

Impacto da pandemia de COVID-19 nos níveis de vitamina D em diferentes grupos etários

Impact of the COVID-19 pandemic on vitamin D levels in different age groups

Impacto de la pandemia de COVID-19 en los niveles de vitamina D en diferentes grupos de edad

Recebido: 06/07/2022 | Revisado: 18/07/2022 | Aceito: 19/07/2022 | Publicado: 27/07/2022

Ronair Rosa Dias Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2199-3326>
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
E-mail: ronairfilho@hotmail.com

Marília Teresa Ferreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-5219>
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
E-mail: mariliat007@gmail.com

Isabel Cristina Carvalho Medeiros Francescantonio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9096-4986>
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
E-mail: isabelcristinafran@gmail.com

Leonardo Luíz Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2183-3944>
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
E-mail: leonardo.cbb@pucgoias.edu.br

Roberpaulo Anacleto Neves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1181-2373>
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
E-mail: roberpaulo@pucgoias.edu.br

Andrea Alves Ribeiro

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1692-7025>
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
E-mail: andrea.ribeiro13@gmail.com

Resumo

A vitamina D desempenha um papel importante no sistema imune, está envolvida em diversas funções do sistema humano. Isso posto, o objetivo é comparar os impactos da pandemia da COVID-19 sob os níveis de Vitamina D dos pacientes do LAC PUC Goiás. É um estudo observacional, transversal, epidemiológico. Foram analisados os dados de Vitamina D de 2208 pacientes, do LAC PUC Goiás, referentes ao período pré-pandemia (2016-2018) e pandemia (2020-2021), foram divididos em faixas etárias e analisada a relação entre a hipovitaminose e COVID-19 através do valor do p, do cálculo do Qui-quadrado no PAST versão 4.03. A faixa etária de 0 a 10 anos ($p= 0,058$, IC 95%) foi a única não obteve uma correlação significativa e afirmou que a pandemia não impactou na hipovitaminose D, nesses pacientes. Já nas demais faixas etárias, de 11 a 20 anos ($p= 15,56. 10^{-5}$, IC 95%), de 21 a 60 anos ($p= 4,84.10^{-20}$, IC 95%) e maior de 60 anos ($p= 2,54. 10^{-9}$, IC 95%), confirmaram a hipótese da pandemia da COVID-19 estar relacionada à hipovitaminose D. Os baixos níveis de vitamina D estão relacionados com a pandemia da COVID-19 em 3, das 4 faixas etárias investigadas e, pela investigação bibliográfica, podem definir o curso da doença. Assim, suplementar a dieta com vitamina D, sob orientação médica, torna-se uma medida preventiva e terapêutica no caso da COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19; Coronavírus; Vitamina D; Fatores de risco; Pandemia.

Abstract

Vitamin D plays an important role in the immune system, it is involved in various functions of the human system. That said, the objective is to compare the impacts of the COVID-19 pandemic under the vitamin D levels of lac PUC Goiás patients. It is an observational, cross-sectional, epidemiological study. Vitamin D data from 2208 patients from LAC PUC Goiás were analyzed for the prepandemic period (2016-2018) and pandemic (2020-2021), were divided into age groups and analyzed the relationship between hypovitaminosis and COVID-19 through the p-value of the Chi-square calculation in PAST version 4.03. The age group from 0 to 10 years ($p= 0.058$, 95% CI) was the only one that did not obtain a significant correlation and stated that the pandemic did not impact hypovitaminosis D in these patients. In the other age groups, from 11 to 20 years ($p= 15.56. 10^{-5}$, 95% CI), from 21 to 60 years ($p= 4.84.10^{-20}$, CI 95%) and older than 60 years ($p= 2.54. 10^{-9}$, 95% CI), confirmed the hypothesis that the covid-19 pandemic

being related to hypovitaminosis D. The low levels of vitamin D are related to the COVID-19 pandemic in 3, of the 4 age groups investigated and, by bibliographic research, can define the course of the disease. Thus, supplementing the diet with vitamin D, under medical guidance, becomes a preventive and therapeutic measure in the case of COVID-19.

Keywords: COVID-19; Coronavirus; Vitamin D; Risk factors; Pandemic.

Resumen

La vitamina D juega un papel importante en el sistema inmunológico, está involucrada en varias funciones del sistema humano. Dicho esto, el objetivo es comparar los impactos de la pandemia de COVID-19 bajo los niveles de vitamina D de los pacientes de lac PUC Goiás. Es un estudio observacional, transversal, epidemiológico. Se analizaron los datos de vitamina D de 2208 pacientes de LAC PUC Goiás para el período prepandémico (2016-2018) y pandemia (2020-2021), se dividieron en grupos de edad y se analizó la relación entre hipovitaminosis y COVID-19 a través del valor p del cálculo de Chi-cuadrado en la versión PAST 4.03. El grupo de edad de 0 a 10 años ($p=0,058$, IC 95%) fue el único que no obtuvo una correlación significativa y afirmó que la pandemia no afectó la hipovitaminosis D en estos pacientes. En los otros grupos de edad, de 11 a 20 años ($p=15,56$, IC 95%), de 21 a 60 años ($p=4,84$, IC 95%) y mayores de 60 años ($p=2,54$, IC 95%), confirmaron la hipótesis de que la pandemia de covid-19 en 3, de los 4 grupos de edad investigados y, mediante la investigación bibliográfica, puede definir el curso de la enfermedad. Así, complementar la dieta con vitamina D, bajo orientación médica, se convierte en una medida preventiva y terapéutica en el caso del COVID-19.

Palabras clave: COVID-19; Coronavirus; Vitamina D; Factores de riesgo; Pandemia.

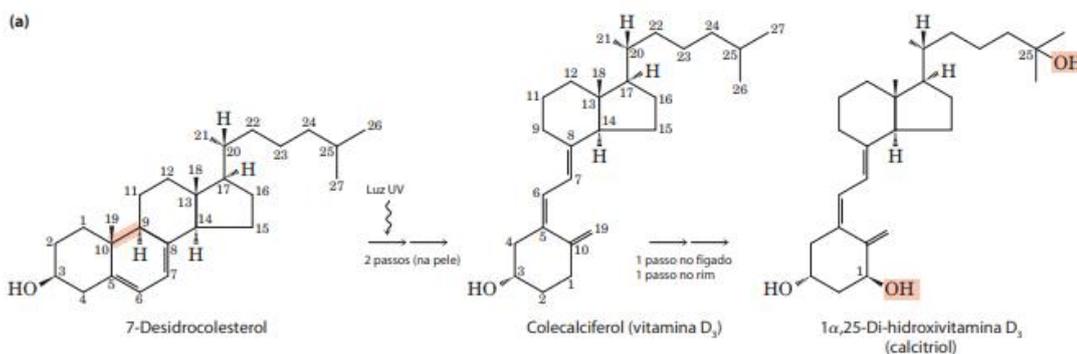
1. Introdução

A vitamina D é essencial para o organismo humano, sendo que as suas ações mais conhecidas estão relacionadas ao metabolismo ósseo, especialmente na formação óssea. Ela está relacionada a funções primordiais no organismo, a exemplo da absorção intestinal do cálcio, função muscular e modulação da secreção de paratormônio (PTH). Sobre suas bioformas, a vitamina D pode ser encontrada como ergocalciferol ou vitamina D2 e colecalciferol ou vitamina D3. (Maeda, 2014; Schuch, 2009)

A Vitamina D e seus pró-hormônios são alvos de diversos estudos devido sua relação com o sistema imune, visto que a vitamina D parece interagir com o sistema imunológico através de sua ação sobre a regulação e a diferenciação de células como linfócitos, macrófagos e células natural killer (NK), além de interferir na produção de citocinas in vivo e in vitro. Ainda, é notória a expressão do receptor de vitamina D em uma ampla variedade de tecidos corporais como cérebro, coração, pele, intestino, gônadas, próstata, mamas e células imunológicas, além de ossos, rins e paratireoides. O que reforça a importância de estudos voltados para essa vitamina.

A vitamina D3, habitualmente, é formada na pele a partir do 7-desidrocolesterol em uma reação fotoquímica catalisada pelo integrante UV da luz solar. Ela não é biologicamente ativa, mas é convertida, por enzimas no fígado e no rim, a 1 α ,25-di-hidroxivitamina D3 (calcitriol), forma ativa da vitamina D3, sendo o hormônio que governa a captação de cálcio no intestino e os níveis de cálcio no rim e nos ossos. Sobre a vitamina D2, ela é um produto formado pela radiação com UV do ergosterol de levedura, além de ser estruturalmente similar à D3, com leve modificação da cadeia lateral ligada ao anel D do esterol. Apesar das diferenças, as duas possuem os mesmos efeitos biológicos, sendo que a D2 é frequentemente introduzida ao leite e à manteiga como suplemento alimentar. Visto isso, observa-se abaixo a “Figura 1”, a qual exibe a formação do calcitriol, a partir do 7-desidrocolesterol. (Lehninger, 2014; Castro, 2011)

Figura 1: A produção da vitamina D3 e o metabolismo.



Fonte: Lehninger (2014).

Pode-se deduzir da Figura 1 que a luz solar é de extrema importância para a conversão da vitamina D inativa em ativa, possibilitando que suas diversas ações citadas anteriormente sejam executadas.

Ademais, com um amplo espectro de funções, é primordial pontuar que a deficiência de vitamina D pode acarretar a formação defeituosa dos ossos e o raquitismo, uma doença para a qual se recomenda a administração da mesma. (Lehninger, 2014)

Além disso, com o cenário da pandemia da COVID-19, decretado pela Organização Mundial da Saúde em março de 2020, é válido destacar que pesquisas e estudos observacionais que abordem a relação da Vitamina D e da COVID-19 são cruciais no enfrentamento da doença, uma vez que essa vitamina tem papel importante no metabolismo e no sistema imune humano. Os autores admitem parecer existir associação a um risco reduzido de mortalidade em pacientes hospitalizados agudos admitidos com COVID-19. (Ling, 2020) Além disso, um estudo de meta-análise indicou que o baixo nível de vitamina D pode estar associado a um risco aumentado de infecção por COVID-19. (Liu, 2021)

Assim sendo, é importante conhecer os níveis de vitamina D dos pacientes em meio a essa nova infecção de caráter mundial, que, além de tudo, podem estar diminuídos devido ao isolamento social requerido em diversos países para controle da sua disseminação. (Sulzbach, 2020)

Desse modo, o objetivo do trabalho é comparar os impactos da pandemia da COVID-19 sob os níveis de Vitamina D de pacientes atendidos no LAC PUC Goiás.

2. Metodologia

Este artigo se evidencia factível devido a existência e colaboração do Laboratório de Análises Clínicas da PUC Goiás (LAC PUC Goiás), serviço vinculado ao Sistema Único de Saúde (SUS), o qual nos forneceu os dados para a análise dos exames de vitamina D antes e durante o período de pandemia no Brasil, especialmente da população da região metropolitana de Goiânia, sem geração de custos para a pesquisa. Por outro lado, o tema é de extrema relevância e interesse para os pesquisadores e para a comunidade científica, visto que engloba uma enfermidade recente, a COVID-19, que necessita de diversos estudos para melhor compreensão dos seus impactos fisiológicos, sociais e epidemiológicos. Além disso, a relação entre a vitamina D e a COVID-19 é um assunto novo que urge pesquisas e esclarecimentos não somente no ramo da endocrinologia, mas para além disso, buscar mapear a influência do isolamento social nos níveis de vitamina D e dos benefícios da suplementação dessa vitamina no caso de hipossuficiência em pacientes positivos para COVID-19.

A coleta e manuseio dos dados do Laboratório de Análises Clínicas e os cálculos estatísticos foram realizados de maneira sigilosa pelos autores, os quais são integrantes da Escola de Ciências Médicas e da Vida - PUC Goiás, que asseguraram tal compromisso mediante assinatura de um termo de consentimento e sigilo de dados. Nesse sentido, foram

seguidos os princípios da resolução do CNS 196/96. O caráter ético e a qualidade da pesquisa foram reforçados sob orientação de docentes especialistas em pesquisa, endocrinologia, análises laboratoriais e análise estatística. Este é um estudo observacional, transversal, epidemiológico, baseado na análise dos níveis de vitamina D dos pacientes do LAC - PUC Goiás. A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar (Köche, 2016)

Os resultados dos exames de vitamina D realizados na instituição foram acessados por meio digital no PCLAB, desenvolvido para AB SISTEMAS, baixados manualmente e analisados, utilizando a ferramenta Adobe Reader DC Pro Versão 2021. Processo esse autorizado pela disponibilização, pelo LAC - PUC Goiás, de um Login temporário para coleta de dados.

Foram levantados exames de 1656 pacientes, atendidos no período de janeiro de 2020 a julho de 2021. Desses, foram excluídos: 131 pacientes, por não possuírem dados de vitamina D e 253, devido a coleta ter sido realizada antes do início da pandemia. Assim, restando 1272 pacientes.

Ademais, cabe pautar que os dados referentes ao período pré pandemia foram extraídos de uma publicação anterior, também realizada por discentes da PUC Goiás e coletados de maneira análoga. Nesse âmbito, os exames foram coletados entre janeiro de 2016 a maio de 2018, totalizando 936.

Unificando os dois bancos de dados, com auxílio do Microsoft Excel 2019, foram analisados 2.208 pacientes, atendidos no período de janeiro de 2016 a maio de 2018 referentes aos pré-pandemia, e de janeiro de 2020 a julho de 2021, período referente à pandemia da covid-19 considerados.

Após tal processo, houve a codificação do banco de dados para facilitar a análise estatística com os códigos apresentados na “Tabela 1”. Essa codificação visou estratificar os dados por período (pré e pandemia), por sexo, em 4 faixas etárias e na classificação dos exames de acordo com os níveis de normalidade da vitamina D, consoante as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, como pode-se observar abaixo.

Tabela 1: Codificação do Banco de dados Pré-pandemia e pandemia.

Período	
Pandemia	1
Pré-pandemia	2
Sexo	
Feminino	1
Masculino	2
Faixa Etária	
0 a 10 anos	1
11 a 20 anos	2
21 a 60 anos	3
Maior que 60 anos	4
Classificação da Vitamina D (SBEM)	
Maior ou igual a 20 ng/mL – níveis normais	1
Menor que 20 ng/mL - Hipovitaminose	2

Fonte: Autores.

Como referencial teórico para realização da revisão de literatura, foi utilizada a plataforma da MED LINE, via PUBMED, mediante os descritores “Vitamin D AND (COVID-19 OR SARS-COV-2)”, filtros: Free full text, Clinical Trial, Meta-Analysis, 5 Years. Como resultados, foram encontrados 19 artigos, dos quais 10 foram utilizados como referencial teórico da discussão e 9 foram deletados por não estarem de acordo com nossos objetivos e fugirem do tema proposto.

Por conseguinte, o cálculo estatístico foi realizado utilizando o programa PAST, versão 4.03, por meio do teste não paramétrico do tipo qui-quadrado. Foi investigado o valor de p , para verificar se houve relação entre duas variáveis, a pandemia da COVID-19 e a ocorrência da Hipovitaminose de Vitamina D. O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5%.

Este trabalho obteve autorização do comitê de ética e pesquisa da PUC Goiás sob nº 4.423.458.

3. Resultados e Discussão

Dados de vitamina D coletados entre janeiro de 2016 a maio de 2018 (antes da pandemia) no Laboratório Escola da PUC (Pontifícia Universidade Católica), englobou 936 pacientes, sendo que, sobre suas idades, sexo e níveis de vitamina D, pode-se observar mais atentamente na “Tabela 2”. Na qual, nota-se que, dos 936 pacientes envolvidos, 734 (78,42%) são do sexo feminino e 202 (21,58%) são do sexo masculino. Ademais, para valores de vitamina D menores que 20 ng/ml (níveis insuficientes), foram 75 pacientes (8% do total pré-covid), sendo 62 do sexo feminino (82,67% do total menor que 20) e 13 do sexo masculino (17,32%). Além disso, a faixa etária com maior prevalência dentre os pacientes com valores menor que 20, durante o período pré pandemia, foi a 4, referente aos maiores que 60 anos, com 36 pacientes (48% do total menor que 20). Além do mais, para valores de vitamina D maiores ou iguais a 20 ng/ml (níveis normais), foram 861 pacientes (92% do total pré-covid), sendo 672 do sexo feminino (78%), 189 do sexo masculino (22%). Sendo que, a faixa etária com maior prevalência dentre os pacientes com valores iguais ou maiores que 20 foi a 3, referente aos pacientes com idade maior que 21 anos até 60 anos, com 434 (50,41%). (Medeiros et al., 2021)

Tabela 2: Distribuição dos pacientes atendidos de acordo com os níveis de vitamina D, faixa etária e sexo no período de janeiro de 2016 a maio de 2018 (Pré-pandemia).

FAIXA ETÁRIA	<20 ng/ml		≥20 ng/ml	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
0 - 10 anos	1	0	28	19
11 - 20 anos	3	0	34	14
20 - 60 anos	29	6	365	69
>60 anos	29	7	245	87
	62	13	672	189
TOTAL	75		861	
	936			

Fonte: Autores.

Por outro lado, o trabalho realizado sobre vitamina D entre janeiro de 2020 a julho de 2021 (pandemia) com base nos dados do Laboratório Escola da PUC, englobou 1272 pacientes, sendo que, sobre suas idades, sexo e níveis de vitamina D, pode-se observar mais atentamente na “Tabela 3”. Em que, do total de 1272 pacientes, 940 (73,90%) são do sexo feminino e 332 (26,10%) são do sexo masculino. Ademais, para valores de vitamina D menores que 20 ng/ml (níveis insuficientes), foram 357 pacientes (28% do total da pandemia), 286 do sexo feminino (80,1%) e 71 do sexo masculino (19,9%). Sendo que, a faixa etária com maior prevalência dentre os indivíduos com valores insuficientes foi a 3, referente aos pacientes com 21 a 60 anos, contabilizando 229 (64,1%). Em contrapartida, para valores de vitamina D maiores ou iguais a 20 ng/ml (níveis normais), foram 915 pacientes (72% do total da Pandemia), os quais 654 são do sexo feminino (71,5% do total com Vitamina D normal

da pandemia) e 261 são do sexo masculino (28,5%). Sendo que, a faixa etária com maior prevalência dentre os indivíduos com valores em níveis normais foi a 3, referente aos pacientes com 21 a 60 anos, contabilizando 552 (60,3%).

Tabela 3: Distribuição dos pacientes atendidos de acordo com os níveis de vitamina D, faixa etária e sexo no período de março de 2020 a julho de 2021 (Pandemia).

FAIXA ETÁRIA	<20 ng/ml		≥20 ng/ml	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
0 - 10 anos	5	2	27	26
11 - 20 anos	18	5	29	13
20 - 60 anos	188	41	414	138
>60 anos	75	23	184	84
	286	71	654	261
Total	357		915	
	1272			

Fonte: Autores.

Sob outra perspectiva, se forem analisadas as duas situações em conjunto, ou seja, dados da tabela pré pandemia e da tabela pandemia, tem-se a situação da “Tabela 4”. Em que se observa um total de 2208 pacientes, sendo 1674 (75,9%) do sexo feminino e 534 (24,1%) do sexo masculino. Ademais, para valores de vitamina D menores que 20 ng/ml (níveis insuficientes), foram 432 pacientes (19,6% do total pré pandemia e pandemia), sendo 348 do sexo feminino (80,6%) e 84 do sexo masculino (19,4%). Sendo que, a faixa etária com maior prevalência dentre os indivíduos com valores em níveis insuficientes no período pré e pandemia juntos, foi a 3, referente aos pacientes com 21 a 60 anos, contabilizando 264 (61,2%). No entanto, para valores de vitamina D maiores ou iguais a 20 ng/ml (níveis normais), foram 1776 pacientes (80,4% do total pré pandemia e pandemia), sendo 1326 do sexo feminino (74,7%) e 450 do sexo masculino (25,3%). Sendo que, a faixa etária com maior prevalência dentre os indivíduos com valores em níveis normais no período pré e pandemia juntos, foi a 3, referente aos pacientes com 21 a 60 anos, contabilizando 986 (55,5%).

Tabela 4: Distribuição dos pacientes atendidos de acordo com os níveis de vitamina D, faixa etária e sexo no período de janeiro de 2016 a maio de 2018 (Pré-pandemia) e março de 2020 a julho de 2021 (Pandemia).

FAIXA ETÁRIA	<20 NG/ML		≥20 NG/ML	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
0 - 10 anos	6	2	55	45
11 - 20 anos	21	5	63	27
20 - 60 anos	217	47	779	207
>60 anos	104	30	429	171
	348	84	1326	450
TOTAL	432		1776	
	2208			

Fonte: Autores.

Após a análise de dados e realização do teste não paramétrico Qui-quadrado, o qual relacionou com uma tabela 2x2 as faixas etárias pré e durante a pandemia, os resultados evidenciaram que a faixa etária de 0 a 10 anos ($p= 0,058$) rejeitou a

hipótese de nulidade e afirmou que a pandemia impactou na hipovitaminose da Vitamina D nesses pacientes. Também, nas demais faixas etárias, de 11 a 20 anos ($p= 1,55. 10^{-4}$), de 21 a 60 anos ($p= 4,84.10^{-20}$, IC 95%) e maior de 60 anos ($p= 2,54. 10^{-9}$), houve rejeição da hipótese de nulidade, e houve a confirmação que a pandemia da COVID-19 está relacionada à hipovitaminose de Vitamina D, uma vez que os valores de p menores que 5%, excluindo um possível viés de não associação entre as variáveis.

A partir dos resultados, observa-se que, apesar da literatura não apresentar estudos relevantes de associação direta da pandemia com a diminuição nos valores de vitamina D, os cálculos do qui quadrado e valor de p determinam que nas 4 faixas etárias, sendo, de 0 a 10, 11 a 20 anos, 21 a 60 anos e maiores que 60, há sim, pelos dados do laboratório da PUC Goiás, essa associação, além dos resultados também demonstrarem que o sexo feminino é o mais afetado na pandemia pelos valores <20 ng/mL de vitamina D.

De forma complementar, esses valores são de importância, pois em meio à pandemia da COVID-19, o mundo começou a buscar recursos já disponíveis que poderiam auxiliar no combate a essa doença, como o uso da vitamina D em terapias. Por exemplo, em um estudo piloto foi demonstrado que a administração de uma alta dose de Calcifediol ou 25-hidroxivitamina D, foi capaz de reduzir drasticamente a necessidade de tratamento em UTI de pacientes que requerem hospitalização devido à COVID-19. Desse modo, o calcifediol parece ser capaz de reduzir a gravidade da doença, mesmo necessitando de estudos com maiores amostras. (Entrenas Castillo, 2020)

Ademais, foi demonstrado que uma combinação de vitamina D, magnésio e vitamina B12, em pacientes idosos com COVID-19, foi associada a uma alta redução na proporção de pacientes com deterioração clínica que precisam de suporte de oxigênio, suporte de terapia intensiva ou ambos. (Tan CW, 2020). Além disso, em outro estudo realizado, notou-se que entre pacientes hospitalizados com COVID-19, em tratamento com calcifediol, em comparação com aqueles que não receberam calcifediol, houve uma diferença significativa, associado à menor mortalidade hospitalar durante os primeiros 30 dias. (Alcala-Diaz, 2021)

Além disso, foi notada uma melhoria no quadro de pacientes com a terapia de vitamina D, elevando-se os valores para 80-100 ng/ml, o que reduziu significativamente os marcadores inflamatórios associados a COVID-19 sem efeitos colaterais. Assim, a terapia com uso de vitamina D, pode ser adicionada aos protocolos de tratamento existentes do COVID-19 para melhores resultados. (Lakkireddy, 2021) Dessa forma, a bibliografia atual reafirma a alta relevância desse estudo, pois com valores baixos de vitamina D durante a pandemia, os indivíduos correm mais riscos de serem gravemente afetados pela covid-19 se acaso testarem positivo. (McCartney, 2020)

Em outra análise, níveis <12 ng/mL de vitamina D foram significativamente associados a maior risco de infecção grave por COVID-19 e de morte. (AlSafar H, 2021). Desse modo, apesar dos dados, atualmente, serem limitados, há evidências de que os níveis suficientes de Vitamina D estão associados a uma diminuição do risco de se contrair COVID-19. (Teshome, 2021) Logo, a vitamina D possui associação positiva tanto com os menores riscos de contrair a covid-19, quanto no seu uso na terapia de pacientes hospitalizados, confirmando a importância do acompanhamento profissional na investigação dos valores de vitamina D nos indivíduos de forma geral. (Pena, 2021)

4. Conclusão

Há evidências crescentes que a COVID-19 possui intrínseca relação com a Vitamina D, especialmente devido a importância dessa vitamina no sistema imune. Diante disso, apesar da necessidade de mais estudos que tratem dessa relação, a quantidade disponível evidencia que é de grande importância que os níveis de vitamina D recebam a devida atenção como aliado no tratamento da COVID-19, pois, na maioria dos achados, a hipovitaminose D se evidenciou correlacionada à infecções mais graves da COVID-19. Além disso, quando analisados os dados do LAC da PUC Goiás, pode-se notar que os

baixos níveis de vitamina D estão relacionados com a pandemia da COVID-19 em 3, das 4 faixas etárias investigadas e, pela investigação bibliográfica, podem definir o curso da doença. Logo, é de grande valor ter uma qualidade de vida melhor, prezando por buscar orientação médica para descobrir se é necessário suplementar a sua dieta com vitamina D, pois essa suplementação pode ser considerada como medida preventiva e terapêutica no caso da COVID-19. (Petrelli, 2021)

Por fim, aos futuros pesquisadores da área acerca dessa temática, é válido que realizem análises multicêntricas, com maior quantidade de participantes na pesquisa e busquem um intervalo de tempo maior na investigação, atentando-se também para uma maior quantidade de locais analisados, para que assim, as análises estatísticas consigam maior fidelidade à realidade e seja possível esclarecer os impactos reais da COVID-19 na saúde da população mundial.

Agradecimentos

Agradecemos a Deus, à nossa família, amigos e aos nossos professores orientadores que nos auxiliaram nessa jornada.

Referências

- Alcala-Diaz, J. F., Limia-Perez, L., Gomez-Huelgas, R., Martin-Escalante, M. D., Cortes-Rodriguez, B., Zambrana-Garcia, J. L., ... & Lopez-Miranda, J. (2021). Calcifediol treatment and hospital mortality due to COVID-19: a cohort study. *Nutrients*, 13(6), 1760. doi: 10.3390/nu13061760
- AlSafar, H., Grant, W. B., Hijazi, R., Uddin, M., Alkaabi, N., Tay, G., ... & Al Anouti, F. (2021). COVID-19 disease severity and death in relation to vitamin D status among SARS-CoV-2-positive UAE residents. *Nutrients*, 13(5), 1714. doi: 10.3390/nu13051714.
- Castillo, M. E., Costa, L. M. E., Barrios, J. M. V., Díaz, J. F. A., Miranda, J. L., Bouillon, R., & Gomez, J. M. Q. (2020). Effect of calcifediol treatment and best available therapy versus best available therapy on intensive care unit admission and mortality among patients hospitalized for COVID-19: A pilot randomized clinical study. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 203, 105751. doi:10.1016/j.jsbmb.2020.105751
- Castro, L. C. G. D. (2011). O sistema endocrinológico vitamina D. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 55, 566-575. doi:10.1590/s0004-27302011000800010. doi: 10.1590/S0004-27302011000800010.
- Ferreira, C. E. S., Maeda, S. S., Batista, M. C., Lazaretti-Castro, M., Vasconcellos, L. S., Madeira, M., ... & Moreira, C. A. (2017). 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*, 53, 377-381. doi: 10.5935/1676-2444.20170060
- Lakkireddy, M., Gadiga, S. G., Malathi, R. D., Karra, M. L., & Raju ISSVPM, R. Impact of daily high dose oral vitamin D therapy on the inflammatory markers in patients with COVID 19 disease. *Sci Rep*. 2021; 11 (1): 10641. doi:10.1038/s41598-021-90189-4
- Lehninger, A., & Nelson, D. (2014). L.; COX, Michel M. *Princípios de Bioquímica*. 6ª Edição. Porto Alegre: Artmed.
- Ling, S. F., Broad, E., Murphy, R., Pappachan, J. M., Pardesi-Newton, S., Kong, M. F., & Jude, E. B. (2020). High-dose cholecalciferol booster therapy is associated with a reduced risk of mortality in patients with COVID-19: a cross-sectional multi-centre observational study. *Nutrients*, 12(12), 3799. doi:10.3390/nu12123799
- Liu, N., Sun, J., Wang, X., Zhang, T., Zhao, M., & Li, H. (2021). Low vitamin D status is associated with coronavirus disease 2019 outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 104, 58-64. doi:10.1016/j.ijid.2020.12.077
- Maeda, S. S., Borba, V. Z., Camargo, M. B. R., Silva, D. M. W., Borges, J. L. C., Bandeira, F., & Lazaretti-Castro, M. (2014). Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 58, 411-433. doi: 10.1590/0004-2730000003388
- McCartney, D. M. & Byrne, D. G. (2020). Optimisation of Vitamin D Status for Enhanced Immuno-protection Against Covid-19. *Jr Med J*. 113(4): 58-61."
- McDonald L. T. (2021). Healing after COVID-19: are survivors at risk for pulmonary fibrosis?. *American journal of physiology. Lung cellular and molecular physiology*, 320(2), L257–L265. doi: 10.1152/ajplung.00238.2020.
- Medeiros, A. C. P., Campos, P. T. S., Franciscantonio, I. C. C. M., Siqueira, E. de F., Faleiro, I. de F., de Paula, A. G., & Filho, M. C. M. (2021, January 11). ANÁLISE DA PRÁTICA MÉDICA DE RASTREAMENTO DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D. *Laes & Haes*, 86–90. <https://laes-haes.com.br>. <https://www.flipsnack.com/revistalaesehaes/revista-laes-haes-248.html>
- Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus. ANA SUS, 2020. <<https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>>.
- Pena, H. C., Takahashi, V. T., Moraes, F. D., Santos, F. L., & Dutra, J. K. S. (2021). Suplementação de vitamina d: uma estratégia no combate à covid-19?.
- Petrelli, F., Luciani, A., Perego, G., Dognini, G., Colombelli, P. L., & Ghidini, A. (2021). Therapeutic and prognostic role of vitamin D for COVID-19 infection: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 211, 105883. doi: 10.1016/j.jsbmb.2021.105883.

Schuch, N. J., Garcia, V. C., & Martini, L. A. (2009). Vitamina D e doenças endocrinometabólicas. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53, 625-633. doi: 10.1590/s0004-27302009000500015.

Sulzbach, C. C., Martins, R. B., da Rosa Camargo, L., & Bós, Â. J. G. (2020). Exposição solar e suplementação de vitamina d em longevos durante a pandemia de covid-19. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 17(2).

Tan, C. W., Ho, L. P., Kalimuddin, S., Cherng, B. P. Z., Teh, Y. E., Thien, S. Y., ... & Ng, H. J. (2020). Cohort study to evaluate the effect of vitamin D, magnesium, and vitamin B12 in combination on progression to severe outcomes in older patients with coronavirus (COVID-19). *Nutrition*, 79, 111017. doi: 10.1016/j.nut.2020.111017.

Köche, J. C. (2016). *Fundamentos de metodologia científica*. Editora Vozes.

Teshome, A., Adane, A., Girma, B., & Mekonnen, Z. A. (2021). The impact of vitamin D level on COVID-19 infection: systematic review and meta-analysis. *Frontiers in public health*, 9, 624559. doi: 10.3389/fpubh.2021.624559.