

UNIVERSIDADE PARANAENSE – UNIPAR
CURSO DE BIOMEDICINA NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
METODOLOGIA SEMIPRESENCIAL DA UNIVERSIDADE PARANAENSE
UNIPAR

ISABELE TIBOLA

DESDOBRAMENTOS NA SAÚDE DA POPULAÇÃO IDOSA DECORRENTES DA
CARÊNCIA DA VITAMINA D: REVISÃO DE LITERATURA

Cascavel-PR

2021

ISABELE TIBOLA

**DESDOBRAMENTOS NA SAÚDE DA POPULAÇÃO IDOSA DECORRENTES DA
CARÊNCIA DA VITAMINA D: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Graduação em Biomedicina em Universidade Paranaense de Cascavel/Pr como requisito parcial para a obtenção do título de biomédica, sob orientação da Prof. Dra. Grazielle Mecabô.

Cascavel-PR

2021

RESUMO

Introdução: A prevalência e a seriedade da hipovitaminose D é altamente significativa levando em consideração uma certa faixa etária, mais especificamente a de idosos, a qual equivale a 12% de toda população mundial, e esperasse que essa mesma porcentagem triplique em 30 anos. A importância na elaboração e liberação de um correto diagnóstico faz uma completa diferença nas decisões médicas, ajudando a prevenir complicações de doenças que podem parecer, pelo menos aparentemente, silenciosas. É através dessa análise que conseguimos planejar meios que objetivam melhores condições de saúde na intervenção da deficiência de vitamina D, uma vez que é observada como um dos maiores problemas de saúde pública, que dependendo da população analisada, atinge cerca de 90% das pessoas. **Objetivo:** Realizar uma revisão bibliográfica sobre a influência e a relevância da vitamina D na saúde de toda população, sobretudo na população idosa. **Metodologia:** Foram utilizadas fontes de dados a partir de artigos publicados em periódicos cadastrados nas bases de dados SciELO (ScientificElectronic Library Online), PubMed (PublicMedline), Revistas Acadêmicas, e Google Acadêmico, além de artigos que foram incluídos a partir do ano 2000, nas línguas portuguesa e inglesa. **Conclusão:** O envelhecimento é um fator de risco para a hipovitaminose D, devido a atrofia cutânea que diminui a capacidade da pele em sintetizar o precursor da vitamina D3, o qual por sua vez pode predispor a diversas enfermidades. Portanto, diferentes estudos comprovam que a reposição da vitamina D, acompanhada de bons hábitos alimentares e atividade física podem servir como práticas integrativas e complementares diante das debilitações do próprio envelhecimento, sendo relevantes para a saúde da população idosa.

Palavras-chave: Hipovitaminose D. Envelhecimento. Enfermidades. Saúde.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence and seriousness of hypovitaminosis D is highly significant considering a certain age group, more specifically the elderly, which is equivalent to 12% of the entire world population, and we would expect this same percentage to triple in 30 years. The importance of elaborating and releasing a correct diagnosis makes a complete difference in medical decisions, helping to prevent complications from diseases that may seem, at least apparently, silent. It is through this analysis that we manage to plan means that aim at better health conditions in the intervention of vitamin D deficiency, since it is observed as one of the biggest public health problems, which, depending on the population analyzed, affects around 90% of people. **Objective:** Conduct a literature review on the influence and relevance of vitamin D on the health of the entire population, especially in the elderly population. **Methodology:** Data sources were used from articles published in journals registered in the SciELO (ScientificElectronic Library Online), PubMed (PublicMedline), Academic Journals, and Academic Google databases, in addition to articles that were included from the year 2000, in the languages Portuguese and English. **Conclusion:** Aging is a risk factor for hypovitaminosis D, due to skin atrophy that reduces the skin's ability to synthesize the vitamin D3 precursor, which in turn can predispose to several diseases. Therefore, different studies show that the replacement of vitamin D, accompanied by good eating habits and physical activity can serve as integrative and complementary practices in view of the debilitations of aging itself, being relevant to the health of the elderly population.

Keywords: Hypovitaminosis D. Aging. Diseases. Health.

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Declaro para os devidos fins que eu, Isabele Tibola, portadora do RG nº 12.969-620– IIPR, aluna do Curso de Biomedicina em Universidade Paranaense de Cascavel/Pr sou autora do trabalho intitulado: “Desdobramentos na saúde da população idosa decorrentes da carência da vitamina d: revisão de literatura”, que agora submeto à banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso de Biomedicina.

Também declaro que é um trabalho inédito, nunca submetido à publicação anteriormente em qualquer meio de difusão científica.



Isabele Tibola

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo esquematizado do metabolismo da vitamina D.....	11
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

μG	Micrograma
1,25(OH) ₂ D	1,25-di-hidroxivitamina D
25(OH)D	25-Hidroxivitamina D
25-HIDROXIVITAMINA D	Vitamina D
7-DHC	7-Deidrocolesterol
ACE2	Enzima conversora da angiotensina 2
ANTI-25(OH)D	Anticorpos vitamina D
COVID-19	Coronavírus 2
D2	Vitamina D2
D3	Vitamina D3
NG/ML	Nanogramas por mililitro
NMOL/L	Nanomol por litro
PTH	Paratormônio
SARS-COV-2	Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2
UI	Unidades internacionais
UVB	Ultravioleta B

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVO.....	9
2.1 OBJETIVO GERAL	
3 METODOLOGIA	9
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
4.1 FISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA DA VITAMINA D	
4.2 HIPOVITAMINOSE D	
4.2.1 PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO	
4.2.2 ENCADEAMENTOS DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D	
4.2.3 ENVELHECIMENTO	
4.2.4 COVID-19 E VITAMINA D	
4.2.5 PREVENÇÃO E REPOSIÇÃO DE VITAMINA D	
4.3 DIAGNÓSTICOS LABORATORIAIS	
5 CONCLUSÃO.....	25
6 REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

Reconhecidas pela ciência como elementos naturais, as vitaminas estão presentes nos alimentos possibilitando uma garantia da saúde por serem moléculas orgânicas necessárias ao processo metabólico do organismo humano. Com o avanço da ciência alimentar, é possível afirmar que a saúde, e a longevidade estão interligadas à uma boa alimentação e aos hábitos de vida (BIAZZI, 2020; MELO, 2005). Entre os fatores ambientais, a nutrição desempenha um papel proeminente, afetando uma variedade de processos degenerativos que estão ligados ao envelhecimento (WENSEL, 2006).

O Brasil e os demais países latino-americanos, estão vivendo um processo de envelhecimento intenso e rápido, o que torna importante o estudo do comportamento deste grupo, garantindo aos idosos uma sobrevida maior com qualidade, que se relaciona ao estado de saúde, estilo de vida, cuidados com a alimentação e equilíbrio nutricional (MALTA et al., 2013). Verifica-se a partir da década de 1960 uma modificação na estrutura etária populacional, registrando uma baixa fecundidade e mortalidade, e uma alta expectativa de vida, a qual é responsável por grandes impactos à sociedade, principalmente a respeito dos cuidados referentes a saúde dos idosos, pois além da morbidade que vem acompanhada da idade, há uma restrição na função física, assim como à dependência nas realizações das atividades do cotidiano (CONFORTIN et al., 2017; CAMARGOS et al., 2017).

Atualmente a população idosa caracteriza 12% de toda população mundial, e estima-se que há 30 anos essa porcentagem irá duplicar, podendo até atingir cerca de 36% posteriormente, o que significaria uma conquista para a humanidade uma vez que a saúde iria ser a grande responsável por tal acontecimento. (TAVARES et al., 2017)

Apontada como um problema de saúde pública, de acordo com alguns estudos e conforme a população analisada a hipovitaminose D pode acometer cerca de 90% das pessoas. (MITHAL, 2019). Estima-se que apenas 10% a 20% da vitamina D provem da dieta, os demais 80% a 90% forma-se endogenamente. Por ser necessário uma adequada quantidade dessa substância para o organismo funcionar bem, os idosos precisam de uma atenção maior e especial no que tange a vitamina D, pois devido o processo progressivo de envelhecimento essa população tem como consequência o afinamento nos tecidos da pele como a epiderme e derme ao longo dos anos, gerando a diminuição da reserva da substância precursora cutâneo, o 7-deidrocolesterol (7-DHC). (CASTRO, 2011).

A vitamina D tem uma grande importância na homeostasia do organismo, ela tem um grande reconhecimento e interesse na comunidade científica, salientado pela devida quantidade de estudos nesses últimos anos a respeito dos aspectos moleculares do metabolismo da vitamina

D, e as alterações nas condições físicas ou mentais nos indivíduos. Neste âmbito, grandes estudos de avaliações epidemiológicas identificaram uma parcela relevante da população mundial que apresentaram baixos níveis de vitamina D, independente de fatores biológicos ou geográficos. Em território brasileiro, essas pesquisas demonstraram as seguintes porcentagens de hipovitaminose D: 60% em adolescentes; 40% a 58% entre adultos jovens; e entre 42% a 83% em idosos, destacando-se índices mais altos comparando com outros grupos etários. (CASTRO, 2011; SARAIVA et al., 2007).

No que tange a vitamina D, podemos dizer que a mesma possui papéis fundamentais relacionados a fisiopatogênese de múltiplas doenças, além de suas funções no metabolismo ósseo. Em crianças por exemplo, a ausência de vitamina D pode acarretar retardo do crescimento e conseqüentemente raquitismo ósseo. Em adultos, é observado osteomalácia, hiperparatioroidismo secundário, aumento da reabsorção óssea, gerando perda de massa óssea e assim desenvolvendo osteopenia e osteoporose, causando fraqueza muscular e contribuindo para elevar o risco de quedas e de rupturas ósseas. Por isso é importante diagnosticar essas condições e identificar fatores que podem fornecer estratégias mais eficientes para o tratamento de hipovitaminose D nas populações de risco, como os idosos por exemplo (MAEDA et al., 2014).

Há uma grande preocupação em relação ao aumento da proporção de idosos e seus anos a mais de vida, devido ao uso e gastos mais frequentes do serviço de saúde, uma vez que os mesmos aumentaram de forma substancial no Brasil, podendo ser um dos maiores desafios fiscais nas próximas décadas. E por isso então, é necessário inverter a realidade do sistema de saúde, direcionando à promoção e educação em saúde, diagnóstico, prevenção, retardamento de doenças e fragilidades, e ao tratamento de enfermidades já existentes. Desta forma, assegurando mais qualidade de vida aos idosos e bem estar à população como um todo (VERAS, 2012).

O envelhecimento implica em um aumento do risco à vulnerabilidade, que tem por significado a não necessariamente danos, mas sim à maior suscetibilidade a algo. A hipovitaminose D é um exemplo, pois os idosos são mais suscetíveis a insuficiência de vitamina D no organismo, encadeando-se ao desenvolvimento de outras enfermidades, causando inúmeros problemas à saúde deles (BARBOSA et al., 2019; KRATZ et al., 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a importância da vitamina D na saúde de toda população, especialmente na população idosa. Bem como buscar e tomar conhecimento por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre a fisiologia da vitamina D no organismo, e sua fisiopatologia quando a mesma está em déficit, expondo diagnósticos laboratoriais, e mencionando meios de prevenção e diminuição de hipovitaminose D em população mais velha.

3 METODOLOGIA

Foi elaborada uma pesquisa bibliográfica, retrospectiva, de natureza descritiva, com abordagem quantitativa e ênfase na produção científica acerca das deficiências de vitamina D no determinado grupo.

Foram utilizadas fontes de dados a partir de artigos publicados em periódicos cadastrados nas bases de dados SciELO (ScientificElectronic Library Online), PubMed (PublicMedline), Revistas Acadêmicas, e Google Acadêmico, empregando como indexadores de busca as palavras-chaves “deficiência da vitamina D”, “envelhecimento”, “vitamina D”, “absorção da vitamina D”, durante o período de março a novembro de 2021.

Foram incluídos artigos a partir do ano 2000, nas línguas portuguesa e inglesa, que possuíam texto completo disponíveis para consulta, contemplando ou fornecendo informações compatíveis com o objetivo do trabalho.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 FISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA DA VITAMINA D

Nomeada como vitamina, a vitamina D é uma substância conceitualmente considerada um hormônio, não sendo produzida por glândulas endócrinas, mas sim, produzida de forma endógena, especialmente nos tecidos cutâneos após a exposição solar, associadamente à ingestão de alguns alimentos singulares ou por suplementação. Sua maior e principal atribuição é na regulação do metabolismo ósseo e na homeostasia do cálcio (GALVÃO et al., 2013).

A nutrição encarrega-se de uma essencial função na saúde e habilidade funcional dos idosos, gerando um impacto no bem-estar físico e psicológico na população geriátrica (VENTURINI et al., 2015)

Decorrente da baixa mortalidade e natalidade, assim como há aumento da expectativa de vida, também há na prevalência de doenças crônicas e degenerativas. Nesse sentido, a vitamina D no tocante a tratamento e medidas terapêuticas requer uma atenção especial (OLIVEIRA et al., 2013).

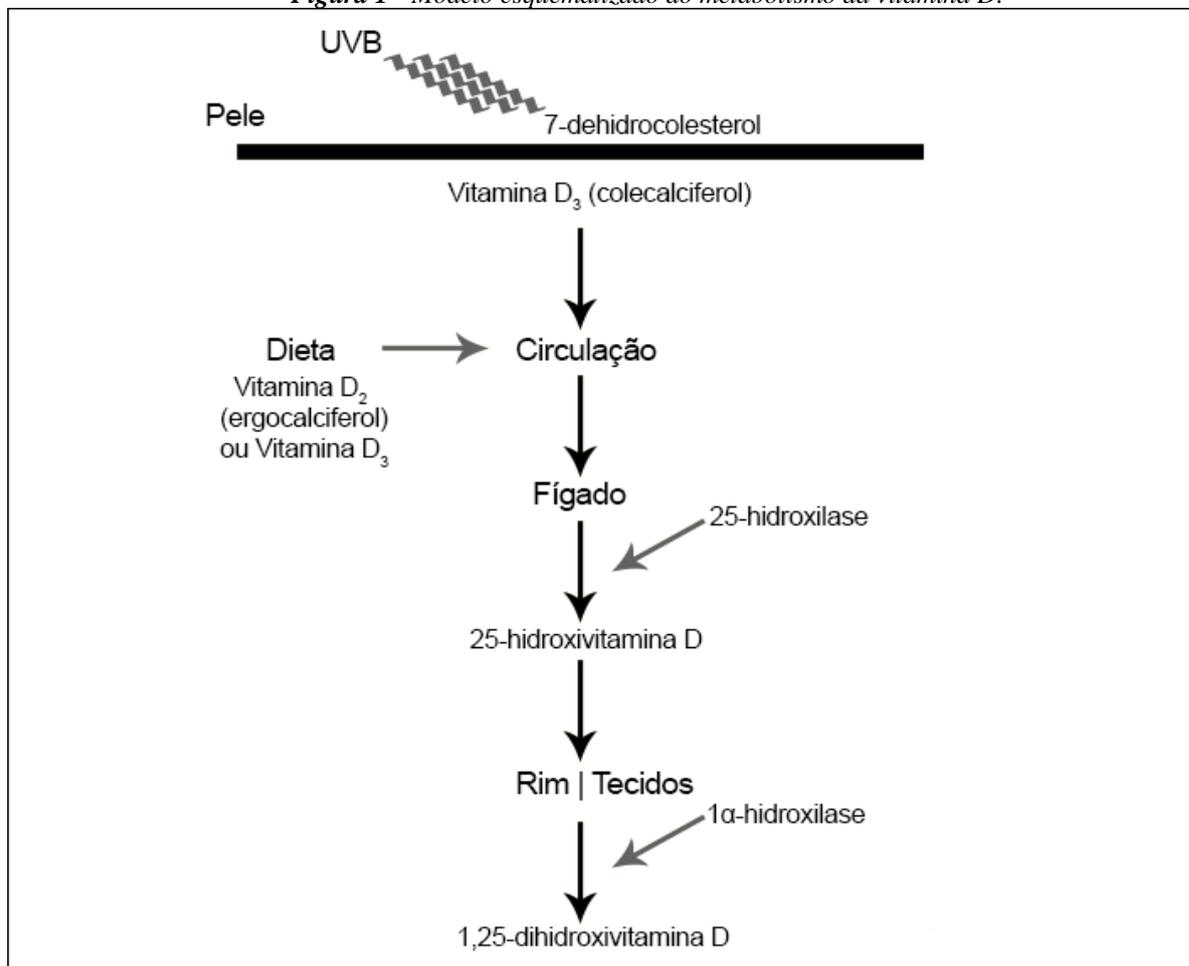
Uma vez que sua essencial fonte de produção se dá por meio de exposição solar, ativando a síntese dessa substância, que se associa com algumas enzimas e monitoram as atividades das células do corpo humano, é importante salientar que existe uma segunda forma de obter a vitamina D, porém menos eficaz, que seria através da dieta alimentar. A alimentação representa uma pequena parcela no total de vitamina D que o nosso corpo precisa para completar a necessidade diária, sendo somente 20% da necessidade corpórea. Todavia, essa pequena fonte assume um papel importantíssimo em idosos, em pessoas doentes ou internadas e habitantes de regiões onde a irradiação solar é fraca ou moderada. (MARQUES et al., 2010).

Os principais alimentos fontes de vitamina D estão limitados a pequenos grupos naturais, tais como óleo de peixe, salmão, atum, sardinha, fígado, gema de ovo, manteiga e leite. Entretanto, estes alimentos são pouco consumidos, devido ao teor de colesterol que possuem (ANDRADE et al., 2015).

Há duas principais formas químicas do organismo obter a vitamina D, alimentos de origem vegetal, denominada vitamina D₂ ou ergocalciferol, alcançado mediante a irradiação ultravioleta do ergosterol (esterol da membrana de fungos e invertebrados) substância encontrada em leveduras e cogumelos expostos à luz solar. E alimentos de origem animal, denominada vitamina D₃, produzida pela pele quando seu precursor, o 7-deidrocolesterol (7-DHC), através da ação dos raios ultravioletas B, isomeriza-se em colecalciferol (MAEDA et al., 2014).

Quando o ergocalciferol e o colecalciferol se formam, eles ainda são inativos no organismo, e por isso precisam ser transportados através de uma proteína ligadora da vitamina D até o fígado. Nesse órgão sofrem alterações responsáveis por formarem a forma de armazenamento da vitamina D conhecida como calcidiol, 25-hidroxivitamina D ou (25(OH)D), ao mesmo tempo que o ergocalciferol se transforma em (25-hidroxi-ergocalciferol). Posteriormente o calcidiol segue para os rins, onde ocorre uma segunda hidroxilação de origem renal, resultando em 1,25-diidroxicholecalciferol (25-(OH)2D3), e 1,25-diidroxiergocalciferol (25-(OH)2D2), ativada diretamente pelo hormônio da paratireoide, chamado Paratormônio (PTH), formando o calcitriol, que é a forma ativa da vitamina D. (BARRAL et al., 2007).

Figura 1 - Modelo esquematizado do metabolismo da vitamina D.



Fonte: Retirada do site BiomedicinaPadrão, adaptada por Brunno Câmara, 2017.1

¹ Disponível em: <<https://www.biomedicinapadrao.com.br/2017/10/discussao-sobre-os-valores-de.html>>
Acessado em 16/07/2021 às 13h40.

A vitamina D possui funções importantes em diversos processos fisiológicos, principalmente por regularizar a concentração do cálcio e fósforo no organismo, que são dois minerais essenciais para a formação e saúde óssea. Estudos apontam a importância desta vitamina no sistema imunológico, uma vez que sua deficiência pode predispor a doenças autoimunes, o que não é novidade, levando em consideração a expressão do receptor de vitamina D em diversos tecidos corporais como cérebro, coração, pele, intestino, gônadas, próstata, mamas e células imunológicas, além de ossos, rins e paratireoides (MARQUES et al., 2010). Sendo assim, é considerada um ingrediente secreto para uso na prevenção e tratamento de doenças cardíacas, dos cânceres mais comuns, dos acidentes vasculares cerebrais, das doenças infecciosas desde a gripe até a tuberculose, do diabetes dos tipos 1 e 2, de demência, da depressão, da insônia, da fraqueza muscular, da dor nas articulações, da fibromialgia, da osteoartrite, da artrite reumatoide, da osteoporose, da psoríase, da esclerose múltipla e da hipertensão. (HOLICK, 2012)

Os níveis considerados normais de vitamina D, desenvolvem uma absorção de 30% do cálcio dietético. Em fases de crescimento, essa porcentagem sobe de 60 a 80%, devido a quantidade de cálcio que o organismo precisa. Isso justifica o fato que durante a infância a deficiência da vitamina D pode causar retardo de crescimento, anormalidades ósseas possibilitando fraturas na fase adulta (BUENO et al., 2008).

É necessário dizer que também pode ocorrer algumas condições clínicas envolvendo intoxicação de vitamina D, que significa altos níveis da mesma no sangue. Porém, é difícil essas condições serem encontradas, uma vez que o corpo tem mecanismos de controlar a quantidade de vitamina D obtida pela luz solar. Casos raros acontecem por erros de medicamentos manipulados, afim de suprir à quantidade necessária diária (MARINS et al., 2014).

4.2 HIPOVITAMINOSE D

4.2.1 PREVALENCIA E FATORES DE RISCO

Considerando que um bilhão de pessoas possuem insuficiência ou deficiência da vitamina D, a hipovitaminose D é um dos maiores distúrbios nutricionais, sendo um problema comum entre todos os grupos populacionais, incluindo no Brasil, onde a maioria da população mora em lugares de adequada exposição solar (ALVES et al, 2016).

O Brasil encontra-se inserido em um problema de saúde mundial, a insuficiência e deficiência da vitamina D. Sem pormenorizar, estudos e pesquisas apontam valores de referências de vitamina D em diversas localidades abaixo do nível ideal que a saúde do organismo necessita, constatando assim a alta preponderância da hipovitaminose D em todas as faixas etárias, em especial idosos e mulheres que possuem 40 anos ou mais, visto que são grupos de risco para osteoporose (MAEDA et al., 2014; SANTOS et al., 2012; PETERS et al., 2009;). Além do Brasil, estima-se que mais da metade da população que reside nos Estados Unidos da América, Canadá, México, Europa, Ásia, Nova Zelândia e Austrália apresentam níveis baixíssimos de vitamina D, variando conforme região geográfica (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

À proporção em que o mundo cresce, se tornando mais urbano, com edificações altas e contínuas, impedindo o caminho da fonte de luz, a humanidade sofre consequências, como por exemplo a diminuição da exposição solar, bem como a redução na sintetização da vitamina D. As alterações no ecossistema também são bastante relevantes, uma vez que no futuro os efeitos causados no clima, tal como na temperatura, podem ser capazes de interferir no dia a dia das pessoas, preferindo optarem por ficar dentro de casa. (BOSOMWORTH, 2011)

O envelhecimento é um fator de risco para a hipovitaminose D, devido a atrofia cutânea que diminui a capacidade da pele em sintetizar o precursor 7-DHC que é fotoquimicamente convertido em vitamina D₃, funcionando, portanto, como provitamina-D₃. Há comparações em estudos de diferentes faixas etárias, uma delas comparando crianças e idosos, relatando queda pela metade da capacidade da formação de vitamina D conforme aumento de idade (GALVÃO et al., 2013).

A melanina é um pigmento encarregado de dar cor à pele e aos pelos, como também proteger os mesmos dos raios ultravioleta, ela possui função principal na pigmentação e proteção contra a radiação solar, sendo uma variável na etapa de ativação da vitamina D no organismo, ela diminui a disponibilidade de fótons para a fotólise da vitamina D. De acordo com alguns estudos e pesquisas, há uma menor capacidade da síntese dessa substância em

indivíduos negros, precisando que os mesmos fiquem mais tempo expostos ao sol para sintetizarem tal substância (CASTRO, 2011).

A absorção deficiente de cálcio e doenças nos ossos são encontradas na maioria das vezes em pessoas que apresentam cirrose hepática, pois o fígado exerce uma importante função no sistema endócrino, é o sitio primário de produção do metabólito 25-hidroxivitamina D, onde ocorre a ligação da vitamina D com sua proteína transportadora. O mau funcionamento deste órgão pode fazer com que não ocorra a absorção da maneira que deve acontecer. (PENTEADO, 2003)

Alguns outros fatores influenciam a forma e o quanto de radiação solar atinge um indivíduo na terra, como a latitude e altitude, inclinação axial da Terra em relação ao sol, determinados tipos de vidros que funcionam como um bloqueador de radiação ultravioleta B (UVB), protetores solares que inibem quase que toda a produção cutânea de vitamina D, estações do ano e condições climáticas, pois o ângulo do sol muda de acordo com as estações, sendo a intensidade solar maior no verão e menor no inverno, e por fim alguns hábitos culturais (GALVÃO et al., 2013).

4.2.2 ENCADEAMENTOS DA DEFICIENCIA DE VITAMINA D

Além da ação clássica da vitamina D que são as atividades no metabolismo ósseo mineral, estudos apontam que a mesma está associada a diversas funções que circundam a homeostase sistêmica (CASTRO, 2011; KRATZ et al., 2018).

Podemos relacionar a hipovitaminose D com um grande conjunto de função no corpo, como por exemplo a hiperlipidemia, diabetes, hipertensão e doenças vasculares. (ANDERSON et al., 2010).

Em Framingham (cidade localizada no condado de Middlesex, no estado estadunidense de Massachusetts), foi realizada uma pesquisa que acompanhou por durante 5 anos 1739 participantes que não possuíam doenças cardiovasculares. No geral, a mesma identificou os seguintes níveis de hipovitaminose: 28% <15 ng/ml (nanogramas por mililitro), e 9% <10 ng/ml. Ao longo desses respectivos anos estudados, constatou-se que os indivíduos que vieram a ter hipertensão arterial possuíam níveis de vitamina D inferiores à 15 ng/ml e apresentaram um risco duas vezes maior de eventos cardiovasculares comparando com aqueles que possuíam níveis superiores a 15 ng/ml (WANG et al., 2008). É normal o sistema cardiovascular sofrer algumas transformações com o avanço da idade, como por exemplo a arteriosclerose, problemas na aorta e nas grandes artérias, e uma perda gradual da função dos barorreceptores. Dentre os fatores principais para essas doenças cardíacas, destaca-se a hipertensão arterial sistêmica, dislipidemias, obesidade, diabetes, tabagismo e sedentarismo (ZASLAVSKY et al., 2002).

O cálcio e o fosforo possuem uma função significativa na contração muscular, inclusive no músculo do coração, pois o mesmo é responsável por bombear o sangue para diferentes partes do corpo. A ausência da vitamina D tem por consequência uma alteração no metabolismo mineral, podendo causar disfunções do miocárdio em pacientes diagnosticados com insuficiência cardíaca. (ZITTERMANN et al., 2003)

Existem evidências vindas de uma pesquisa salientando a importância da vitamina D em regular algumas vias relacionadas ao desenvolvimento do diabetes tipo 2. A mesma poderia ser capaz de influenciar a homeostase da glicose, alterando a resposta inflamatória. Em testes feitos com ratos, a falta de vitamina D fez com que houvesse uma diminuição da secreção de insulina e uma tolerância a glicose, sendo parcialmente reparada após a reposição da mesma (TAKIISHI et al., 2010).

Uma vez que a depressão é relatada como uma das mais relevantes causas de incapacidade para realizações de atividades gerais, conseqüentemente tornando o indivíduo recluso em suas residências, é importante evidenciar o papel da vitamina D, pois baixos níveis plasmáticos no sangue podem estar associados de 8 a 14% a distúrbios psiquiátricos, como a

depressão, esquizofrenia, alcoolismo. Ademais, um ensaio clínico realizado em duas universidades do nordeste do Brasil, controlado por placebo, duplo-cego, incluindo 224 adultos de 18 a 60 anos que fazem uso de antidepressivos relatou através de exames clínicos, cardiológicos, laboratoriais e testes psiquiátricos que a suplementação de vitamina D no período de dois meses, sendo 50.000 UI por semana foi positiva, melhorando os sintomas depressivos. (PORTO et al., 2019). O cérebro possui receptores de vitamina D, e sua forma ativa estimula a produção da serotonina, neurotransmissor relacionado ao bom humor. Isso justifica como a deficiência da vitamina D prejudica no tratamento da depressão (RIBEIRO et al., 2019).

Culturas celulares e modelos experimentais com animais demonstram que a vitamina D promove a diferenciação celular, inibindo a proliferação vascular de células cancerígenas, apresentando propriedades anti-inflamatórias. Ademais, a pessoa com câncer tende a ser afastada e isolada, expondo-se menos ao sol, apresentando baixos níveis de vitamina D no organismo (LICHTENSTEIN et al., 2013).

As implicações clínicas pela hipovitaminose D nos adultos e idosos, pode gerar quadros de osteomalácia, que significa a não mineralização óssea, conseqüentemente acompanhada por dores, fraqueza muscular, aumentando o risco de quedas, fraturas, e prejudicando o relaxamento e a contração muscular, e em casos avançados da doença, deformidades ósseas. Porém, as manifestações clínicas e radiológicas de osteomalácia nem sempre estão presentes na velhice, fazendo com que fraturas sejam associadas a morbimortalidade (PREMAOR; FURLANETTO, 2006). Muitas vezes, entre 40% a 60% dos pacientes acabam sendo diagnosticados com fibromialgia, que na verdade seria um aumento substancial da osteomalácia, desencadeada pela deficiência de vitamina D. Neste caso, quando diagnosticado por fibromialgia, é necessário verificar se todos os exames, ou se todas as possibilidades de outras enfermidades foram descartadas, pois não há qualquer exame específico para confirmar este diagnóstico, e sim exclusão de outras doenças, identificando sintomas e pontos dolorosos no corpo. É por esse motivo que a osteomalácia e a fibromialgia podem ser confundidos, e muitas vezes diagnosticadas erradas. (HOLICK, 2012)

Os raios infravermelhos e ultravioleta tem papel importante na cura de várias enfermidades. A luz solar traz inúmeros benefícios para os seres vivos a favor da digestão celular, pois o mesmo ativa o metabolismo e todo o processo de nutrição, beneficiando as reservas de defesas orgânicas. Como já citado anteriormente, as substâncias produzidas pelo sol no organismo são favoráveis às doenças do atraso de crescimento, raquitismo ósseo, anemias, tuberculose dos ossos e das articulações, focos infecciosos, e vários outras enfermidades (BIAZZI, 2020).

A obesidade tem sido observada como uma das mais importantes desordens nutricionais, em razão do grande crescimento da doença em diversos países (WANDERLEY 2010, p. 185). A vitamina D tem uma grande interferência nesse sentido, pois os adipócitos, que são células que armazenam lipídeos e também reguladoras térmicas corporais possuem receptores de vitamina D e podem ser metabolicamente mais ativos com a suficiência da mesma no organismo, em razão de que a falta dessa substância interfere na ação do hormônio supressor do apetite, gerando aumento de peso e diabetes (HOLICK, 2012).

4.2.3 ENVELHECIMENTO

Entre todos os grupos populacionais, destaca-se a população geriátrica como a mais suscetível à hipovitaminose D por grandes razões, principalmente por se expor menos ao sol, uma vez que o acúmulo de raios solares ao longo da vida faz com que a pele precise de um cuidado maior. É comum o uso de roupas mais fechadas, e também, a baixa frequência de atividades ao ar livre, e a alimentação é menos variada, com baixo teor de vitamina D. Além do mais, dentro deste grupo, podemos destacar os pacientes institucionalizados, possibilitando um risco ainda maior de insuficiência da vitamina D, uma vez que muitos se encontram em quartos fechados e impossibilitados de movimentar-se (SARAIVA et al., 2007). Sendo estas algumas condições especiais desta determinada faixa etária, principalmente pelo fato de que a produção dérmica de vitamina D sintetiza cerca de um terço a menos quando exposta ao sol em comparação com pessoas mais novas (MOSEKILDE, 2005).

As pessoas incluídas neste grupo possuem condições peculiares que comprometem sua situação nutricional, dentre as quais, as alterações fisiológicas do próprio envelhecimento, as doenças presentes e os fatores relacionados com as situações familiares e socioeconômicas. Portanto, conforme o corpo humano vai se modificando ao longo da vida, envelhecer tem por efeito um declínio gradual da massa muscular, acompanhada por uma degeneração da mobilidade funcional e física (PERUCHI et al., 2017). O envelhecimento está relacionado com a falta de vitamina D devido a exposição solar limitada, dieta insuficiente e uso de muitos medicamentos que prejudicam a absorção e o metabolismo da vitamina D. (PARREIRA; SILVA; CARVALHO, 2019). Comer alimentos que possuem este nutriente, ou produtos fortificados, nem sempre são suficientes para absorver uma parcela diária de vitamina D adequada na vida dos idosos, uma vez que os mesmos possuem uma pré-disposição às doenças (FRAGA et al., 2018).

O déficit de vitamina D parece estar cada vez mais associado a dores crônicas conforme a idade avança. Isso por que a mesma possui ações em transtornos de humores do tipo ansiedade e depressão, que são dois fatores que acompanham quadros de dores crônicas. Levando em consideração que a vitamina D apresenta atividade anti-inflamatória, podemos dizer que a mesma é capaz de diminuir algumas citocinas pró-inflamatórias, e conseqüentemente, aliviar ou diminuir a dor (OLIVEIRA et al., 2013).

A dieta e as atividades físicas são dois fatores que devem predominar na vida saudável durante o dia a dia da população geriátrica, pois eles atuam como praticas integrativas e complementares diante das debilitações que atingem esse determinado grupo de pessoas. Mas como em tudo, deve haver um equilíbrio, uma vez que em excesso, também podem desencadear

ou serem responsáveis por determinados problemas de saúde. Controlar o sódio e o potássio, bem como agregar frutas e legumes na alimentação diariamente reduz a hipertensão e doenças que surgem através dela. Assim como, o cálcio e a vitamina D são importantes no desenvolvimento de osteoporose. (ZASLAVSKY et al., 2002).

A atividade física pode ser caracterizada como toda e qualquer mobilidade que o corpo é capaz de fazer, produzido pelos músculos esqueléticos. Esses movimentos físicos desenvolvidos ao ar livre, com exposição ao sol, podem ser terapêuticos se forem estruturados, planejados e repetitivos, tendo como finalidade um tratamento, gerando benefícios do próprio trabalho físico, e também da síntese e ação da vitamina D no corpo, como por exemplo a flexibilidade, força, resistência, e coordenação motora. A mais popular dessas atividades é a caminhada, praticada na maioria das vezes por idosos, objetivando melhorias na saúde e prevenção de doenças. Inclusive, é importante mencionar que em algumas cidades há construções de centros fitness ao ar livre, incluindo equipamentos de ginásticas e musculação em praças, parques, e lagos, possibilitando o acesso para toda a população (FERNANDES et al., 2017)

Um estudo realizado com 291 participantes ambulatoriais atendidos no Centro de Osteoporose da Universidade de Miami, com idade média de 62 anos, demonstrou que além da obesidade, o nível de vitamina D no organismo foi abaixo de 30 ng/ml, constatando uma prevalência de obesidade de 14,1% e de hipovitaminose D 42,4%, sendo está 63,2% em obesos e 35,8% em não obesos. Relatou também, que quem fazia exercícios ao ar livre tinha 47% menos probabilidade de ter hipovitaminose D, enquanto aqueles diagnosticados com obesidade tiveram o dobro do risco (FLOREZ et al., 2007).

Para cada hora por dia de atividade ao ar livre a 25-hidroxivitamina D sérica aumenta de 1,8 nmol/litro. Associando positivamente a vitamina D com atividade física. (WICHERTS et al., 2007)

São vários sinais clínicos que podem indicar hipovitaminose D, um deles é o caso da fraqueza muscular, responsável por aumentar as chances de quedas e fraturas ósseas para os idosos, pois o relaxamento e a contração muscular acabam sendo afetados de forma crítica (GALVÃO et al., 2013 p. 326). A exposição ao sol ajuda a criar e manter a densidade óssea, fazendo com que haja uma redução destas quedas e fraturas, o que é uma das principais causas de morte e incapacidade entre os idosos (HOLICK, 2012).

Afim de avaliar a prevalência de hipovitaminose D, um estudo analisando prontuários de 210 pacientes que estiveram de janeiro a julho de 2011 em consultórios de endocrinologia e hemato-oncologia em Curitiba (PR), onde tiveram que dosar a vitamina D em laboratórios de

análises clínicas de sua preferência, sendo esses, os idosos, indivíduos pós cirurgia bariátrica e também aqueles diagnosticados com osteoporose. Entre eles, 7,62% possuía menos de 35 anos, 47,62% 35 a 65 anos, 44,76% mais de 65 anos. Em relação à idade, os resultados mostraram que 62,5% dos pacientes abaixo de 35 anos, 69% dos pacientes entre 35 e 65 anos e 72,3% dos pacientes que possuíam idade superior a 65 anos apresentaram níveis de vitamina D abaixo da normalidade. Concluindo, podemos afirmar que hipovitaminose D prevalece elevada em idosos (RONCHI et al., 2012).

A cada novo ano, cerca de 20% a 40% do esqueleto se renova. Crianças produzem mais ossos e reabsorvem menos, conseqüentemente fazendo com que a massa óssea aumente. A extremidade óssea é atingida aos 20 anos de idade. Aos 40 anos o corpo começa a reabsorver mais ossos, sendo essa uma diminuição modesta entre 0,3% a 0,5% por ano, se tornando dessa forma, um esqueleto mais denso e frágil. E finalmente, este processo acelera conforme o envelhecimento acontece. Após a menopausa, as mulheres perdem de 2% a 4% de sua densidade óssea por ano, e os homens perdem de 1% a 2% após os 60 anos. Por isso a importância de obter cálcio suficiente na dieta e na vida, e não podemos fazer isso sem ter um certo nível de vitamina D disponível no organismo (HOLICK, 2012).

Refletindo sobre as grandes possibilidades de ocorrer determinados casos clínicos críticos, a população idosa necessita estar atenta à reposição de vitamina D, pois é considerada uma população de risco, principalmente quando se concentra baixos níveis de nutrientes no organismo (FORMIGA, 2020).

4.2.4 COVID-19 E VITAMINA D

Em 2019 a cidade de Wuhan, província de Hubei, China, foi surpreendida com uma doença denominada coronavírus 2, sendo seu agente etiológico SARS-COV-2 (severe acute respiratory syndrome-coronavirus 2), que de forma extremamente rápida se disseminou pelo mundo, causando inúmeros danos às mais variadas nações. Doravante, a comunidade científica está pesquisando e estudando sobre esse vírus e suas peculiaridades fisiopatológicas a fim de elaborar estratégias para o combate a pandemia (MALAGUARNERA et al., 2020; SEIJO et al., 2020; XU et al., 2020).

Os estudos relacionando vitamina D ao COVID-19 ainda não estão concretizados e estabelecidos, pois ainda há grandes pesquisas com testes clínicos objetivando a avaliação da possibilidade de um tratamento da doença através da suplementação massiva de vitamina D. (CHAKHTOURA; NAPOLI; FULEIHAN, 2020). A vitamina D e seus metabólitos estão sendo estudados diante deste cenário, como uma possibilidade de diminuir casos de doenças respiratórias, uma vez que alterações dos níveis deste nutriente pode interferir em comorbidades como a influenza, dengue, hepatite, herpes vírus, e por fim vírus da imunodeficiência humana. (GIMÉNEZ et al., 2020).

A falta da vitamina D pode contribuir para a alta mortalidade dos indivíduos que possuem uma idade mais avançada. Sendo assim, há evidências que sugerem que a hipovitaminose D pode ser um fator negativo para o prognóstico clínico da doença gerando uma redução da imunidade, justificando variados casos de complicações e mortalidade por COVID-19 (GLINSKY, 2020; GIMÉNEZ et al., 2020).

Capaz de aumentar a ação do sistema imunológico inato, modificando a resposta imunológica celular, a vitamina D altera a expressão da proteína ACE2 (enzima conversora de angiotensina 2), que seria uma das receptoras pela qual o coronavírus liga-se antes de entrar na célula. Os níveis de ACE2 tem uma função protetora sobre o parênquima pulmonar, e por isso são relevantes no processo de defesa contra vírus respiratórios e infecções. O uso da vitamina D mantém o equilíbrio dessa proteína e tem sido fundamental na redução de eventos respiratórios em modelos experimentais (ALLEGRA et al., 2020).

As atuais circunstâncias desta pandemia, requer uma base científica sobre todo e qualquer estudo, e por isso o protagonismo da vitamina D permanece modesto, mas futuramente há chances de obtermos maiores informações e resultados positivos, afim de conquistarmos mais uma estratégia adjuvante na tentativa de abranger proteção rápida e eficaz contra o risco de infecção por SARS-CoV-2 (MANSUR et al., 2020).

4.2.5 PREVENÇÃO E REPOSIÇÃO DE VITAMINA D

A maior e principal fonte de vitamina D em humanos é a exposição à luz solar. No entanto, essa exposição é bastante insuficiente em grande parte da população, tornando a dieta a segunda opção de fonte da absorção. Porém, a mesma é carente desta substância, uma vez que são limitadas as opções de variações de alimentos, fazendo-se indispensável a suplementação de vitamina D no organismo (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

O coledalciferol é o metabólito que tem se apresentado mais efetivo para o tratamento e suplementação de vitamina D, e também, é a forma mais disponível em nosso meio. O ergocalciferol também pode ser uma opção como suplemento, entretanto há estudos defendendo que a sua meia-vida é pouco menor à vitamina D3, e por isso a dosagem do medicamento deva ser preferencialmente diária. Além disso, em alguns laboratórios onde dosam 25(OH)D reconhecem apenas a 25(OH)D3, podendo assim causar erros no controle dos níveis séricos quando a suplementação é feita com a vitamina D2. Em vista disso, recomenda-se a suplementação e o tratamento através da vitamina D3, sendo mais vantajosa em relação a manutenção das concentrações de doses da vitamina D2. (MAEDA et al, 2014).

De acordo com alguns estudos, os especialistas da área de saúde, propõem suplementação oral de vitamina D, pois defendem que em alguns casos não há outra forma de obter-se a mesma. A dose mais recomendada é 200 UI (5 µg) ao dia, mas há relatos atuais sugerindo que uma dose maior, 400 UI (10 µg) ou 600 UI (15 µg) por dia seriam necessários para evitar alguns casos de hiperparatireoidismo secundário e a diminuição da massa óssea. Talvez idosos necessitem de doses ainda maiores, como 800 a 1.000 UI/dia (PREMAOR; FURLANETTO, 2006). A recomendação de vitamina D é de 600 UI/dia para adultos com até 70 anos e 800 UI/dia para indivíduos com mais de 70 anos. O limite superior tolerável é de 4.000 UI/dia, acima desse nível o risco de efeitos tóxicos aumenta (ROONEY MR et al., 2017).

Dependendo do grau da hipovitaminose D no organismo, as doses para o tratamento variam, pois há uma meta a ser atingida em cada situação. Para evitar o raquitismo e a osteomalácia seriam suficientes concentrações de 25(OH)D acima de 12 ng/ml, sendo capaz também de regularizar a absorção intestinal de cálcio. Entretanto, para o fortalecimento ósseo, concentrações acima de 24 ng/ml são fundamentais, enquanto, para impedir o hiperparatireoidismo secundário, concentrações acima de 30 ng/ml são sugeridas. Portanto, quando é feito o tratamento da osteoporose, os níveis plasmáticos de vitamina D devem estar acima de 30 ng/ml. (MAEDA et al, 2014).

4.3 DIAGNÓSTICOS LABORATORIAIS

No Brasil, a hipovitaminose D foi documentada em várias regiões do país, o que justifica uma análise crítica de seus critérios diagnósticos. Para isto, tanto uma indicação correta da solicitação do exame, quanto o processamento adequado da amostra associado a uma interpretação e avaliação crítica dos resultados são essenciais para que se indique um tratamento eficaz baseado nas evidências científicas atuais. (FERREIRA et al., 2017).

A avaliação do status da vitamina D no organismo consiste na recomendação de medir os níveis séricos de 25OH total de vitamina D, que seria o principal metabólito circulante no organismo, refletindo tanto a produção endógena da pele, que seria através do sol, quanto a ingestão exógena, através da dieta e suplementação (TEIXEIRA et al., 2012)

Considerada como padrão-ouro de avaliação, a cromatografia líquida de alta performance acoplada à espectrometria de massa (absorção atômica), diferenciam níveis individuais de vitamina D2 e vitamina D3, e apresentam menores interferências analíticas. Ambas as formas 1,25(OH)₂D e 25(OH)D podem ser mensuradas no organismo, e são conduzidas no sangue ligadas a uma glicoproteína, que seria a proteína ligadora da vitamina D. Todavia, para verificar o status da vitamina D é utilizada a medida do nível sérico total da 25(OH)D, tanto da D2 como da D3. O resultado pode ser apresentado em nanograma por mililitro (ng/ml) ou nanomol por litro (nmol/L). (MAEDA et al., 2014). Entretanto, esse método cromatográfico possui um alto custo do equipamento, além de ser grande, é necessária uma tecnologia personalizada no preparo do ambiente laboratorial, bem como as manutenções, maior tempo de execução do ensaio e preparos de amostras, exigindo profissionais especializados. Por esse motivo, atualmente, os principais métodos de mensuração da vitamina D disponíveis nos laboratórios clínicos são os ensaios competitivos que utilizam a proteína ligadora da vitamina D (DBP, vitamin D binding protein), ou anticorpos anti-25(OH)D, incluindo radioimunoensaio e ensaios enzimáticos, quimioluminescentes ou eletroquimioluminescentes. (FERREIRA et al., 2017).

Ressaltasse que as análises laboratoriais estão sujeitas a algumas interferências, isso por que existem fatores responsáveis por gerar equívocos na interpretação dos resultados. Entre eles, destaca-se a idade, tempo de jejum, uso de medicamentos, tabagismo, variação cronobiológica, gênero, doenças como diabetes e hipertensão, e também a gestação. Por isso é necessário obter algumas informações a respeito de cada paciente, uma vez que tais informações podem ser responsáveis por mais de dois terços dos erros laboratoriais. (RAMOS et al., 2020).

Para uma boa avaliação do nível de vitamina D, não é certo usá-la ativada na corrente sanguínea, nem mesmo o tipo que circula da pele para o fígado, pois é uma forma inerte. A

forma correta e recomendada pelos especialistas para avaliar os estoques de vitamina D no organismo, é a dosagem da 25-hidroxivitamina D, sendo destacado nos resultados de exames como "25 (OH) D sérico" (HOLICK, 2012).

Anteriormente eram apontadas como recomendadas concentrações entre 80 a 100 nmol/L ou 32 a 40 ng/ml, abaixo desse valor, entre 51 a 74 nmol/L ou 21 a 29 ng/ml insuficiência, e marcadores de deficiência definidas em concentrações abaixo de 50 nmol/L ou 20 ng/ml. E também afirmavam que os benefícios que essa vitamina permite à saúde eram obtidos com valores entre 75 nmol/L ou 30 ng/ml e efeitos maiores entre 90 a 110 nmol/L ou 36 ng/ml a 44 ng/ml (MIRANDA et al., 2009). Entretanto, a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica e a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia atualizaram os valores ideais da 25(OH) D para a população brasileira, de acordo com a idade e as características clínicas individuais de cada paciente. Diante do posicionamento, foi estabelecido como novos valores de referência laboratorial de vitamina D níveis superiores a 20 ng/ml como valor desejável para população saudável, que possuem idade inferior a 60 anos, e níveis entre 30 ng/ml e 60 ng/ml para população considerada grupo de risco, como as gestantes, os idosos, lactantes e pessoas que já dispõem de algumas manifestações clínicas ou doenças, como por exemplo a osteomalácia, raquitismo ósseo, osteoporose, hiperparatireoidismo secundário, doenças inflamatórias, doenças autoimunes, doença renal crônica e pré-bariátricos. (KRATZ et al., 2018). Entre 10 e 20 ng/ml é classificado como baixo, havendo grandes chances de aumentar quadros de remodelação óssea e conseqüentemente ter perda de massa óssea, além do risco de osteoporose e fraturas. Inferior a 10 ng/ml é apontado como insuficiência, pois são níveis baixíssimos de vitamina D, dispondo a evolução de defeito na mineralização óssea, que é a osteomalácia e raquitismo ósseo. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA, 2021)

5 CONCLUSÃO

Verifica-se uma vasta progressão no âmbito de estudos e pesquisas relacionados à saúde de toda a população, os estudos buscam conciliar a importância e a necessidade da vitamina D em todos os aspectos da medicina, visando comprovar essa substância como um remédio terapêutico em diversas circunstâncias que levam a enfermidades.

É importante que a população idosa tenha cuidados especiais com a saúde, avaliando e buscando profissionais capacitados da área, em razão de que são determinados grupos de pessoas que necessitam de uma atenção maior em relação a vitamina D, bem como ao metabolismo ósseo, visto que em déficit ela predispõe a doenças sérias, além das debilitações acompanhadas da própria idade. Com os níveis recomendados de vitamina D no organismo, os estudos garantem uma qualidade de vida maior, da mesma maneira que uma expectativa de vida elevada, acompanhada de bons hábitos alimentares, suplementação medicamentosa, atividade física regular, e acompanhamento clínico. Felizmente, o exame afim de detectar e diagnosticar a hipovitaminose D é acessível a todos, sendo conclusivo em poucos dias. É significativo os cuidados desde a solicitação do exame até a realização do mesmo, assim como o processamento adequado da amostra, com finalidade de obter uma interpretação e avaliação crítica para que possa ser indicado um tratamento adequado e eficaz para cada situação.

REFERENCIAS

ALLEGRA, A. et al. Deficiência de vitamina como fator de risco para infecção por SARS-CoV-2: correlação com suscetibilidade e prognóstico. **Eur Rev Med Pharmacol Sci**, Messina-Itália, v. 24, n. 18, p. 9721-9738, 2020.

DOI: 10.26355/eurrev_202009_23064. Disponível em:

<https://www.europeanreview.org/article/23064>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

ALVES, C. A. D. et al. Hipovitaminose D em pediatria: recomendações para o diagnóstico, tratamento e prevenção. **Departamento Científico de Endocrinologia, Sociedade Brasileira de Pediatria**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2016.

Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2016/12/Endcrino-](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2016/12/Endcrino-Hipovitaminose-D.pdf)

[Hipovitaminose-D.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2016/12/Endcrino-Hipovitaminose-D.pdf). Acesso em: 28 de setembro de 2021.

ANDERSON, J. L. et al. Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. **The American Journal of Cardiology**, v. 106, n. 7, p. 963-968, 2010.

DOI: 10.1016/j.amjcard.2010.05.027. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20854958/>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

ANDRADE, P. C. O. et al. Alimentação, foto exposição e suplementação: influência nos níveis séricos de vitamina D. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 432-437, 2015.

Disponível em: <http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1823>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

BARBOSA, K. T. F.; OLIVEIRA, F. M. R. L.; FERNANDES, M. G. M. Vulnerabilidade da pessoa idosa: análise conceitual. **Rev. Bras. Enferm**, Brasília, v. 72, supl. 2, p. 337-344, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0728>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/reben/a/yBvHGpXJDHXQyGMKSqCJcsz/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 28 de setembro de 2021.

BARRAL, D.; BARROS, A. C.; ARAÚJO, R. P. C. Vitamina D: Uma Abordagem Molecular. **Pesq Bras OdontopedClinIntegr**, João Pessoa, v. 7, n. 3, p. 309-315, 2007.

Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/pboci/article/viewFile/181/129>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

BIAZZI, Eliza M. S. **Recursos para uma vida natural**. 13ª. ed. Tatuí, São Paulo: Casa, 2020.

BOSOMWORTH, N. J. Mitigating epidemic vitamin D deficiency: The agony of evidence. **Canadian Family Physician**, v. 57, n. 1, p.16-20, 2011

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3024150/>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M. A. A importância do consumo dietético de cálcio e vitamina D no crescimento. **J. Pediatr. (Rio J.)**. Porto Alegre, v. 84, n. 5, p. 386-394, 2008.

DOI: <https://doi.org/10.2223/JPED.1816>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/jped/a/NM4xCDCZPWLGWmKFgpzhVzm/?lang=pt>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

CAMARGOS, M. C. S.; BOMFIM, W. C. Osteoporose e Expectativa de Vida Saudável: estimativas para o Brasil em 2008. **Cadernos Saúde Coletiva [online]**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 106-112, 2017.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201700010150>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/cadsc/a/nbXkq7KbyyHYKXz4QRPL3XD/?lang=pt>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

CASTRO, L. C. G. O sistema endocrinológico vitamina D. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 55, n. 8, pág. 566-575, 2011.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302011000800010>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/abem/a/MTXBWgkFtspJDGWNNJbmQzC/?lang=pt>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

CHAKHTOURA, M.; NAPOLI, N.; FULEIHAN, G. El Hajj. Commentary: Myths and facts on vitamin D amidst the COVID-19 pandemic. **Metabolism**, Beirute-Líbano, v. 109, p. 154276, 2020.

DOI: [10.1016/j.metabol.2020.154276](https://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154276). Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250097/>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

CONFORTIN, S. C. et al. Condições de vida e saúde de idosos: resultados do estudo de coorte EpiFloripa Idoso. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 305-317, 2017.

DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000200008>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ress/a/nZC4t7FM5d6QxPvtMScvdDH/?lang=pt>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

FERNANDES, M. R.; BARRETO, W. R. Association between physical activity and vitamin D: A narrative literature review. **Revista da Associação Médica Brasileira [online]**, São Paulo, v. 63, n. 6, p. 550-556, 2017.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.63.06.550>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ramb/a/NsGy3Skfb8PxyhBwt5dVHyn/?lang=en>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

FERREIRA, C. E. S. et al. Consensus - reference ranges of vitamin D [25(OH)D] from the Brazilian medical societies. Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine (SBPC/ML) and Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM). **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial [online]**. Rio de Janeiro, v. 53, n. 6, p. 377-381, 2017.

DOI: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20170060>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/jbpml/a/m678mbv8bk7NwDzCFNFxDhw/abstract/?lang=en#>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

FLOREZ, H. et al. O exercício ao ar livre reduz o risco de hipovitaminose D em obesos. **J Steroid Biochem Mol Biol**. Miami-EUA, v. 103, p. 679-681, 2007.

DOI: [10.1016/j.jsbmb.2006.12.032](https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2006.12.032). Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17267209/>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

FORMIGA, L. M. F. **Associação entre concentrações séricas de 25 (OH) D, ingestão de alimentos fonte de vitamina D e cálcio e condições de saúde com a presença de osteoporose e fraturas em idosos no estado do Piauí.** 2020. Tese (Doutorado Nutrição em Saúde Pública), Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.6.2020.tde-02102020-121810>. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-02102020-121810/pt-br.php>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

FRAGA, A. S. A.; SCHUCH, N. J.; DA SILVA, M. C. Vitamina D na geriatria: por que suplementar? **Disciplinarum Scientia Saúde**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 339-352, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/2698>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

GALVÃO, L. O.; GALVÃO, M. F.; REIS, C.M.S.; BATISTA, C. M. Á.; CASULARI, L. A.; Considerações atuais sobre a vitamina D. **Brasília Médica**, Brasília, v. 50, n. 4, p. 324-332, 2013. Disponível em: <http://www.rbm.org.br/details/113/pt-BR/consideracoes-atuais-sobre-a-vitamina-d>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

GIMÉNEZ, V. M. M. et al. Lungs as target of COVID-19 infection: Protective common molecular mechanisms of vitamin D and melatonin as a new potential synergistic treatment. **Life Sciences**, Buenos Aires, v. 254, p. 117-808, 2020. DOI: 10.1016/j.lfs.2020.117808. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32422305/>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

GLINSKY, G. V. Tripartite Combination of Candidate Pandemic Mitigation Agents: Vitamin D, Quercetin, and Estradiol Manifest Properties of Medicinal Agents for Targeted Mitigation of the COVID-19 Pandemic Defined by Genomics-Guided Tracing of SARS-CoV-2 Targets in Human Cells. **Biomedicines**, San Diego, v. 8, n. 5, p. 129, 2020. DOI: 10.3390/biomedicines8050129. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32455629/>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

HOLICK, Michael F. **Vitamina D: Como um tratamento tão simples pode reverter doenças tão importantes.** São Paulo: Fundamento Educacional Ltda, 2012.

KRATZ, D. B.; SILVA, G. S.; TENFEN, A. Deficiência de vitamina D (25OH) e seu impacto na qualidade de vida: uma revisão de literatura. **Rev. bras. anal.** Benedito, v. 50, n. 2, p. 118-123, 2018. DOI: 10.21877/2448-3877.201800686. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/artigos/deficiencia-de-vitamina-d-250h-e-seu-impacto-na-qualidade-de-vida-uma-revisao-de-literatura/>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

LICHTENSTEIN, A. et al. Vitamina D: ações extraósseas e uso racional. **Rev. Assoc. Med. Bras**, São Paulo, v. 59, n. 5, p. 495-506, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ramb.2013.05.002> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/syGpLGbWwrjmZPW7ybHGJSL/?lang=pt>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MAEDA, S. S. et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 58, n. 5, p. 411-433, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1590/0004-2730000003388>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/abem/a/fddSYzjLXGxMnNHVbj68rYr/?lang=pt>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MALAGUARNERA, L. Vitamina D3 como adjuvantes potenciais do tratamento para COVID-19. **Nutrientes**, Catânia, v. 12, n. 11, p. 3512, 2020.
DOI: 10.3390/nu12113512. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33202670/>.
Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MALTA, M. B.; PAPINI, S. J.; CORRENTE, J. E. Avaliação da alimentação de idosos de município paulista: aplicação do Índice de Alimentação Saudável. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 377-384, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000200009>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/csc/a/zjYSnskVcggPFRpXgzRtwMm/?lang=pt>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MANSUR, J. L. et al. Vitamin D high doses supplementation could represent a promising alternative to prevent or treat COVID-19 infection. El suplemento con altas dosis de vitamina D podría representar una alternativa promisoría para prevenir o tratar la infección por COVID-19. **Clínica e investigación en arteriosclerosis: publicación oficial de la Sociedad Española de Arteriosclerosis**, Buenos Aires, v. 32, n. 6, p. 267-277, 2020.
DOI: 10.1016/j.artere.2020.11.003. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7833195/>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MARINS, T. A. et al. Intoxicação por vitamina D: relato de caso. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 242-244, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082014RC2860>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/eins/a/km7B3bsdqQ58TSwDy98PBjC/?lang=pt>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MARQUES, C. D. L. et al. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Rev. Bras. Reumatol.**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 67-80, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1590/S0482-50042010000100007>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbr/a/5BcvSsQGhJPXXD8Q9Pzff8H/?lang=pt>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MELO, F. **Nutrição aplicada a enfermagem**. Goiânia: AB, 2005.

MIRANDA, C. D. et al. Diagnóstico y tratamiento de la deficiencia de vitamina d. **Rev. Chil. Nutr**, Santiago, v. 36, n. 3, p. 269-277, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182009000300009>. Disponível em:
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182009000300009. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MITHAL, A. et al. Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. **Osteoporosis International**, Índia, v. 20, n. 11, p. 1807-1820, 2009.

DOI: 10.1007/s00198-009-0954-6. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19543765/>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

MOSEKILDE, L. Vitamin D and the elderly. **Clinical Endocrinology**, v. 62, n. 3, p. 265-281, 2005.

DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2005.02226.x>. Disponível em:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2265.2005.02226.x>. Acesso em: 29 de setembro de 2021.

OLIVEIRA, W. S.; MORAES, N.; SANTOS, F. C. Vitamina D e dor crônica em idosos. **Rev. dor**, São Paulo, v. 14, n. 3, pág. 223-225, 2013.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-00132013000300015>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rdor/a/7CvnRxn3fFXZN7WDfGFx6TH/?lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

PARREIRA, K. E. L. F.; SILVA, K. H. C. V.; CARVALHO, G. Banco de Vitamina D. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Brasília, v. 16, n. 1, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.5335/rbceh.v16i1.9758>. Disponível em:
<http://seer.upf.br/index.php/rbceh/article/view/9758>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

PENTEADO, M. V. C. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. Barueri, SP: Manole, 2003.

PERUCHI, R.F.P.et al. Suplementação Nutricional Em Idosos (Aminoácidos, Proteínas, Pufas, Vitamina De Zinco) Com Ênfase Em Sarcopenia: Uma Revisão Sistemática. **Revista UNINGÁ Review**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 61-69, 2017.

Disponível em:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bMfk55nWIE8J:revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/download/2027/1619/+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>.
Acesso em: 30 de setembro de 2021.

PETERS, B. S. E. et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in Brazilian adolescents. **Annals of Nutrition and Metabolism**, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 15-21, 2009.

DOI: 10.1159/000199454. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19194104/>.
Acesso em: 30 de setembro de 2021.

PORTO, C. M.; SILVA, T. P. S.; SOUGEY, E. B. Contribuições da vitamina D no tratamento de sintomas depressivos e fatores de risco cardiovascular: protocolo de estudo para um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. **Trials**, Recife, v. 20, n. 1, p. 583, 2019.

DOI: 10.1186/s13063-019-3699-3. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6788094/>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML) e da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. (SBEM) – Intervalos de referência da vitamina D [25(OH)D]. Disponível em: <https://www.endocrino.org.br/vitamina-d-novos-valores-de-referencia>.

Acesso em: 08 de dezembro de 2021.

PREMAOR, M.O.; FURLANETTO, T.W. Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 25-37, 2006.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302006000100005>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abem/a/X7WYrqfB3vSxGCZzqG3HwLv/?lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

RAMOS, L. R.; OLIVEIRA, M. V; SOUZA, C. L. Pre-analytical variables evaluation in laboratory tests of patients attended at the Vitória da Conquista Central laboratory, Bahia, Brazil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial [online]**. Rio de Janeiro, v. 56, 2020.

DOI: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200009>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/jbpm/a/LjppWtDZP6HtLbdL9ckRF9j/?lang=pt#>. Acesso: 08 de dezembro de 2021.

RIBEIRO, H. P. B. et al. Os Efeitos Da Colecalciferol (Vitamina D) No Sistema Nervoso Central Em Modelos Experimentais/The Effects Of Collecalciferol (Vitamin D) On The Central Nervous System In Experimental Models. **Brazilian Journal Of Health Review**, Curitiba, v. 2, n. 5, p. 4199-4208, 2019.

Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/3462>.

Acesso em: 30 de setembro de 2021.

RONCHI, F.C.; SONAGLI, M. RONCHI, M.G.C. Prevalência de Hipovitaminose D em população de consultório médico. **Revista do Médico Residente**, Curitiba, v. 14, n. 3, p. 173-180, 2012.

Disponível em: <http://crmpr.org.br/publicacoes/cientificas/index.php/revista-do-medico-residente/article/view/264>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

ROONEY, M.R. et al. Trends in Use of High-Dose Vitamin D Supplements Exceeding 1000 or 4000 International Units Daily, 1999-2014. **JAMA**. v. 317. n. 23, p. 2448-2450, 2017.

DOI: 10.1001/jama.2017.4392. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28632857/>.

Acesso em: 30 de setembro de 2021.

SANTOS, B. R. et al. Vitamin D deficiency in girls from South Brazil: a cross-sectional study on prevalence and association with vitamin D gene variants. **BMC Pediatr**. v. 12, n. 62, p. 1-7, 2012.

DOI: 10.1186/1471-2431-12-62. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22681928/>.

Acesso em: 30 de setembro de 2021.

SARAIVA, G. L. et al. Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatireoidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo, Brasil. **Arq. Brás, endocrinol. metab**, São Paulo, v. 51, n. 3, p. 437-42, 2007.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302007000300012>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abem/a/VT8jrj7mdPkgLCXwd5yTjZz/?lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

SEIJO, M.; OLIVERI, B. Importância da vitamina D na época de COVID-19. **Atual Osteol**. Buenos Aires, v. 16, n. 2, p. 116-131, 2020.

Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/controlcancer/resource/pt/biblio-1129745?src=similardocs>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

TAKIISHI, T.; GYSEMANS, C.; BOUILLON, R.; MATHIEU, C. Vitamin D and diabetes. **Endocrinol. Metab. Clin. N. Am.**, v. 39, n. 2, p. 419–446, 2010.

DOI: 10.1016/j.ecl.2010.02.013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20511061/>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

TAVARES, R. E. et al. Healthy aging from the perspective of the elderly: an integrative review. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia [online]**. Rio de Janeiro, v. 20, n. 06, p. 878-889, 2017.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.170091>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgg/a/pSRcgwghsRTjc3MYdXDC9hF/abstract/?lang=en>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

TEIXEIRA, T. M.; COSTA, C. L. Papel da vitamina D nos lúpus eritematoso sistêmico. **Revista de Nutrição [online]**. Campinas, v. 25, n. 4, p. 531-538, 2012.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732012000400010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/5gTj8chnhFHd7qMfKwpKJNg/?lang=pt#>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

VENTURINI, C. D et al. Consumo de nutrientes em idosos residentes em Porto Alegre (RS), Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva [online]**. Rio de Janeiro, v. 20, n. 12, p. 3701-3711, 2015.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152012.01432015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/NGGBzkS4hjWfq7py8c9ybJD/?lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

VERAS, R P. Prevenção de doenças em idosos: os equívocos dos atuais modelos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 10, p. 1834-1840, 2012.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012001000003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/LNJB96mmR4TKnKjK6svbVQR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciênc. saúde coletiva**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 185-194, 2010.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000100024>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/cxTRrw3b5DJcFTcbp6YhCry/?lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

WANG, T, J. et al. Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. **Circulation**. v. 117, n. 4, p. 503-511, 2008.

DOI: 10.1161/CIRCULAÇÃOAHA.107.706127. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18180395/>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

WENZEL, U. “Nutrition, sirtuins and aging.” **Genes & nutrition**, v. 1, n. 2, p. 85-93, 2006.

DOI:10.1007/BF02829950. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18850202/>. Acesso em: 30 setembro de 2021.

WICHERTS, I. S. et al. Vitamin D status predicts physical performance and its decline in older persons. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 92, n. 6, p. 2058-2065, 2007.

DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2006-1525>. Disponível em:

<https://academic.oup.com/jcem/article/92/6/2058/2597231>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

XU, Yi et al. A importância do metabolismo da vitamina D como potencial tratamento profilático, imunorregulador e neuroprotetor para COVID-19. **Journal of translational medicine**, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2020.

DOI: 10.1186/s12967-020-02488-5. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32847594/>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

ZASLAVSKY, C.; GUS, I. Idoso: Doença Cardíaca e Comorbidades. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, v. 79, n. 6, p. 635-639, 2002.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2002001500011>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abc/a/BVLZZjpRsvzHQQVjzy9pGVS/?lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

ZITTERMANN, A. et al. Low vitamin D status: a contributing factor in the pathogenesis of congestive heart failure? **JAm Coll Cardiol.** v. 41 n. 1, p. 105-512, 2003.

DOI: 10.1016/s0735-1097(02)02624-4. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12570952/>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.