam

necessários para validar essa estratégia terapêutica, evidências preliminares indicam que a vitamina pode desempenhar um papel relevante na proteção contra a transformação maligna das células da mucosa oral. Além disso, um estudo experimental indicou que a administração de vitamina D pode reduzir a progressão de lesões potencialmente malignas para carcinoma invasivo¹⁵.

5. Leucoplasia Oral

A leucoplasia oral é uma condição potencialmente maligna caracterizada pelo aparecimento de placas brancas na mucosa oral⁹. Ramirez et al. (2025)⁹ relataram que pacientes com leucoplasia oral apresentaram níveis significativamente mais baixos de vitamina D em comparação com indivíduos saudáveis. A deficiência dessa vitamina pode estar associada a um maior risco de progressão da leucoplasia para carcinoma oral. Fatores como tabagismo e predisposição genética podem agravar essa deficiência, aumentando a vulnerabilidade das células epiteliais à displasia e transformação maligna. A vitamina D atua na regulação da diferenciação celular e pode auxiliar na prevenção da progressão da leucoplasia para carcinoma oral. Sua deficiência pode tornar as células da mucosa oral mais suscetíveis a danos causados por carcinógenos ambientais.

6. Líquen Plano Oral

O líquen plano oral (LPO) é uma doença inflamatória crônica da mucosa oral, com etiologia autoimune e forte associação com estresse, predisposição genética e desregulação imunológica³¹. A vitamina D atua regulando a resposta imune, reduzindo a produção de citocinas pró-inflamatórias, como IL-6 e TNF- α , que estão aumentadas em pacientes com líquen plano oral^{42 47}. Além disso, tem sido investigada como um possível modulador dessa condição devido às suas propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatórias. Shalaby et al. (2024)³¹ demonstraram que pacientes com LPO apresentam níveis significativamente mais baixos de vitamina D em comparação com indivíduos saudáveis, sugerindo uma possível correlação entre a deficiência dessa vitamina e a severidade da doença.

Essa regulação pode ajudar a controlar a progressão da doença e aliviar sintomas, como dor, ardência e erosões orais. Estudos indicam que a suplementação de

vitamina D pode contribuir para a melhora clínica do LPO, reduzindo a inflamação e favorecendo a cicatrização das lesões, especialmente quando combinada com terapias convencionais, como corticosteroides tópicos e imunossupressores⁶³.

Ademais, a vitamina D pode influenciar a diferenciação e apoptose das células epiteliais, mecanismos fundamentais para a renovação da mucosa oral. Pacientes com deficiência severa de vitamina D podem apresentar formas mais resistentes do líquen plano oral, com recorrências frequentes e maior risco de transformação maligna⁵⁶.

7. Distúrbios Temporomandibulares

Os distúrbios temporomandibulares (DTMs) estão frequentemente associados à dor crônica e alterações musculares. Estudos sugerem que baixos níveis de vitamina D podem contribuir para o aumento da sensibilidade à dor e disfunção muscular^{16 54 17 49}. Pacientes com DTM que apresentam deficiência de vitamina D podem se beneficiar da suplementação para melhora da função muscular e redução da inflamação articular.

8. Atraso na Erupção Dentária

A erupção dentária é um processo complexo influenciado pelo metabolismo ósseo e a homeostase do cálcio. Estudos relatam que crianças com deficiência de vitamina D apresentam maior risco de atraso na erupção dentária e retenção prolongada de dentes decíduos^{33 59 48 65}.

9. Estomatite Aftosa Recorrente

Al-Maweri *et al.* (2020)⁶⁷ relataram que pacientes com estomatite aftosa recorrente, que é uma condição inflamatória caracterizada pelo aparecimento de úlceras dolorosas na mucosa oral, apresentaram níveis mais baixos de vitamina D, sugerindo um possível papel da vitamina na modulação da resposta inflamatória e cicatrização tecidual.

10. Mucosite Oral Induzida por Radiação

Bakr *et al.* (2021)⁶¹ demonstraram que o uso de gel de vitamina D reduziu

significativamente a severidade da mucosite oral, auxiliando na reparação tecidual e no controle da dor. A mucosite oral é um efeito adverso comum da radioterapia em pacientes oncológicos

11. Regeneração Óssea e Saúde Periodontal

A vitamina D desempenha um papel fundamental na regeneração óssea e saúde periodontal. Estudos indicam que sua suplementação pode estimular a diferenciação osteoblástica e a formação de tecido mineralizado, favorecendo a reparação de defeitos ósseos e o sucesso de enxertos ósseos^{40 53}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura revisada, evidencia-se que a vitamina D desempenha um papel fundamental na saúde bucal, influenciando diretamente desde doenças como cárie dentária e periodontite, até condições inflamatórias crônicas, como líquen plano oral e mucosite oral. Além disso, sua relevância na osseointegração de implantes dentários e no manejo de distúrbios temporomandibulares destaca a importância da manutenção de níveis adequados dessa vitamina para garantir a homeostase dos tecidos orais e ósseos.

A ação anti-inflamatória e imunomoduladora da vitamina D também pode contribuir para a redução da progressão de doenças periodontais e lesões potencialmente malignas, reforçando sua função protetora na cavidade oral. Entretanto, apesar das evidências promissoras, ainda há necessidade de estudos clínicos mais robustos para definir protocolos ideais de suplementação, avaliar as doses recomendadas para diferentes populações e esclarecer os mecanismos fisiopatológicos envolvidos.

Portanto, a avaliação dos níveis séricos de vitamina D deve ser considerada como parte da abordagem preventiva e terapêutica na odontologia, especialmente em pacientes com fatores de risco para doenças orais. A adoção de estratégias que garantam uma adequada ingestão e exposição à vitamina D pode representar um avanço significativo na promoção da saúde bucal e na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.



REFERÊNCIAS

1. Muresan GC, Hedesi M, Lucaciu O, Boca S, Petrescu N. Effect of Vitamin D on Bone Regeneration: A Review. *Medicina (Kaunas)*. 2022 Sep 23;58(10):1337.
2. Diachkova E, Trifonova D, Morozova E, Runova G, Ashurko I, Ibadulaeva M, Fadeev V, Tarasenko S. Vitamin D and Its Role in Oral Diseases Development. *Scoping Review. Dent J (Basel)*. 2021 Nov 2;9(11):129.
3. Ismailova A, White JH. Vitamin D, infections and immunity. *Rev Endocr Metab Disord*. 2022 Apr;23(2):265-277.
4. Krawiec M., Dominiak M. Rola Witaminy DW Organizmie Ze Szczególnym Uwzględnieniem Jej Znaczenia W Patologiach Jamy Ustnej–Przegląd Piśmiennictwa. *Dente. Med. Problema*. 2018;55:419–424.
5. Gonzalez-Gross M, Valtuena J, Breidenassel C, Moreno LA, Ferrari M, Kersting M, et al. Status de vitamina D entre adolescentes na Europa: o estudo Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence. *Br J Nutr*. 2012;107(5):755–764.
6. Megha V, Shukla JN, Singh RK, Mukherjee CG, Anand S, Singh A. Early childhood caries and their association with serum iron, serum ferritin, serum albumin, and Vitamin D. *J Family Med Prim Care*. 2025 Jan;14(1):115-120.
7. Yu Z, Yang Y, Yu Z, Yan Z, Gao R. Causal relationship between 14 micronutrients and chronic periodontitis: a Mendelian randomization study. *Aust Dent J*. 2025 Jan 3.
8. Zhang J, Lou Y, Chen H, Huang X. Causal effects of retinol and vitamin D on tongue cancer risk: a mendelian randomization study. *BMC Oral Health*. 2025 Jan 11;25(1):52.
9. Ramirez A, Aitken-Saavedra J, Mora-Ferraro D, Rojas-Zúñiga G, Espinoza-Santander I, Rojas-Alcayaga G, Ortega-Pinto A, Reyes M, Lazo D, Caamaño E. Hypovitaminosis D in patients with oral leukoplakia: insights from a cross-sectional study. *Front Oncol*. 2025 Feb 6;15:1522726.
10. Chisini LA, Salvi LC, de Carvalho RV, Dos Santos Costa F, Demarco FF, Correa MB. Pathways of the vitamin D receptor gene and dental caries: A systematic review and meta-analysis. *Arch Oral Biol*. 2025 Feb 12;173:106195.
11. Wiedemann TG, Jin HW, Gallagher B, Witek L, Miron RJ, Talib HS. Vitamin D Screening and Supplementation-A Novel Approach to Higher Success: An Update and Review of the Current Literature. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2025 Mar;113(3):e35558.
12. Bani-Hani T, Taha H, Al-Batayneh OB. Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): Prevalence, Clinical Characteristics and Association with Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in Children in Jordan. *Eur J Paediatr Dent*. 2025 Feb 1:1.
13. Davidopoulou S, Makedou K, Kourti A, Gkeka I, Karakostas P, Pikilidou M, Tolidis K, Kalfas S. Vitamin D and LL-37 in Serum and Saliva: Insights into Oral Immunity. *Curr Issues Mol Biol*. 2025 Feb 6;47(2):102.



14. Nguyen LM, Tran AV, Kincheloe JP, Ebersole JE. Serum Nutrients, Periodontitis and Biological Ageing. *J Clin Periodontol.* 2025 Jan 13.
15. Maturana-Ramírez A, Aitken-Saavedra J, Rojas-Zúñiga G, Rojas-Alcayaga G, Espinoza-Santander I, Rebolledo A, Fuentes R, Reyes-Rojas M, Araya C, Lazo D, Caamaño E. Hypovitaminosis D in patients with oral squamous cell carcinoma: Is a risk factor of developing this neoplasia? *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2025 Jan 1;30(1):e24-e30.
16. Tabrizi R, Khanzadeh H, Jamasbi SSM, Rezaei F, Azadi A. Vitamin D serum levels and temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. *Arch Oral Biol.* 2025 Jan;169:106108.
17. Fathy A, Elhadidi YN, Gaber R, Khairy MA, El Kassaby M, Yehia M. The Effect of Vitamin D Level on The Prediction of The Success of Secondary Alveolar Cleft Grafting: A Retrospective Study. *J Craniofac Surg.* 2025 Feb 7.
18. García-Rueda S, Márquez-Arrico CF, Herrero-Babiloni A, Silvestre-Rangil J, Silvestre FJ. Influence of normocalcemic primary hyperparathyroidism in bone density alterations of the jaws in patients with periodontitis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2025 Jan 1;30(1):e151-e159.
19. Alsanie SA. Evaluation of Nutritional Supplements on Periodontal Fibroblast in Systemic Disease Conditions: An In Vitro Study. *J Pharm Bioallied Sci.* 2024 Dec;16(Suppl 4):S3749-S3751.
20. Lee HJ, Bae SM, Shin SJ, Shin BM. Association Between Serum Vitamin D Levels and Periodontal Conditions According to Sleep Duration Using Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Oral Health Prev Dent.* 2024 Oct 24;22:541-546.
21. Qin X, Wang M, Wang L, Xu Y, Xiong S. Association of vitamin D receptor gene polymorphisms with caries risk in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr.* 2024 Oct 11;24(1):650.
22. Al-Quisi AF, A Jamil F, M Al-Anee A, Jassim Muhsen S. Relationship Between the Level of Vitamin D3 Deficiency and Successful Osseointegration: A Prospective Clinical Study. *ScientificWorldJournal.* 2024 Sep 30;2024:9933646.
23. Padmanabhan V, Islam MS, Goud M, Rahman MM, Matar R, Aleskafi F, Alekri N, Alkhalidi Y, Rajab HM, Aljbour MH, Altahan K. Association of Salivary Vitamin D and Vitamin C Levels with Dental Caries in Children: A Cross-sectional Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2024 Jul;17(7):773-776.
24. Kalra G, Kumar Y, Langpoklakpam C, Chawla T, Thangaraju T, Singhania R. Relationship between Maternal Prenatal Vitamin D Status and Early Childhood Caries in Their Children: A Cross-sectional Survey. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2024 Aug;17(8):860-863.
25. Aydogan T, Karsiyaka Hendek M, Unsal B, Çifci A, Varol H, Kisa U, Olgun E. Effects of D3K2 With Periodontal Therapy in Diabetes Mellitus and Stage I-II Periodontitis Patients. *Oral Dis.* 2024 Oct 6.
26. Tallon E, Macedo JP, Faria A, Tallon JM, Pinto M, Pereira J. Can Vitamin D Levels Influence Bone Metabolism and Osseointegration of Dental Implants? An Umbrella Review. *Healthcare (Basel).* 2024 Sep 17;12(18):1867.
27. Winning L, Scarlett S, Crowe M, O'Sullivan M, Kenny RA, O'Connell B. Vitamin D, periodontitis and tooth loss in older Irish adults. *Br J Nutr.* 2024 Sep 18;132(4):1-9.



28. Mohsen KA, AbdEl-Raouf MN, Makram K, ElKassaby M, Khairy M, AbdelAziz M, El-Messiry H, Gaber R. Is Vitamin D Deficiency a Risk Factor for Osseointegration of Dental Implants - A Prospective Study. *Ann Maxillofac Surg*. 2024 Jan-Jun;14(1):21-26.
29. Hung M, Mohajeri A, Sadri M, Khodabandeh E, Zeitoun I, Lipsky MS. The Association of Vitamin D Levels and Dental Caries in Older Adults: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2024 Jul 18;16(14):2307.
30. Hussein AS, Rosli RA, Ramle RS, Khor GH. The impact of vitamin D deficiency on caries, periodontitis, and oral cancer: A systematic review. *Saudi Dent J*. 2024 Jul;36(7):970-979.
31. Shalaby R, Nawawy ME, Selim K, Bahaa S, Refai SE, Maksoud AE, Sayed ME, Essawy A, Elshaer A, ElShaer M, Kamel MM, Gamil Y. The role of vitamin D in amelioration of oral lichen planus and its effect on salivary and tissue IFN- γ level: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2024 Jul 17;24(1):813.
32. Toy VE, Sabancı A. Resonance frequency analysis of dental implants in patients with vitamin D deficiency. *Clin Oral Investig*. 2024 Dec 4;28(12):682.
33. Sahin M, Toptanci IR. Evaluation of serum levels in children with delayed eruption. *BMC Oral Health*. 2024 Nov 21;24(1):1418.
34. Saleh W, Ata F, Nosser NA, Mowafey B. Correlation of serum vitamin D and IL-8 to stages of periodontitis: a case-control analysis. *Clin Oral Investig*. 2024 Nov 16;28(12):645.
35. Yang H, Lu Y, Zhao L, He Y, He Y, Chen D. The mediating role of serum 25-hydroxyvitamin D on the association between reduced sensitivity to thyroid hormones and periodontitis in Chinese euthyroid adults. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 Oct 30;15:1456217.
36. Wadhwa S, Saurav K, Arora SA, Kalsi R, Gupta G, Mishra S, Gupta R. Correlation of Serum Calcium and Vitamin D Levels in Patients with and without Periodontitis before and after Nonsurgical Periodontal Therapy. *J Contemp Dent Pract*. 2024 Nov 1;25(11):1034-1038.
37. Sudrik SS, Gugawad S, Shashikiran ND, Gaonkar N, Hadakar SG, Waghmode S. Correlation Between Serum Vitamin D and Calcium Levels and the Risk of Dental Caries in Children in Western Maharashtra, India. *Cureus*. 2024 Dec 24;16(12):e76340.
38. Al-Hadithi HK, Abdul-Wahab GA, Abbas MJ, Al-Nuaimy ZA. Genetic variants of vitamin-D receptor genome and teeth caries susceptibility in Iraqi children. *Braz Dent Sci*. 2024;27(3):e4184.
39. Şengün Berber E, Koç FU, Aykut A, Barutçuoğlu B, Ertuğrul F, Tosyalı M, Pekerbaş M, Aykut Yetkiner A. The Role of Serum Vitamin D Levels and Vitamin D Receptor (VDR) Gene Variants on Dental Caries. *Children (Basel)*. 2024 Dec 24;12(1):7.
40. Pereira BC, Sacramento CM, Sallum EA, Monteiro M de F, Casarin RCV, Casati MZ, et al. 1,25(OH)2D3 increase osteogenic potential of human periodontal ligament cells with low osteoblast potential*. *J Appl Oral Sci [Internet]*. 2024;32:e20240160.
41. Renostro-Souza A, Fonseca-Souza G, Küchler EC, Vasconcelos KRF, Feltrin-Souza J, Kirschneck C, et al.. Association of defects of enamel with polymorphisms in the vitamin D receptor and parathyroid hormone genes. *Braz Dent J [Internet]*. 2024;35:e24–5900.



42. Egido-Moreno S, Valls-Roca-Umbert J, Parra-Moreno FJ, Jané-Salas E, Blanco-Carrión A, López-López J. Association of vitamin D levels and oral lichen planus. Systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2024 Sep 1;29(5):e626-e633.
43. Cheng YC, Murcko L, Benalcazar-Jalkh EB, Bonfante EA. Hypervitaminosis D is correlated with adverse dental implant outcomes: A retrospective case-control study. *J Dent*. 2024 Aug;147:105137.
44. Hung M, Patel H, Lee S, Nguyen J, Mohajeri A. The Influence of Vitamin D Levels on Dental Caries: A Retrospective Study of the United States Population. *Nutrients*. 2024 May 22;16(11):1572.
45. Aijaz A, Chaudhary P, Malawat K, Almalki SA, Sharma T, Jameel AHA, Arya S. Clinical Correlation of Vitamin D Deficiency and Early Childhood Caries: A Cross-Sectional Study in Western Rajasthan. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024 Feb;16(Suppl 1):S672-S674.
46. Tehrani S, Abbasian L, Dehghan Manshadi SA, Hasannezhad M, Ghaderkhani S, Keyvanfar A, Darvishi A, Aghdaee A. Vitamin D deficiency and oral candidiasis in patients with HIV infection: A case-control study. *BMC Infect Dis*. 2024 Feb 19;24(1):217.
47. Abdalcader Riyaz SM, Torwane NA, Almunashri AA, Priyadarshini SR, Jain A, Bala D,
48. Ramaiah VV. Evaluation of the Function of Vitamin D in Treating Oral Lichen Planus. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024 Feb;16(Suppl 1):S714-S716.
49. Dominiak M, Leszczyszyn A, Łaczmańska I, Machoy M, Gerber H, Choukroun J, Gedrange T, Hnitecka S. Relationship in development of malocclusions to polymorphisms of selected vitamin D receptors. *Adv Clin Exp Med*. 2024 Jun;33(6):601-608.
50. Ferrillo M, Calafiore D, Lippi L, Agostini F, Migliario M, Invernizzi M, Giudice A, de Sire A. Role of vitamin D for orthodontic tooth movement, external apical root resorption, and bone biomarker expression and remodeling: A systematic review. *Korean J Orthod*. 2024 Jan 25;54(1):26-47.
51. Rigo L, Bidinotto AB, Hugo FN, Neves M, Hilgert JB. Untreated caries and serum vitamin D levels in children and youth of the United States: NHANES 2013-2014. *Braz Dent J [Internet]*. 2023Jan;34(1):99-106.
52. Li Z, Wei X, Shao Z, Liu H, Bai S. Correlation between vitamin D levels in serum and the risk of dental caries in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023 Oct 19;23(1):768.
53. Sundar R, Bhagavandas Rai A, Naveen Kumar J, Devang Divakar D. The role of Vitamin D as an adjunct for bone regeneration: A systematic review of literature. *Saudi Dent J*. 2023 Mar;35(3):220-232.
54. Nemati M, Tabrizi R, Rasooli F, Ghafari S. Is the Prevalence of Vitamin D deficiency in Patients with Temporomandibular Disorder Higher than Healthy Control Group? *J Maxillofac Oral Surg*. 2022 Dec;21(4):1205-1208.
55. Nesterova O, Krasilnikova V, Margaryan E, Lazareva Y, Nemtyreva L. Treatment of chronic generalized periodontitis in patients with underlying hypovitaminosis D: randomized comparative clinical trial. *J Appl Oral Sci [Internet]*. 2022;30:e20220335.
56. Al-Jubori SH, Al-Murad MA, Al-Mashhadane FA. Effect of Oral Vitamin D3 on Dental Caries: An In-Vivo and In-Vitro Study. *Cureus*. 2022 May 26;14(5):e25360.



57. Herrmann S, Küchler EC, Reis CLB, Paddenberg E, Zbidat N, Mattos NHR, Schröder A, Proff P, Kirschneck C. Association of third molar agenesis and microdontia with genetic polymorphisms in vitamin-D-related genes. *Ann Anat.* 2022 Oct;244:151972.
58. Maturana-Ramírez A, Aitken-Saavedra J, Guevara-Benítez AL, Espinoza-Santander I. Hypovitaminosis D, oral potentially malignant disorders, and oral squamous cell carcinoma: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2022 Mar 1;27(2):e135-e141.
59. Xavier TA, Madalena IR, da Silva RAB, da Silva LAB, Silva MJB, De Rossi A, Küchler EC, Fukada SY. Vitamin D deficiency is a risk factor for delayed tooth eruption associated with persistent primary tooth. *Acta Odontol Scand.* 2021 Nov;79(8):600-605.
60. Lee MR, Han SJ, Kim HE, Choi JS. Relationship between Vitamin D Deficiency and Periodontitis in Korean Adults Aged ≥ 60 Years: Analysis of Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2013-2014). *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Apr 15;18(8):4181.
61. Bakr IS, Zaki AM, El-Moslemany RM, Elsaka RO. Vitamin D oral gel for prevention of radiation-induced oral mucositis: A randomized clinical trial. *Oral Dis.* 2021 Jul;27(5):1197-1204.
62. Santos RC dos, Pinho RCM, Cimões R. Periodontite crônica em pacientes com diabetes tipo 2: análise do polimorfismo FokI e percepção da qualidade de vida. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr [Internet].* 2020;20:e4395.
63. Motahari P, Pournaghi Azar F, Rasi A. Role of Vitamin D and Vitamin D Receptor in Oral Lichen Planus: A Systematic Review. *Ethiop J Health Sci.* 2020 Jul 1;30(4):615-622.
64. Kim H, Shin MH, Yoon SJ, Kweon SS, Lee YH, Choi CK, Kim O, Kim YJ, Chung H, Kim OS. Low serum 25-hydroxyvitamin D levels, tooth loss, and the prevalence of severe periodontitis in Koreans aged 50 years and older. *J Periodontal Implant Sci.* 2020 Dec;50(6):368-378.
65. Jairam LS, Konde S, Raj NS, Kumar NC. Vitamin D deficiency as an etiological factor in delayed eruption of primary teeth: A cross-sectional study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2020 Jul-Sep;38(3):211-215.
66. Barbosa MCF, Lima DC, Reis CLB, Reis ALM, Rigo D Jr, Segato RAB, Storrer CLM, Küchler EC, de Oliveira DSB. Vitamin D receptor FokI and BglI genetic polymorphisms, dental caries, and gingivitis. *Int J Paediatr Dent.* 2020 Sep;30(5):642-649.
67. Al-Maweri SA, Halboub E, Al-Sufyani G, Alqutaibi AY, Shamala A, Alsalhani A. Is vitamin D deficiency a risk factor for recurrent aphthous stomatitis? A systematic review and meta-analysis. *Oral Dis.* 2020 Sep;26(6):1116-1123.
68. Machado V, Lobo S, Proença L, Mendes JJ, Botelho J. Vitamin D and Periodontitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2020 Jul 22;12(8):2177.
69. Nazeer J, Singh S, Jayam C, Singh R, Iqbal MA, Singh R. Assessment of the Role of Vitamin D in the Treatment of Oral Lichen Planus. *J Contemp Dent Pract.* 2020 Apr 1;21(4):390-395.