

Alterações neurológicas associadas a SARS-CoV-2: uma revisão de literatura

Associated neurological changes the SARS-CoV-2: a literature review

DOI:10.34117/bjdv8n10-077

Recebimento dos originais: 30/08/2022

Aceitação para publicação: 06/10/2022

Lara de Sousa Santos

Graduanda em Medicina

Instituição: Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos (IMEPAC) - Campus Araguari

Endereço: Avenida Minas Gerais, 1889, Centro, Araguari - MG, CEP: 38444-128

E-mail: lahsousa2001@gmail.com

José Henrique Amaral dos Santos

Graduando em Medicina

Instituição: Fundação Educacional de Penápolis (FUNPEPE)

Endereço: Av. São José, 400, Vila São Vicente, Penápolis - SP, CEP: 16303-180

E-mail: zetontim93@hotmail.com

Gabriela Capalbo Garrote

Graduanda em Medicina

Instituição: Fundação Educacional de Penápolis (FUNPEPE)

Endereço: Av. São José, 400, Vila São Vicente, Penápolis – SP, CEP: 16303-180

E-mail: gabi.garrote@hotmail.com

Rodrigo Daniel Zanoni

Graduado em Medicina

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Endereço: Rua Professor Dr. Euryclides de Jesus Zerbini, 1516, Parque Rural Fazenda Santa Cândida, Campinas - SP, CEP: 13087-571

E-mail: drzanoni@gmail.com

Sarah Gonçalves Torres de Sá

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - Campus Pinheiro

Endereço: Estrada Pinheiro, Pacas, Km 10, s/n, Enseada, Pinheiro - MA, CEP: 65200-000

E-mail: sarahtower231@outlook.com

Felipe de Castro Dantas Sales

Graduando em Health Care Management

Instituição: Must University

Endereço: 1960 NE 5th Ave, Boca Raton, FL 33431, Estados Unidos

E-mail: felipecds@hotmail.com

Taianara Sampaio Reis

Graduada em Medicina

Instituição: Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande (UNIFACISA)

Endereço: R. Manoel Cardoso Palhano, 124, Itararé, Campina Grande - PB,

CEP: 58408-326

E-mail: taianarasampaio21@hotmail.com

Jessica de Souza Coelho

Graduada em Medicina

Instituição: Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória
(EMESCAM)

Endereço: Avenida Nossa Sra. da Penha, 2190, Bela Vista, Vitória - ES,

CEP: 29027-502

E-mail: jessica.scoelho94@gmail.com

Carlos Alberto Feitosa dos Santos

Mestrando em Psicologia Psicossomática

Instituição: Universidade Ibirapuera (UNIB)

Endereço: Rua 104, Conjunto Esperança, Fortaleza - CE, CEP: 60763-530

E-mail: feitosa2006@yahoo.com.br

Henrique Ferreira Taliuli

Graduado em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri
(UFVJM) - Campus Teófilo Otoni

Endereço: R. Cruzeiro, 01, UFVJM, Jardim São Paulo, Teófilo Otoni - MG,

CEP: 39803-371

E-mail: jessica.scoelho94@gmail.com

Fernanda Rodrigues Rocha

Graduanda em Medicina

Instituição: Faculdade Multivix Vitória

Endereço: Rua José Alves, 135, Goiabeiras, Vitória - ES, CEP: 29075-080

E-mail: fernanda.rodriguesrocha@hotmail.com

Giovanni Ferreira Pereira Silva

Graduando em Medicina

Instituição: Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos
(IMEPAC) - Campus Araguari

Endereço: Avenida Minas Gerais, 1889, Centro, Araguari - MG, CEP: 38444-128

E-mail: giovanni.ferreira@hotmail.com

Ana Luísa Guimarães Amaral

Graduanda em Medicina

Instituição: Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos (IMEPAC), campus
Araguari

Endereço: Avenida Minas Gerais, 1889, Centro, Araguari - MG, CEP: 38444-128

E-mail: ana.amaral@aluno.imepac.edu.br

Ana Luiza Copello

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - Campus Morro do Cruzeiro

Endereço: Rua Dois, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto - MG, CEP: 35400-000

E-mail: izacopello@hotmail.com

Emanuella Claudino de Paula

Graduanda em Medicina

Instituição: Faceres – São José do Rio Preto

Endereço: Av. Anísio Haddad, 6751, Jardim Francisco Fernandes, São José do Rio Preto - SP, CEP: 15090-305

E-mail: emanuellareis2000@gmail.com

Jhessica Santana Pires

Graduada em Medicina

Instituição: Centro Universitário do Espírito Santo (UNESC)

Endereço: Av. Fioravante Rossi, 2930, Martineli, Colatina - ES, CEP: 29703-858

E-mail: jhessica_santanapires@hotmail.com

Juan Silva Martins

Graduado em Medicina

Instituição: Faculdade de Saúde Santo Agostinho

Endereço: Vá. Olívia Flores, 200, Candeias, Vitória da Conquista - BA, CEP: 45028-100

E-mail: juanmartins.100@gmail.com

Júlia Martins Reis Curvelo Almeida

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Nove de Julho (UNINOVE) - Campus Osasco

Endereço: R. Pedro Fioreti, 131, Centro, Osasco - SP, CEP: 06013-070

E-mail: julireisc@gmail.com

Yeska Gabriele Silva Nascimento

Graduada em Odontologia

Instituição: Universidade São Judas - Campus Mooca

Endereço: Rua Taquari, 546, Mooca, São Paulo - SP, CEP: 03166-000

E-mail: yeskagabriele99@outlook.com

Marta Farias e Silva

Graduada em Farmácia e Bioquímica

Instituição: Universidade Nove de Julho (UNINOVE) - Campus Santo Amaro

Endereço: R. Amador Bueno, 389 - 491, Santo Amaro, São Paulo - SP, CEP: 04752-900

E-mail: martafarias152@gmail.com

Pedro Lucas Drigo Ferreira

Graduando em Medicina

Instituição: Fundação Educacional de Penápolis (FUNPEPE)

Endereço: Av. São José, 400, Vila São Vicente, Penápolis – SP, CEP: 16303-180

E-mail: pedro.ferreira6283@alunos.funpepe.edu.br

RESUMO

Introdução. A doença comumente conhecida por COVID-19 é capaz de ser encontrada em todos os órgãos e sistemas. Contudo o SNC pode ser afetado de forma que cause danos significativos aos que foram acometidos pela mesma. Desta forma, este trabalho é uma revisão acerca dos achados e suas manifestações para que possamos no futuro triar, buscar e analisar fatores neurologicamente afetados. **Objetivo.** Analisar e revisar matérias que possam auxiliar no detalhamento acerca de alterações neurológicas oriundas da COVID-19. **Método.** A estratégia utilizada contou com estudos, tendo por base uma análise em plataformas como o *Google Acadêmico*, *PubMed*, *SciELO*, *Medical Subject Heading (MeSH)*, nas quais cada fonte de dados contou com um estudo acerca dos títulos, assuntos e tipos específicos na língua portuguesa e inglesa. **Resultados.** Foi possível ao longo de 16 artigos analisados, observar que grande parte da população analisada teve alterações, sejam elas leves como mialgia, disfunções de olfato e paladar, podendo a ter alterações graves como o Acidente Vascular Cerebral (AVC). Além disso, foi possível observar que pacientes com morbidades como a DM e a HAS tiveram maiores propensões a doenças cerebrovasculares. **Conclusão.** Este estudo oferece uma nova forma de pensar e analisar as alterações causadas pela COVID-19, associado com as alterações neurológicas. Com isso, podemos ajudar a identificar e classificar as possíveis alterações, a fim de auxiliar no combate a alterações severas.

Palavras-chave: manifestações neurológicas, COVID-19, SARS-CoV-2, sistema nervoso central, sistema nervoso periférico.

ABSTRACT

Introduction. The disease commonly known as COVID-19 is capable of being found in all organs and systems. However the CNS can be affected in a way that causes significant damage to those affected by it. Thus, this paper is a review about the findings and its manifestations so that we can in the future screen, search and analyze neurologically affected factors. **Objective.** To analyze and review materials that may help in detailing the neurological alterations caused by COVID-19. **Methods.** The strategy used included studies based on an analysis in platforms such as Google Scholar, PubMed, SciELO, Medical Subject Heading (MeSH), in which each data source had a study about the titles, subjects and specific types in Portuguese and English. **Results.** It was possible, throughout the 16 articles analyzed, to observe that a large part of the population analyzed had alterations, whether mild such as myalgia, olfaction and taste dysfunctions, or serious alterations such as stroke. Moreover, it was possible to observe that patients with morbidities such as DM and SAH had a greater propensity to cerebrovascular diseases. **Conclusion.** This study offers a new way of thinking and analyzing the changes caused by COVID-19, associated with neurological changes. With this, we can help identify and classify the possible changes in order to help combat severe changes.

Keywords: neurological manifestations, COVID-19, SARS-CoV-2, central nervous system, peripheral nervous system.

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19, causada pelo SARS-CoV-2 (coronavírus) mostrou-se ao mundo cerca de 20 anos atrás, porém foi em 2019 que esta doença foi de fato conhecida por toda

população mundial. Isso ocorreu, devido a nova forma adquirida pela mesma, onde através de recombinações genéticas, foi possível a doença infectar seres humanos e desta forma causar todo o transtorno gerado. O vírus foi identificado primeiramente na cidade de Wuhan, na China, no fim de 2019. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS)¹ no mês de março de 2022, cerca de mais de 200 países já haviam posicionado para contato com a doença.

O impacto causado pela mesma, evidenciou ao mundo que a forma de contágio associado a alta taxa de transmissibilidade só agravaria a cada dia mais a situação mundial, posto que o número de pessoas afetadas só tenderia a aumentar.²⁻³

A sintomatologia da COVID-19 é muito similar ao vírus da Influenza, porém com uma taxa de transmissão mais rápida, devido a sua alta taxa de replicação celular. Os sintomas mais comuns encontrados na COVID é a febre, fadiga, tosse seca, dispneia, mialgia⁴. A transmissão da mesma ocorre através de partículas respiratórias expelidas de indivíduo para indivíduo ou pelo contato direto entre indivíduos, onde um está contaminado e o outro não.

Há ainda pacientes que são contaminados e se tornam assintomáticos, ou seja, aqueles sintomas mais leves e graves não são sentidos, logo pacientes sintomáticos ou não podem ser contaminados e passar a doença há diante.

Seguindo a ordem, temos fatores que podem desencadear alterações mais severas, ou seja, saímos do quadro onde temos a febre, mialgia e afins e passamos para mudanças mais significativas para o corpo humano. Dentre estes fatores nós temos a Diabetes Mellitus, Hipertensão Arterial Sistêmica, Doenças Cardiovasculares e Cerebrovasculares. Assim, estes fatores são considerados de risco grave, para infecções mais prejudiciais ao ser humano⁵.

Por ser uma doença Sistêmica, a COVID-19 tem a capacidade de afetar várias regiões de nosso organismo. Dentre essas regiões afetadas, nós temos o Sistema Nervoso (SN) que quando acometido pela COVID, pode sofrer lesões cerebrais⁶.

Um dos principais mecanismos de infecção no Sistema Nervoso Central (SNC) ocorre devido à alta afinidade entre o vírus e a Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA2). Essa grande interação ocorre, pois no SNC as células da glia e os neurônios apresentam ECA2, contribuindo assim, para uma maior afinidade e infecção no sistema. Essa forte interação entre ambas, pode estar diretamente ligada aos quadros de hemorragia cerebral que contribui para alteração da pressão arterial⁷⁻⁸.

Até o momento de conclusão do trabalho, nós temos no mundo cerca de 35.000.000 de casos no Brasil e cerca de 540.000.000 pelo mundo⁹⁻¹⁰. Esses números apenas nos mostram o quão disseminada essa doença se tornou, portanto, medidas afins de evitar problemas mais severos foram tomadas e a principal delas foi a vacina. A vacina surgiu como forma de imunização e de prevenção para aqueles quadros mais graves, onde temos a redução de prejuízos causados para aqueles que tomaram as doses (seja ela única ou não) de forma adequada.

Segundo o Instituto Butantan no Brasil, pacientes que vieram a óbito, representam cerca de 75% dos casos de morte¹¹. Logo, se faz importante que todos sejam corretamente imunizados, a fim de evitar prejuízos no futuro.

Diante do exposto, o estudo sobre a COVID-19 e as alterações neurológicas se faz eficaz e essencial, a fim de demonstrar as anormalidades causadas pela mesma em nosso SNC. Desta maneira, poderemos fortalecer o conhecimento acerca das alterações e assim, desenvolver ferramentas que demonstrem com clareza a forma correta de abordar e solucionar esse problema mundial, mesmo que em menor grau atualmente, não podemos duvidar da capacidade de replicação do vírus.

2 MÉTODOS

O método utilizado consiste em uma revisão bibliográfica nas quais foram considerados artigos científicos concluídos, gratuitos e descritos na língua portuguesa e inglesa, sejam estes nacionais ou internacionais. Dessa forma, pode-se triar, abordar, selecionar e analisar temas acerca do tema COVID-19 e alterações neurológicas em afetados pela mesma.

Foi considerado artigos publicados no período entre 2020 até a data atua da publicação deste, onde levou-se em consideração palavras chaves para direcionar e otimizar o estudo que envolva as alterações neurológicas. No entanto, foi usado como critério de exclusão, estudos teses, artigos atemporais ou que não englobassem o tema sugerido.

A etapa para início de pesquisa seguiu uma linha cronológica, onde primeiramente foi definido o tema a ser descrito e posteriormente a elaboração do objetivo do mesmo. Posteriormente foi direcionado quais estratégias de busca seriam usadas, quais as bases utilizadas, onde filtramos e selecionamos os estudos a serem abordados. Por fim, foi selecionado os critérios de inclusão e exclusão tendo como base o assunto desenvolvido, tempo de escrita e palavras-chave selecionadas.

Foram selecionadas bases de pesquisa nas plataformas como o *Google Acadêmico*, *PubMed*, *SciELO*, *Medical Subject Heading (MeSH)*, onde foram encontrados mais de 800 trabalhos correlacionados, porém para o estudo descrito, foram selecionados 16 artigos, que englobassem toda a temática proposta e discutida.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho tem dissertado acerca das manifestações da COVID relacionadas a alterações no SNC. A manifestação mais comum é a cefaleia. Além dessas manifestações como disfunções tanto no sistema olfativo quanto gustativo são frequentes e surgem nos primórdios da manifestação clínica, para pacientes com quadros leves e pacientes no quadro mais severo da doença.

Falando de Sistema Nervoso Periférico (SNP) podemos falar de sintomas como hiposmia e hipogeusia como sendo os mais clássicos, porém desenvolvimentos passando pela Síndrome de Guillain-Barré e paralisia de Bell são encontrados tardiamente. Manifestações musculoesqueléticas também estão tendo um espaço juntamente aos estudos, associadas a estas manifestações temos sinais como a mialgia mais precocemente e posteriormente a uma evolução temos a rabdomiólise¹³.

Sequelas neuropsiquiátricas estão tendo um avanço perante estudos associadas a COVID-19, contudo estas sequelas ainda são incertas perante os estudos clínicos. As manifestações relacionadas a estas sequelas podem ser uma encefalopatia, delírios, insônia, oscilação de humor, dentre outras. Estes dados podem contribuir com uma melhor identificação e assim auxiliar no diagnóstico e tratamento precoce relacionada a COVID-19.

Estudos relacionados aos processos de neuroinflamação podem estar associados com a SARS-CoV-2 e assim promover processos de neurodegeneração como nos casos em pacientes com a Doença de Alzheimer. Além destes fatores, associados aos processos neurodegenerativos, nós temos pacientes que geram quadros depressivos, de ansiedade e transtornos pós traumático¹⁴.

Ao analisarmos os estudos, pode-se observar uma prevalência no surgimento das alterações no SNC, onde geralmente 3-5 dias essas alterações já podem ser evidenciadas. Claro que estas alterações são evidenciadas posteriormente ao surgimento dos sintomas mais comuns como febre, anosmia, disfagia, tosse seca entre outros¹⁴⁻¹⁵.

Relacionando os sintomas apresentados ao sexo do indivíduo acometido pela SARS-CoV-2, pode-se observar que o sexo feminino tem maior prevalência comparado

ao sexo masculino. Dentre os sintomas sentidos podemos ressaltar a dor de cabeça, disgeusia e tonturas como sendo os principais e mais vistos em estudos. Com relação a esta diferença referente ao sexo, podemos observar que as mulheres possuem seu sistema de reposta imune humoral e inata combatendo reações infecciosas são mais acentuadas, com isso, podemos observar maior relevância na comparação ao sexo masculino¹⁴⁻¹⁵.

Falando um pouco agora sobre o acometimento neuronal, pode-se observar que pacientes que obtiveram o vírus da COVID-19 tiveram graves complicações relacionadas a problemas nos neurônios, principalmente na medula oblonga, local esse, responsável por coordenar o sistema cardiorrespiratório, logo, alterações relacionadas a gravidades neurológicas, podem de fato afetar a capacidade cardiorrespiratório de todo e qualquer indivíduo que venha ser acometido pelo vírus da SARS-CoV-2¹⁶⁻¹⁷.

Como já dito neste artigo, o vírus da SARS-CoV-2 tem uma predisposição em atacar as células da ECA-2. Posto isso, foi comprovado achados de RNA viral do vírus da COVID-19 em liquido cefalorraquidiano, mesmo que em teste para detecção do vírus tenha já apontado como negativo a virulência do indivíduo. Põem-se assim, que pessoas já “curadas” da COVID-19 ainda possam obter alterações no SNC e SNP.

Além destas alterações em locais no SNC, uma possível preocupação surge com uma possível meningite decorrente do acometimento do lobo temporal, hipocampo e parede de ventrículos em indivíduos cuja COVID-19 tenha acometido de forma moderada/grave o indivíduo infectado.

4 CONCLUSÃO

Esse artigo intitulado de “Alterações Neurológicas Associadas a SARS-CoV-2” teve por objetivo principal, realizar uma revisão bibliográfica acerca de alguns assuntos relacionados aos temas abordados, através dos meios científicos já atuantes, para que no futuro, possamos analisar e coibir de fato, todas as alterações nas quais somos acometidos pelo vírus da COVID-19.

De modo geral, as alterações neurológicas, notadas em pacientes com COVID-19 são leves ou moderadas, contudo, essas alterações podem de alguma maneira, associadas ou não a comorbidades, evoluir o quadro desse paciente para um quadro grave e duradouro.

Para pandemias anteriores, já ficou estabelecida que sim, as alterações neurológicas existem e afetam gravemente o indivíduo acometido. Desse modo, podemos pensar que ainda os fatores relacionados a neurologia e a SARS-CoV-2 não foram de fato

apresentadas a sociedade, mas que no futuro não tão distante, poderemos analisar essas alterações.

Por fim, podemos crer que o maior desafio para os estudos e as pessoas, vira a partir de como o sistema de saúde de cada país irá se comportar com as descobertas perante as alterações neurológicas.

Grandes esforços serão necessários para um possível aumento na demanda de pesquisas e consultas psiquiatras, visando acolher e tratar da melhor maneira os indivíduos acometidos por distúrbios quaisquer associados ao sistema neurológico e a COVID-19. Isso posto que não sabemos como já dito, o alcance que essas alterações irão acontecer e em qual período da vida o organismo de pessoas acometidas irá responder negativamente aos problemas oriundos da SARS-CoV-2.

Dessa forma, se faz necessário estudar a cada dia os avanços causados pela COVID-19 em pacientes que possuam alterações neurológicas, pois desta maneira, poderemos compreender, pouco que seja, as alterações que essa pandemia causou na humanidade.

REFERÊNCIAS

1. Organização mundial de saúde. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. OMS, 2022 Mar. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novelcoronavirus-2019>. Acesso em: 22 mar 2022.
2. Needham EJ, Chou SHY, Coles AJ, Menon DK. Neurological Implications of COVID-19 Infections. *NeurocriticalCare* 2020;32:667-71. <http://doi.org/10.1007/s12028-020-00978-4>
3. Baig AM, Khaleeq A, Ali U, Syeda H. Evidence of the COVID-19 Virus Targeting the CNS: Tissue Distribution, Host-Virus Interaction, and Proposed Neurotropic Mechanisms. *ACS Chem Neurosci* 2020;11:995-8. <https://doi.org/10.1021/acchemneuro.0c00122>
4. Chan KW, Wong VT, Tang SCW. COVID-19: An Update on the Epidemiological, Clinical, Preventive and Therapeutic Evidence and Guidelines of Integrative Chinese–Western Medicine for the Management of 2019 Novel Coronavirus Disease. *The American Journal of Chinese Medicine*, 2020 Mar. 48(3):737-762. Acesso em: 15 mar. 2021. In: PubMed; PMID: 32164424 DOI: 10.1142/S0192415X20500378.
5. Costa IBSS, Bittar CS, Rizk SI, et al. O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber. *Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol.* 2020; Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020000600805. Acesso em: 22 mar 2021.
6. Ahmad I, Rathore FA. Neurological manifestations and complications of COVID-19: A literature review. *Journal of Clinical Neuroscience.* 2020 May. 77(2020): 8–12. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7200361/pdf/main.pdf>.
7. Mahalakshmi AM, Ray B, Tuladhar S, et al. Does COVID-19 contribute to development of neurological disease? *Immun Inflamm Dis.* 2021 Mar; 9(1):48-58. Acesso em: 10 abr. 2021. In: PubMed; PMID: 33332737.
8. Wu Y, Xu X, Chen Z, et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. *Brain, Behavior, and Immunity.* 2020 Jul. 87:18- 22. Acesso em: 10 abr. 2021. In: PubMed: PMID: 32240762.
9. <https://covid.saude.gov.br/>
10. <https://www.trt.net.tr/portuguese/covid19>
11. <https://butantan.gov.br/noticias/nao-vacinados-representam-75-das-mortes-por-covid-19-diz-estudo-brasileiro>
12. Silva, Filipa Sofia Camacho Alves da et al. Disfunção neurológica associada à COVID-19. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva [online].* 2021, v. 33, n. 2 [Acessado 17 Setembro 2022] , pp. 325. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210042>>. Epub 05 Jul 2021. ISSN 1982-4335. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210042>.
13. Ellul MA, Benjamin L, Singh B, Lant S, Michael BD, Easton A, et al. Neurological associations of COVID-19. *Lancet Neurol.* 2020;19(9):767-83.

14. Zayet S, Abdallah YB, Royer PY, Toko-Tchiundzie L, Gendrin V, Klopfenstein T. Encephalopathy in patients with COVID-19: 'Causality or coincidence?' *J Med Virol* 2020;10.1002/jmv.26027. <https://doi.org/10.1002/jmv.26027>
15. Liguori C, Pierantozzi M, Spanetta M, Sarmati L, Cesta N, Iannetta M, et al. Subjective neurological symptoms frequently occur in patients with SARS-CoV2 infection. *Brain Behav Immun* 2020;88:11-6. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.05.0371>
16. Tsai LK, Hsieh ST, Chao CC, Chen YC, Lin YH, Chang SC, et al. Neuromuscular disorders in severe acute respiratory syndrome. *Arch Neurol* 2004;61:1669-73. <https://doi.org/10.1001/archneur.61.11.1669>
17. Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. *J Med Virol* 2020;92:552-5. <https://doi.org/10.1002/jmv.25728>
18. Nunes, M. J. M., Silva, J. C. S., Oliveira, L. C. de, Marcos, G. V. T. de M., Fernandes, A. C. L., Santos, W. L. de S., Guzen, F. P., Cavalcanti, J. R. L. de P., & Araújo, D. P. de. (2020). Alterações Neurológicas Na Covid-19: Uma Revisão Sistemática. *Revista Neurociências*, 28, 1–22. <https://doi.org/10.34024/rnc.2020.v28.10949>
19. <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/3889>