

A INFLUÊNCIA DA VITAMINA D NO SISTEMA IMUNOLÓGICO E SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS AUTOIMUNES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Any Kaylanne Duarte De Aquino¹;

<http://lattes.cnpq.br/0383975598933002>

Alexandre Barbosa Soares²;

<https://orcid.org/0009-0000-6143-8733>

Ana Victoria Mota Lima³;

<https://orcid.org/0000-0001-9323-6319>

Andrielle Maria Lôbo Rodrigues⁴;

<https://orcid.org/0009-0007-3409-2168>

Camila Bezerra Nobre⁵;

<http://lattes.cnpq.br/2372103952520072>

Daniely Sampaio Arruda Tavares⁶;

<https://orcid.org/0000-0003-4101-2473>

Denyd Renan Feitosa De Lima Saraiva⁷;

<https://orcid.org/0009-0006-8948-6888>

Emanuel de Sousa Lima Sampaio⁸;

<http://lattes.cnpq.br/1691194593732004>

Givaldo De Alencar Lima Júnior⁹;

<http://lattes.cnpq.br/8793417176361856>

Guilherme Fernandes Teixeira¹⁰;

<https://orcid.org/0009-0001-7501-9764>

Iarny Silvestre De Alencar¹¹;

<http://lattes.cnpq.br/1735294470246983>

Júlio César Silva^{*12};

<https://orcid.org/0000-0003-3602-3776>

Laura Bianca Ferreira Lopes¹³;

<http://lattes.cnpq.br/2588890549924045>

Maria Aparecida Santiago da Silva¹⁴;

<https://orcid.org/0000-0002-4720-4479>

Maria Hellena Garcia Novais¹⁵;

<https://orcid.org/0000-0001-9150-0139>

Marina Micaelle Rodrigues Siqueira¹⁶;

<http://lattes.cnpq.br/9805101077799047>

Paulo Henrique Lavor Bezerra¹⁷;

<https://orcid.org/0009-0002-1659-4002>

Raul Felipe Oliveira Véras¹⁸;

<https://orcid.org/0009-0009-6218-1453>

Romário Matheus Conceição de Oliveira¹⁹;

<http://lattes.cnpq.br/1286433857333185>

Vinícius Bezerra De Freitas Pereira²⁰;

<http://lattes.cnpq.br/1452926939953353>

Vitória Beatriz Roberto Silva²¹;

<http://lattes.cnpq.br/9049339857440984>

Volker Alencar Brito De Medeiros²².

<https://orcid.org/0009-0001-4217-0118>

RESUMO: A vitamina D, o calcitriol, é um hormônio que integra o grupo dos esteróis e possui caráter lipossolúvel, encontrando-se associada à gordura corporal. A síntese endógena, o metabolismo e a ação da vitamina D influenciam os mecanismos de apoptose celular, bem como a resposta imune e anti-inflamatória, os quais fazem parte dos mecanismos fisiológicos do sistema imunológico. A hipovitaminose D, decorrente da insuficiente exposição à luz solar ou da baixa ingestão ou absorção de cálcio, contribui para o surgimento de doenças, especialmente as de caráter autoimune, uma vez que enfraquece o sistema imunológico devido ao papel da vitamina D como estimuladora da produção de células imunológicas. Nesse contexto, estudos publicados nos últimos anos sugerem uma estreita relação entre a hipovitaminose D e doenças cardiovasculares, autoimunes, oncológicas, respiratórias e psicológicas. Este estudo tem como objetivo compreender a fisiologia e a influência reguladora da vitamina D no sistema imunológico. Trata-se, portanto, de uma revisão integrativa de literatura, uma importante ferramenta científica no campo da saúde, que proporciona uma busca assertiva e crítica sobre o tema investigado, fomentando a síntese de informações baseadas em evidências científicas. A coleta de dados foi realizada por meio do Periódico CAPES. A busca das informações para a pesquisa foi orientada

pelos descritores: “vitamina d” AND “sistema imunológico”. Para a seleção dos estudos, foram priorizados artigos publicados em língua portuguesa nos últimos dez anos, excluindo todos os de língua estrangeira, bem como resumos, monografias, dissertações, teses e artigos repetidos. O estudo em questão será conduzido com foco em aspectos qualitativos, objetivando sintetizar informações sobre a influência da vitamina D no sistema imunológico, as quais têm relevância clínica para a prevenção de doenças relacionadas à hipovitaminose D e à promoção nutritiva desse micronutriente.

PALAVRAS-CHAVE: Vitamina D. Sistema imunológico. Doenças autoimunes.

THE INFLUENCE OF VITAMIN D ON THE IMMUNE SYSTEM AND ITS RELATIONSHIP WITH AUTOIMMUNE DISEASES: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Vitamin D, or calcitriol, is a hormone that belongs to the sterol group and is liposoluble, being associated with body fat. The endogenous synthesis, metabolism, and action of vitamin D influence cellular apoptosis mechanisms as well as immune and anti-inflammatory responses, which are part of the physiological mechanisms of the immune system. Vitamin D deficiency, resulting from insufficient exposure to sunlight or low calcium intake or absorption, contributes to the development of diseases, particularly autoimmune disorders, as it weakens the immune system due to vitamin D's role in stimulating immune cell production. In this context, studies published in recent years suggest a close relationship between vitamin D deficiency and cardiovascular, autoimmune, oncological, respiratory, and psychological diseases. This study aims to understand the physiology and regulatory influence of vitamin D on the immune system. It is an integrative literature review, an important scientific tool in the health field that enables a precise and critical search on the investigated topic, fostering the synthesis of information based on scientific evidence. Data collection was conducted through the CAPES Journal Portal. The research was guided by the descriptors: “vitamin D” AND “immune system.” For study selection, priority was given to articles published in Portuguese within the last ten years, excluding all foreign-language publications, as well as abstracts, monographs, dissertations, theses, and duplicate articles. The study will be conducted with a qualitative focus, aiming to synthesize information on the influence of vitamin D on the immune system, which has clinical relevance for the prevention of diseases related to vitamin D deficiency and the nutritional promotion of this micronutrient.

KEY-WORDS: Vitamin D. Immune system. Autoimmune diseases.

INTRODUÇÃO

A vitamina D (calciferol) é essencial para a regulação metabólica dos níveis plasmáticos de cálcio e fósforo, sendo um dos micronutrientes mais importantes para manter a integridade óssea. A vitamina D pode ser obtida da dieta, como em peixes gordurosos

(salmão, atum, sardinha, cavala, arenque), ovos e derivados do leite. No entanto, ela precisa ser ativada por meio de uma sequência hepática de reações, uma vez que a alimentação fornece dois esteroides precursores do calciferol: o 7-di-hidroxicolesterol (de origem animal) e o ergosterol (encontrado nos vegetais), os quais devem ser transformados em suas formas biologicamente ativas, o calcitriol. Além disso, a vitamina D pode ser sintetizada no organismo humano através da pele, utilizando colesterol e a luz ultravioleta do sol como fontes primárias. (Pinto, 2017).

Evidências científicas e inúmeros artigos publicados nos últimos anos sobre as funções extraesqueléticas da vitamina D sugerem que ela tem um papel regulador além do metabolismo do cálcio e da formação óssea, demonstrando sua relação com o sistema imunológico. O calcitriol ativa a resposta inata ao aumentar o número de macrófagos e fagócitos, além de elevar significativamente a quantidade de peptídeos microbianos (Takashi *et al.*, 2021).

O calciferol também atua na regulação e proliferação das células natural killer (NK), as quais integram a classe das células linfóides do sistema imune inato, estimulando a produção de citocinas que amplificam a resposta imune. Além disso, a vitamina D aumenta a atividade citotóxica das células NK, permitindo que elas reconheçam e eliminem células infectadas e tumorais (Nogueira *et al.*, 2021).

Pesquisas científicas já apontam a relação da hipovitaminose D com doenças autoimunes, como artrite reumatoide, lúpus eritematoso sistêmico, esclerose múltipla e diabetes (Amaral *et al.*, 2023), e mais recentemente, durante a pandemia da COVID-19, concluíram sua influência na prevenção e no tratamento da doença respiratória aguda grave (Santos; Souza, 2021). Estudos piloto também sugerem que a baixa concentração sérica de vitamina D está associada a complicações cirúrgicas de diversas naturezas. (Motta *et al.*, 2024).

Diante disso, o Brasil, atualmente, segundo a Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz), vem sofrendo com a hipovitaminose D, mesmo em épocas de verão, demonstrando que a localização geográfica privilegiada do país, em relação à linha do Equador, não garante exposição solar suficiente de forma adequada aos brasileiros. Isso ocorre, pois o estilo de vida vivenciado por muitos cidadãos, especialmente os idosos, não incentiva a realização frequente de atividades ao ar livre, comprometendo a síntese endógena do calciferol e, conseqüentemente, exigindo o uso de suplementação por meio de dietéticos. Ademais, segundo a Organização Mundial de Saúde, a população brasileira vem sofrendo com o envelhecimento acelerado e, em face dessa realidade, os idosos naturalmente acabam por apresentar déficit de vitamina D, seja pela redução da exposição solar, seja pela dieta inadequada.

Pensando nisso, à medida que a população mundial envelhece, a hipovitaminose D tem se tornado um problema crescente, especialmente entre os idosos, pois muitos apresentam níveis insuficientes de vitamina D devido à menor exposição ao sol, exclusão ou

consumo inadequado de fontes alimentares dessa vitamina, ou por problemas de absorção devido a alterações metabólicas e enzimáticas do trato gastrointestinal (Dutra *et al.*, 2020). O envelhecimento da população é uma realidade mundial iminente. (Comym *et al.*, 2022).

Assim, essa pesquisa se mostra relevante por apresentar a influência da vitamina D no sistema imunológico, especialmente porque a deficiência dessa vitamina é prevalente na sociedade contemporânea, (Comym *et al.*, 2022). Portanto, esse presente trabalho tem como objetivo analisar por meio de uma revisão integrativa de literatura a influência da vitamina D no sistema imunológico e sua relação com as doenças autoimunes, bem como a estreita correlação que a hipovitaminose D tem para a predisposição das doenças artrite reumatoide, lúpus eritematoso sistêmico e a esclerose múltipla.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo fundamentou-se na revisão integrativa de literatura, um procedimento robusto e amplamente reconhecido no campo da saúde, que possibilita uma análise crítica e sintética das evidências científicas existentes sobre um determinado tema. A revisão integrativa se destaca pela sua capacidade de reunir, comparar e sintetizar resultados provenientes de diferentes tipos de estudos, proporcionando uma visão ampla e aprofundada sobre a temática investigada, além de identificar lacunas no conhecimento e apontar direções para futuras pesquisas. A principal vantagem dessa metodologia é sua flexibilidade, pois permite a inclusão de estudos qualitativos e quantitativos, estudos experimentais e não experimentais, desde que esses apresentem evidências relevantes para o objetivo da pesquisa.

Para a coleta de dados, recorreu-se às bases de dados do Periódico CAPES que frequentemente direcionava e referenciava artigos da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e da Biblioteca Científica Eletrônica (SCIELO), reconhecidas por sua vasta coleção de artigos científicos de qualidade. O processo de busca foi orientado pelos descritores “vitamina D” AND “sistema imunológico”, com o objetivo de identificar estudos que abordassem a relação entre a vitamina D e os mecanismos do sistema imunológico. A seleção dos artigos seguiu critérios rigorosos, priorizando publicações em língua portuguesa, com data de publicação nos últimos dez anos, de forma a garantir que os dados utilizados estivessem atualizados e refletissem as tendências mais recentes da pesquisa científica. Foram excluídos da análise estudos em línguas estrangeiras, bem como resumos, monografias, dissertações, teses e artigos repetidos. Após a aplicação desses critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 10 artigos que apresentaram relevância e consistência nas informações, sendo estes submetidos à análise temática detalhada.

REVISÃO DE LITERATURA

Fisiologia da Vitamina D

A síntese da vitamina D é composta por etapas metabólicas e reacionais realizadas no corpo humano. A ocorrência desse processo fiso-metabólico se dá especialmente na pele, a partir da exposição à luz solar, mais especificamente à radiação ultravioleta B (UVB). Diante disso, inicia-se as reações químicas e celulares quando os raios UVB atingem a pele cutânea e convertem o 7-deidrocolesterol, uma substância presente nas células da pele, em pré-vitamina D3. Essa estrutura da pré-vitamina em sua forma não ativa, sofre, por conseguinte, uma transformação térmica, gerando uma isomerização que o converte em vitamina D3 (colecalciferol) (Pinto, 2017).

Dado essa conversão primogênita no tecido tegumentar epidérmico, a vitamina D3 é transportada para o fígado, em que sofrerá uma hidroxilação, fomentando a transformação da vitamina D3 em 25-hidroxivitamina D, o calcidiol. O calcidiol é capaz de circular pela corrente sanguínea, sendo essa estrutura frequentemente utilizada em exames laboratoriais para averiguar os níveis dessa vitamina no organismo (Pinto, 2017).

Ao final, o calcidiol chega aos rins sendo novamente hidroxilado, com auxílio da enzima 1-alfa-hidroxilase, resultando na formação da 1,25-dihidroxivitamina D, ou calcitriol, a forma ativa da vitamina D (Pinto, 2017), micronutriente vital para a saúde fisiológica humana, uma vez que exerce várias funções, principalmente na regulação dos níveis de cálcio e fósforo no sangue, atuando sobre os ossos, o intestino e os rins. Ademais, também tem um papel importante no sistema imunológico, influenciando a resposta modulação imunológica (Takashi *et al.*, 2021).

Fatores que influenciam a captação, síntese e ativação da Vitamina

A captação, síntese e ativação da vitamina D são processos que se articulam com vários fatores, incluindo aspectos ambientais, genéticos, fisiológicos e dietéticos (Takashi *et al.*, 2021). A principal forma de síntese de vitamina D se dá na epiderme por meio da exposição à radiação ultravioleta B (UVB) do sol (Amaral *et al.*, 2023). A intensidade da radiação UVB sofre variações conforme a latitude geográfica e a estação do ano, tornando a produção de vitamina D menos eficiente em regiões mais distantes do equador ou durante o inverno. Além disso, a hora do dia também influencia a síntese: entre 10h e 15h, quando o sol está mais alto, a produção é mais eficiente (Takashi *et al.*, 2021).

A pigmentação da pele também influencia a captação da vitamina D. Desse modo, pessoas cuja pele apresenta tonalidade mais escura, isto é, possuem mais melanina, têm uma menor capacidade de produzir vitamina D com a mesma exposição ao sol, quando comparadas a pessoas de pele clara. A idade também desempenha um papel crucial, pois com o envelhecimento, a capacidade da pele de sintetizar vitamina D diminui (Comym *et al.*, 2022).

Ademais, o uso de protetor solar, especialmente aqueles com fator de proteção elevado, podem reduzir a absorção da radiação UVB pela epiderme, limitando a produção de vitamina D (Câmera *et al.*, 2021). É igualmente fulcral apontar que, a alimentação também é um fator relevante, uma vez que uma dieta rica em peixes gordurosos (salmão, atum, sardinha), óleo de fígado de bacalhau e gemas de ovo são fontes importantes de vitamina D, bem como produtos fortificados, como leite e cereais (Amaral *et al.*, 2023). Outro fator importante é que, como a vitamina D é lipossolúvel, dietas com baixo teor de gordura podem prejudicar a absorção dessa vitamina (Motta *et al.*, 2024)

A saúde hepática e renal tem grande influência nos níveis de vitamina D, já que doenças no fígado e nos rins podem prejudicar sua conversão para a forma ativa, o calcitriol. Além disso, problemas intestinais, como a doença celíaca ou inflamações crônicas, podem dificultar a absorção da vitamina obtida por meio da dieta. Além disso, o excesso de peso também é um fator importante, pois a vitamina D tende a ser armazenada no tecido adiposo, reduzindo sua disponibilidade na circulação sanguínea (Takashi *et al.*, 2021).

Fatores genéticos ainda determinam a eficiência do metabolismo e do transporte da vitamina (Dutra *et al.*, 2020). Por fim, o estilo de vida também impacta bastante, já que pessoas que passam muito tempo em ambientes fechados ou vivem em locais com pouca luz solar frequentemente precisam buscar fontes alimentares ou suplementação para suprir as demandas do organismo (Comym *et al.*, 2022).

Como a Vitamina D age no sistema imunológico

A vitamina D desempenha inúmeras funções essenciais no sistema imunológico, muitas dessas ainda estão sendo investigadas e estudadas. Todavia, sabe-se que este micronutriente é potencialmente capaz de agir tanto na imunidade inata (a resposta rápida e geral do corpo a infecções) quanto na imunidade adaptativa (a resposta mais específica e de longo prazo) (Silva; Rodrigues, 2023).

A imunidade inata, compreendida como a primeira linha de defesa do organismo contra invasores, sejam eles vírus ou bactérias, têm forte interação com a vitamina D, a qual estimula a produção de peptídeos antimicrobianos, como a catelicidina e a defensina (Texeira *et al.*, 2021). Esses peptídeos atuam na destruição da parede celular de patógenos, o que ajuda a neutralizá-los, evitando infecções. (Takashi *et al.*, 2021) A vitamina D também melhora a capacidade dos macrófagos (um tipo de célula imunológica) de fagocitar, ou seja, engolir e destruir microorganismos invasores, regulando também a atividade das células dendríticas, cuja função é apresentar partes dos patógenos às células de defesa do corpo, ativando a resposta imune adaptativa (Nogueira *et al.*, 2021).

A imunidade adaptativa, por sua vez, dialoga com a vitamina D por modular a atividade dos linfócitos T e B, que são células especializadas em reconhecer e eliminar agentes patogênicos específicos. Os linfócitos T são divididos em dois grupos principais:

linfócitos T auxiliares (Th) e linfócitos T citotóxicos (Texeira *et al.*, 2021). Nesse ínterim, a vitamina D trabalha ajudando a regular o equilíbrio entre os diferentes tipos de células Th (como Th1, Th2 e Th17), prevenindo respostas inflamatórias exacerbadas, que podem danificar o tecido saudável do corpo (Takashi *et al.*, 2021).

Além disso, a vitamina D promove a geração de linfócitos T reguladores (Tregs), que desempenham um papel crucial na supressão de respostas imunes inadequadas ou excessivas, protegendo o organismo contra doenças autoimunes, onde o sistema imunológico ataca equivocadamente células e tecidos saudáveis (Amaral *et al.*, 2023). Os linfócitos B, que produzem anticorpos, também são regulados pela vitamina D. Ela influencia o desenvolvimento e a função dessas células, ajudando a prevenir uma produção excessiva de anticorpos que poderia causar danos colaterais ao organismo (Dutra *et al.*, 2020).

Cabe ressaltar, também, um outro aspecto importante, o qual é observado na ação anti-inflamatória da vitamina D, dado que ela reduz a produção de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α), a qual, em níveis elevados, estão associadas a inflamação crônica e doenças autoimunes. Ao mesmo tempo, a vitamina D aumenta a produção de citocinas anti-inflamatórias, como a interleucina-10 (IL-10), que ajuda a acalmar a resposta inflamatória e proteger os tecidos (Takashi *et al.*, 2021).

A artrite reumatoide

A artrite reumatoide é uma doença autoimune crônica, caracterizada por inflamação nas articulações, levando à dor, inchaço e, frequentemente, à destruição do tecido articular. A inflamação desta patologia é mediada principalmente por células do sistema imunológico, como linfócitos T e macrófagos, que produzem citocinas pró-inflamatórias (como TNF- α , IL-6 e IL-17). Essas citocinas perpetuam o ciclo inflamatório que agrava os sintomas da doença. A vitamina D, como já mencionado, possui propriedades imunomoduladoras, o que significa que ela ajuda a regular a atividade das células imunológicas e a controlar a produção de citocinas inflamatórias.

Em pessoas com hipovitaminose D, esse controle imunológico pode ser prejudicado, o que pode aumentar o risco de desenvolvimento da artrite reumatoide, ou também pode agravar a progressão da doença em quem já a possui. Ademais, a vitamina D influencia a geração de linfócitos T reguladores (Tregs), que suprimem respostas imunes exacerbadas relacionados a artrite reumatoide. Portanto, níveis baixos de vitamina D podem não apenas predispor ao desenvolvimento da artrite reumatoide, como também contribuir para um curso mais grave da doença, com mais inflamação e destruição articular (Amaral *et al.*, 2023).

Lúpus Eritematoso Sistêmica

A hipovitaminose D e o lúpus eritematoso sistêmico (LES) estão relacionados porque a vitamina D tem um papel importante na regulação do sistema imunológico. Quando há deficiência de vitamina D, a resposta imune pode ficar desregulada, aumentando a inflamação e a produção de autoanticorpos, que são características do LES. No LES, a fotossensibilidade também leva os pacientes a evitarem a exposição ao sol, o que pode reduzir ainda mais os níveis de vitamina D, agravando o quadro (Junior *et al.*, 2024).

Esclerose Múltipla

A hipovitaminose D e a esclerose múltipla (EM) têm sido objeto de diversos estudos, sugerindo que a deficiência de vitamina D pode desempenhar um papel importante na gênese e progressão dessa doença neuroimunológica (Takashi *et al.*, 2021). Em termos imunológicos, a vitamina D atua principalmente por meio de seus efeitos sobre os linfócitos T, que desempenham um papel crucial no desenvolvimento e na perpetuação da esclerose múltipla, uma vez que modula a diferenciação das células T em subtipos que são menos agressivos, como as células T regulatórias (Tregs), que ajudam a controlar a inflamação e prevenir a EM.

Além disso, a vitamina D pode inibir a diferenciação de *células T helper do tipo 17 (Th17)*, um subtipo de célula T que é especialmente envolvido na inflamação crônica e no dano à mielina, característica da esclerose múltipla (Takashi *et al.*, 2021). As células Th17, quando ativadas em excesso, contribuem para a ativação de uma resposta imunológica autoimune, no qual o sistema imunológico ataca as células nervosas. A vitamina D pode diminuir a secreção de citocinas pró-inflamatórias, como a IL-17 e TNF-alfa, que estão associadas ao processo inflamatório na EM. Ademais, a vitamina D aumenta a expressão de moléculas anti-inflamatórias, como a IL-10, que é fundamental para controlar a inflamação e os danos ao tecido nervoso (Nogueira *et al.*, 2021).

Estudos epidemiológicos têm mostrado uma associação entre baixos níveis de vitamina D e maior risco de desenvolvimento da esclerose múltipla, além de uma possível relação entre a gravidade da doença e a deficiência de vitamina D. Em regiões com menor exposição solar, onde a síntese de vitamina D é reduzida, observa-se uma maior prevalência da doença, sugerindo que a falta de vitamina D pode contribuir para a manifestação clínica da EM. Além disso, a vitamina D tem um papel na proteção da mielina, a camada que reveste as fibras nervosas e que é danificada na esclerose múltipla (Silva; Rodrigues, 2023). Alguns estudos indicam que a vitamina D pode atuar diretamente nas células que formam a mielina, de oligodendrócitos, ajudando na regeneração e manutenção da mielina, e assim, protegendo o sistema nervoso central de danos (Takashi *et al.*, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Título	Objetivos	Metodologia	Resultados
<p>A relação entre os níveis de vitamina D e as doenças autoimunes. <i>Amaral et al.</i></p>	<p>Fornecer uma análise crítica sobre as relações entre os níveis de vitamina D e as doenças autoimunes, com base em evidências científicas, cuja implicações do artigo possam ser utilizadas para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas.</p>	<p>Utilizou-se análise estatística descritiva (médias, desvios-padrão, frequências), identificações e correlações entre os níveis de vitamina D com as doenças autoimunes (usando testes de Pearson e Spearman), bem como análises multivariadas para controlar variáveis de confundimento.</p>	<p>Para o grupo de estudo de pesquisadores, composto por 14 membros, a relação entre vitamina D e doenças autoimunes ainda está em um processo de evolução. Segundo eles, apesar das evidências indicarem uma associação entre a deficiência de vitamina D e o risco dessas doenças, mais estudos são necessários para confirmar uma relação de causa e efeito, o que pode melhorar o entendimento da fisiopatologia e abrir novas possibilidades de prevenção e tratamento.</p>
<p>Banho de sol para pacientes internados: uma estratégia de humanização <i>Comyn et al.</i></p>	<p>Refletir sobre os benefícios do banho de sol para os pacientes internados, com uma estratégia de humanização na ortopedia, haja vista que a vitamina D possui diversas funções para a manutenção da homeostase,</p>	<p>Trata-se de um ensaio teórico reflexivo e descritivo por meio da revisão com base nos dados MEDLINE, BDNF e LILACS obtidas por meio da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) acerca dos benefícios, os desafios e as implicações da prática humanizada de exposição solar.</p>	<p>A rotina terapêutica do Banho de Sol é uma prática que traz muitos benefícios para a saúde física, psíquica e social. A exposição ao sol aumenta os níveis de citocinas inflamatórias, como a interleucina 6, que neutraliza a depressão. Ademais, estudos apontaram que a exposição solar vai além da produção de vitamina D, auxiliando na imunomodulação, evitando a incidência de doenças autoimunes. Contribui também na formação de óxido nítrico, melatonina e serotonina, além de regular os ritmos circadianos e ajudar a suprimir o ganho de peso, além de propiciar sensação de relaxamento, prazer e melhora de bom.</p>

<p>Vitamina D: uma revisão narrativa.</p> <p>Câmara <i>et al.</i></p>	<p>O objetivo deste trabalho se dá em revisar e sintetizar a literatura disponível sobre a influência da vitamina D no desenvolvimento e progressão de doenças autoimunes, como artrite reumatoide, lúpus eritematoso sistêmico, esclerose múltipla e diabetes, destacando seu papel na modulação do sistema imunológico e suas implicações clínicas.</p>	<p>O estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura que examina a relação entre a deficiência de vitamina D e doenças autoimunes, como artrite reumatoide, lúpus eritematoso sistêmico, esclerose múltipla e diabetes. O foco é revisar artigos que discutem como a falta de vitamina D pode influenciar o desenvolvimento e a progressão dessas condições autoimunes. A pesquisa utilizou os bancos de dados PubMed, Scielo e ScienceDirect, em inglês e português. Concluiu-se, ao final, que a vitamina D desempenha um papel importante tanto nutricional quanto na regulação do sistema imunológico.</p>	<p>Os resultados desta revisão narrativa de literatura apontam que a vitamina D é essencial para o equilíbrio do organismo, influenciando o controle de cálcio e fosfato, além de prevenir doenças como raquitismo, osteomalácia e osteoporose. Sua deficiência também está associada a doenças autoimunes, cardiovasculares e ao impacto no prognóstico de doenças crônicas e neoplasias. Embora sua suplementação seja benéfica, o uso excessivo pode causar intoxicação. A exposição solar e a suplementação controlada são fundamentais para prevenir a deficiência.</p>
<p>Deficiência e biodisponibilidade da Vitamina D: Uma revisão bibliográfica. e biodisponibilidade da Vitamina D: Uma revisão bibliográfica.</p> <p>Dutra <i>et al.</i></p>	<p>O objetivo foi analisar os impactos da deficiência de vitamina D e sua biodisponibilidade, abordando também a evolução na produção de alimentos para melhorar a absorção de vitaminas.</p>	<p>A pesquisa é uma revisão bibliográfica sistemática dos principais estudos sobre a deficiência e Biodisponibilidade da vitamina D nos últimos 10 anos, utilizando-se de artigos baseados em experimentação científica, com buscas em bases como Capes, Scielo, Scopus e Science Direct.</p>	<p>Os resultados desta revisão destacam que a prevenção de doenças associadas à deficiência de vitamina D pode trazer benefícios significativos à saúde. O consumo de alimentos enriquecidos com vitamina D, juntamente com o tratamento das condições decorrentes da sua falta, é eficaz na manutenção e prevenção dessas doenças. A deficiência de vitamina D exige especial atenção em grupos como indivíduos acima de 60 anos e gestantes, pois a vitamina desempenha um papel crucial na manutenção dos níveis de cálcio e é ativada pela exposição solar, além de agir na modulação do sistema imunológico, prevenindo doenças.</p>

<p>A relação entre vitamina D e doenças autoimunes: qual o papel desse pré-hormônio no organismo.</p> <p>Junior <i>et al.</i></p>	<p>O objetivo deste estudo é investigar a relação entre os níveis de vitamina D e a prevalência, gravidade e progressão das doenças autoimunes. O estudo visa entender os mecanismos pelos quais a vitamina D modula a resposta imunológica e avaliar o impacto da suplementação de vitamina D como estratégia terapêutica adjuvante. A partir dessa análise, buscou-se contribuir para o desenvolvimento de tratamentos mais eficazes e personalizados, promovendo uma melhor qualidade de vida para os pacientes com doenças autoimunes.</p>	<p>A metodologia do estudo se consolidou na investigação da relação entre vitamina D e doenças autoimunes, analisando seu papel no organismo. A pesquisa, baseada em uma revisão literária de artigos de 2017 a 2024, utilizou as bases PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e Google Scholar, com palavras-chave específicas. Foram incluídos artigos em inglês, português ou espanhol, com metodologia clara e revisados por pares. Após triagem, 10 artigos relevantes foram selecionados para análise. Os resultados serão apresentados em uma tabela, discutindo o impacto da vitamina D nas doenças autoimunes e contribuindo para o avanço do conhecimento clínico.</p>	<p>Os resultados indicam que a vitamina D regula o metabolismo de cálcio e fósforo e é essencial para a resposta imunológica. Sua deficiência está associada a doenças autoimunes, agravando fatores genéticos e ambientais, o que leva à inflamação crônica e pior prognóstico. A suplementação pode reduzir a atividade da doença e melhorar a qualidade de vida dos pacientes, mas há controvérsias sobre os níveis ideais e os protocolos de uso, indicando a necessidade de mais pesquisas. Em resumo, a vitamina D é crucial no tratamento de doenças autoimunes, e avanços científicos são necessários para tratamentos mais eficazes.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Hipovitaminose D pré-operatória e complicações em cirurgia plástica: estudo piloto</p> <p>Motta <i>et al.</i></p>	<p>O objetivo do estudo é avaliar a relação entre a deficiência de vitamina D e a ocorrência de complicações pós-operatórias em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos reparadores e estéticos, com o intuito de otimizar o manejo clínico e fornecer subsídios para estratégias terapêuticas mais eficazes em pacientes com hipovitaminose D.</p>	<p>A metodologia utilizada foi um estudo de coorte prospectivo e observacional que foi realizado de outubro de 2021 a agosto de 2023 no serviço de cirurgia plástica do Hospital das Clínicas da UFPE. A pesquisa envolveu 83 pacientes com 18 anos ou mais, submetidos a cirurgia plástica reparadora ou estética, com dosagem pré-operatória de 25(OH) D. Critérios de exclusão incluíram ausência de dosagem, perda de seguimento ou recusa em participar. As variáveis analisadas foram sexo, idade, comorbidades, nível sérico de 25(OH)D, tipo de cirurgia e complicações. Os dados foram analisados com o SPSS 25.0 e Excel 365, usando testes de qui-quadrado e Fisher para variáveis categóricas. O desfecho primário foi o nível de 25(OH)D pré-operatório e o secundário, a ocorrência de complicações pós-operatórias.</p>	<p>Os resultados deste estudo piloto não mostraram uma relação entre a falta de vitamina D antes da cirurgia e o aparecimento de complicações após a cirurgia plástica. Apesar de as limitações, como o tamanho pequeno da amostra e a variedade de tipos de cirurgia, dificultarem a análise do impacto da vitamina D nos resultados, não encontramos evidências de que a hipovitaminose D tenha afetado as complicações pós-operatórias. Para futuros estudos, seria interessante focar em grupos mais específicos de pacientes e tipos de cirurgia para entender melhor esse possível efeito.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>A vitamina D e desempenho imunológico: uma perspectiva dentro da esclerose múltipla</p> <p>Silva <i>et al.</i></p>	<p>O objetivo deste trabalho é explorar a relação entre a vitamina D e a esclerose múltipla, investigando a metabolização da vitamina, sua atuação na imunidade, as formas de adquiri-la e como fatores climáticos influenciam sua dosagem no organismo e a prevalência da doença.</p>	<p>O estudo é uma revisão integrativa da literatura que investiga a eficácia da vitamina D no tratamento da esclerose múltipla. Utilizando a estratégia PICO, foram analisados artigos de 2010 a 2020 nas bases Pubmed, Scielo e Medline, com os descritores “Vitamina D”, “Sistema Imune” e “Esclerose Múltipla”. Foram incluídos artigos completos em inglês ou português, disponíveis gratuitamente, e excluídos duplicados, teses e artigos irrelevantes.</p>	<p>Os resultados do estudo concluíram que a vitamina D é eficaz como agente anti-inflamatório, antioxidante e imunomodulador, potencializando as respostas imunes inatas e adquiridas na esclerose múltipla. A suplementação em altas doses reduz a ativação de linfócitos T, aumenta células anti-inflamatórias e inibe citocinas pró-inflamatórias, além de auxiliar na maturação das células de defesa e melhorar a tolerância imune. Embora os resultados sugiram benefícios no tratamento e redução de recidivas da EM, ainda não há consenso oficial sobre sua utilização no Brasil, e a definição de doses adequadas precisa de mais estudos para entender melhor sua eficácia e aplicabilidade no tratamento de DA</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Interferência dos níveis de vitamina D na qualidade de vida de pacientes diagnosticadas com lúpus eritematoso sistêmico (LES) na cidade de macapá, amapá, brasil Brito <i>et al.</i>,</p>	<p>O objetivo deste trabalho se consolidou na avaliação possível interferência dos níveis de vitamina D na qualidade de vida de pacientes diagnosticados com lúpus eritematoso sistêmico (LES) na cidade de Macapá, Amapá, Brasil.</p>	<p>A metodologia se configurou em uma pesquisa que envolveu 15 mulheres, com idades entre 18 e 40 anos, diagnosticadas com lúpus eritematoso sistêmico, no Amapá. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas utilizando o instrumento WHOQOL-bref, especificamente no domínio físico, que inclui 7 facetas: sono, repouso, mobilidade, atividades diárias, dependência de medicação, capacidade de trabalho e dependência de tratamentos. Os critérios de inclusão foram mulheres na faixa etária e diagnosticadas com lúpus eritematoso sistêmico, e os de exclusão, mulheres fora da faixa etária ou diagnosticadas com outro tipo de lúpus. A pesquisa em questão foi aprovada pelo Comitê de Ética e seguiu as normas éticas estabelecidas.</p>	<p>Os resultados do estudo mostraram uma correlação fraca entre os níveis séricos de vitamina D e a qualidade de vida em pacientes com lúpus eritematoso sistêmico (LES). A pesquisa, limitada pela amostra pequena de 15 participantes, indicou uma possível influência da vitamina D na qualidade de vida dessas pacientes, mas os resultados não foram conclusivos devido à limitação da amostra. Embora este seja o primeiro estudo a sugerir essa possível relação, é necessário mais investigação para confirmar se a deficiência de vitamina D realmente afeta a qualidade de vida de pessoas com LES. Estudos futuros com amostras maiores são essenciais para explorar essa associação de forma mais robusta e esclarecer o impacto dos níveis de vitamina D na evolução do lúpus eritematoso sistêmico.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Tratamento complementar da esclerose múltipla com Vitamina D. Takahashi <i>et al.</i></p>	<p>O trabalho presente teve como objetivo destacar a importância de avaliar a relação entre a vitamina D e pacientes com esclerose múltipla, por meio de uma revisão de artigos disponíveis em bases de dados sobre o tema. Além disso, busca-se aprofundar o entendimento sobre o processo de metabolização da vitamina D no organismo, sua função na imunidade inata e adquirida, as diferentes formas de obtenção dessa vitamina, e como fatores climáticos podem influenciar seus níveis no corpo, bem como sua possível relação com a prevalência da esclerose múltipla.</p>	<p>A metodologia utilizada neste estudo é uma revisão sistemática baseada em artigos científicos encontrados na base de dados PUBMED, utilizando a ferramenta de busca avançada. A pesquisa foi realizada com os termos: “vitamina D AND sistema imune”, “esclerose múltipla AND hipovitaminose D”, “vitamina D AND esclerose múltipla” e “vitamina D AND VDR”. Os critérios de inclusão abrangeram artigos em português e inglês, estudos com humanos e animais, acesso online gratuito ao texto completo, publicações dos últimos 23 anos e pesquisas que abordam o uso da vitamina D como suplementação ou terapia. Estudos publicados em outros idiomas, mais antigos, sem acesso gratuito ou que abordavam outras hipovitaminoses foram excluídos.</p>	<p>Os resultados obtidos se verificam em relação como os níveis adequados de vitamina D desempenham um papel importante no desenvolvimento e funcionamento do sistema imunológico e neurológico, podendo reduzir o risco de esclerose múltipla, especialmente em fases como o pré-natal, juventude e senilidade. Estudos indicam uma relação entre hipovitaminose D e a esclerose múltipla, mas os resultados sobre o uso da vitamina no tratamento ainda são divergentes. Pesquisas futuras devem buscar uniformizar doses, tipos de vitamina D e critérios clínicos para melhor avaliar sua eficácia como fator protetor contra doenças autoimunes.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Efeitos contrastantes da vitamina D sobre a resposta imune inata e adquirida e seu impacto na recuperação da tuberculose.</p> <p>Teixeira <i>et al.</i></p>	<p>O objetivo é analisar estudos recentes que investigam os efeitos da vitamina D na resposta imune inata e adquirida, com foco em sua potencial aplicação na prevenção e tratamento da tuberculose. Além disso, busca discutir as implicações da deficiência de vitamina D no aumento do risco de infecção por <i>Mycobacterium tuberculosis</i> e explorar os resultados contrastantes da suplementação com vitamina D no manejo dessa doença.</p>	<p>A metodologia utilizada foi a revisão de literatura por meio de pesquisa em bases de dados como PubMed, Scielo e Google Scholar, utilizando termos relacionados à vitamina D, sistema imunológico e tuberculose. A análise dos artigos foi descritiva, considerando os principais achados e suas implicações clínicas e científicas</p>	<p>Os resultados sintetizados neste artigo se constata no fato de que a vitamina D regula a resposta imune contra a tuberculose e outras infecções, mas sua suplementação como estratégia preventiva ou terapêutica ainda necessita de mais estudos. Fatores genéticos, biométricos, ambientais e individuais influenciam o status de vitamina D e demandam investigação para otimizar dose e duração do tratamento. Embora a combinação de respostas imunes inatas e adquiridas possa melhorar o controle de doenças infecciosas, faltam dados sobre os níveis ideais de vitamina D, o impacto do genótipo do receptor e sua influência na progressão da tuberculose latente para a ativa.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A relação entre a vitamina D e a saúde, especialmente no caso das doenças autoimunes, ainda está sendo estudada. Os resultados indicam que a deficiência de vitamina D pode aumentar o risco de condições como esclerose múltipla, lúpus sistêmicos (LES) e outras doenças inflamatórias autoimunes. No entanto, apesar das evidências, ainda não está claro se a deficiência é uma causa direta dessas doenças, e mais pesquisas são necessárias para confirmar essa ligação (Amaral *et al.*, 2023).

A exposição ao sol, nossa principal fonte de vitamina D, pode ajudar a prevenir essa falta e ainda tem efeitos benéficos na modulação do sistema imunológico e na prevenção de doenças autoimunes (Teixeira *et al.*, 2018). Além disso, ela também pode melhorar o humor e regular os ritmos biológicos (Comyn *et al.*, 2022).

A suplementação de vitamina D tem mostrado bons resultados no controle de doenças autoimunes, como na esclerose múltipla, ajudando a reduzir a inflamação e melhorando a resposta imunológica (Amaral *et al.*, 2023). No entanto, a dose certa ainda é um tema de debate, já que o excesso de vitamina D pode ser prejudicial, o que torna necessário mais estudo sobre as doses ideais e os protocolos de uso (Dutra *et al.*, 2020).

Estudos sobre outros tipos de tratamentos, como cirurgias plásticas, não encontraram uma ligação clara entre a deficiência de vitamina D e complicações após a operação, sugerindo que o impacto da falta da vitamina pode depender de vários fatores, como o tipo de doença ou tratamento. Cada paciente deve ser tratado de forma individualizada, considerando idade, histórico de saúde e outros fatores (Motta *et al.*, 2024).

Em relação aos lúpus eritematoso sistêmico, uma pesquisa inicial encontrou uma possível correlação entre a deficiência de vitamina D e a qualidade de vida dos pacientes, mas a amostra foi pequena e mais estudos são necessários para entender melhor essa conexão (Brito *et al.*, 2020)

A vitamina D também parece ser importante no combate a doenças infecciosas, como a tuberculose, ajudando o sistema imunológico a responder melhor. Contudo, assim como nas doenças autoimunes, a suplementação terapêutica ainda precisa de mais pesquisas para confirmar sua eficácia (Teixeira *et al.*, 2018).

Em suma, embora a vitamina D seja essencial para o bom funcionamento do sistema imunológico e na prevenção de doenças autoimunes, ainda precisamos de mais estudos para entender completamente seu papel na saúde e para definir tratamentos mais eficazes e seguros (Amaral *et al.*, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Revisão Integrativa de Literatura, por meio da análise minuciosa de artigos científicos, reuniu informações que permitem afirmar que a vitamina D exerce um forte e significativa influência no sistema imunológico. Sua ausência pode acarretar uma série de problemas de saúde, sendo as doenças autoimunes algumas das principais consequências. A deficiência de vitamina D tem sido associada a um aumento na susceptibilidade a condições como esclerose múltipla, artrite reumatoide e lúpus, além de influenciar negativamente a resposta imunológica frente a infecções. Dessa forma, garantir condições adequadas para a síntese endógena dessa vitamina, como a exposição solar moderada, bem como assegurar uma alimentação equilibrada e rica em fontes alimentares de vitamina D, tornam-se medidas de grande importância para a saúde pública, especialmente entre os idosos, que apresentam

maior risco de deficiência devido a fatores como menor exposição ao sol e alterações na absorção intestinal. Essas estratégias se tornam fundamentais para a prevenção de doenças crônicas e autoimunes. Assim, a promoção de uma dieta adequada e o estímulo a hábitos saudáveis, como a exposição solar segura e a suplementação quando necessário, configuram-se como poderosas ferramentas preventivas para a manutenção da saúde imunológica ao longo da vida.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Nayara Maia Zorzal do *et al.* A RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE VITAMINA D E AS DOENÇAS AUTOIMUNES: UMA ANÁLISE CRÍTICA. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 9, n. 9, p. 2387-2402, 2023.

BRITO, Maysa Vasconcelos de. *Et al.* Interferência dos níveis de vitamina D na qualidade de vida de pacientes diagnosticadas com Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES) na Cidade de Macapá, Amapá, Brasil. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 05, Ed. 12, Vol. 14, pp. 05-19. Dezembro de 2020.

CÂMARA, J. L.; BOAS, R. R. V.; NETO, L. F. C. do N.; DOS SANTOS, S. D. G. Vitamina D: uma revisão narrativa / Vitamin D: a narrative review. *Brazilian Journal of Health Review*, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 5904–5920, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n2-152. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/26615>. Acesso em: 20 nov. 2024.

COMYM, V. da C. C. .; FABRI, J. M. G.; PEREIRA, E. R.; SILVA, R. M. C. R. A.; PEREIRA, A. M. .; GAROFALO, R. da C. .; BARBOSA, J. C. de A.; SOUSA, P. da R.; PORTO, T. S. A. R. .; AMARAL, P. de R. G. . A. do . Sunbathing for Hospitalized Patients: A humanized strategy . *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 10, p. e473111033170, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.33170. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33170>. Acesso em: 20 nov. 2024.

DUTRA, J. M.; BRITO, I. S. de; MAIA, G. P. A. G.; FARIA, A. B. de; CHAGAS, P. P.; PLÁCIDO, G. R. Vitamin D deficiency and bioavailability: A bibliographic review. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e23973555, 2020.

JUNIOR, W. P. C.; DIAS , P. V.; SOFFA, S. G.; RABELO , B. A.; SOUZA , K. de O. G.; SIQUEIRA , H. N. e; PEREIRA , A. J. de O.; MAIA , J. J.; CARNEIRO, E. de C.; SANTOS, V. C. dos; SOUZA, J. B. N. de; RIOS , C. A. G.; FIGUEREDO, N. P.; ARAÚJO , A. D. O.; SILVA, A. K. R. da; MARTINS , L. J. A RELAÇÃO ENTRE VITAMINA D E DOENÇAS AUTOIMUNES: QUAL O PAPEL DESSE PRÉ-HORMÔNIO NO ORGANISMO. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences* , [S. l.], v. 6, n. 8, p. 1675–1689, 2024.

MOTTA, F. J. T. R. A. D.. Preoperative hypovitaminosis D and complications in plastic surgery: a pilot study. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 51, p. e20243719, 2024.

Pinto, W. de J. (2017). *Bioquímica clínica* (1ª ed.). Guanabara Koogan.

SILVA, A. B.; OLIVEIRA, C. D.; PEREIRA, E. F. A influência da vitamina D na modulação do sistema imunológico. *Research, Society and Development*, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22575>. Acesso em: 3 nov. 2024.

Takahashi, V. T., Rocha, S. H. D. de N., Taveira, J. V. R. B., & Pena, H. C. (2021). Tratamento complementar da esclerose múltipla com vitamina D. *Brazilian Journal of Development*. <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/28621>

TEIXEIRA, H. C.; DIAS, L. da S.; BIZARRO, H. D. da S.; CASTRO, J. M. de A. Efeitos contrastantes da vitamina D sobre a resposta imune inata e adquirida e seu impacto na recuperação da tuberculose. *HU Revista*, [S. l.], v. 44, n. 3, p. 369-378, 2019. DOI: 10.34019/1982-8047.2018.v44.22232. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/22232>. Acesso em: 20 nov. 2024.