

Brief psychotic disorder occurring after Covid-19 in a patient with no history of psychiatric diseases - a case report

Krótkotrwałe zaburzenia psychotyczne występujące po przechorowaniu Covid-19 u pacjentki bez historii chorób psychiatrycznych – opis przypadku

Julita Poleszak-Szabat^{1,2} ABCDEF <https://orcid.org/0000-0002-5166-6262>,

Małgorzata Romaniuk-Suswa^{1,2} BEF, <https://orcid.org/0000-0001-8838-6291>,

Paweł Krukow² BCDE, <https://orcid.org/0000-0001-9497-2713>

¹Doctoral School of Medical University of Lublin, Poland

²Department of Clinical Neuropsychiatry, Medical University of Lublin, Poland

Abstract

Introduction: Although the typical symptoms of SARS-CoV-2 infection are respiratory symptoms, it has been shown that the virus can also attack the central nervous system (CNS) causing neurological and psychiatric symptoms.

Aim: The aim of the study was to present a case of a 52-year-old woman, previously untreated for psychiatric diseases, who developed brief psychotic disorder occurring after Covid-19 infection.

Case report: A patient in the biological treatment of asthma, came for a follow-up visit, during which the doctor diagnosed psychopathological symptoms in the form of delusions, never previously observed. The interview showed that the patient was discharged from the Isolation ward 10 days before, where she was hospitalized because of SARS-CoV-2 infection.

Discussion: There are several theories regarding the mechanisms of pathogenesis of neuropsychiatric symptoms in the course of Covid-19 infection. Much space in the literature is devoted to pathological immune responses. One of the reasons for the development of delusions in the described patient could therefore be the acute phase of the inflammatory reaction in the course of SARS-CoV-2 infection.

Keywords: Covid-19, SARS-CoV-2, psychotic disorders

Streszczenie

Wstęp: Chociaż typowymi objawami zakażenia SARS-CoV-2 są objawy zajęcia układu oddechowego, wykazano, że wirus może atakować również ośrodkowy układ nerwowy (OUN) powodując objawy neurologiczne i psychiatryczne.

Cel: Celem pracy było przedstawienie przypadku 52-letniej kobiety, dotychczas nieleczzonej z powodu chorób psychiatrycznych, u której w krótkim czasie po przechorowaniu zakażenia Covid-19 wystąpiły krótkotrwałe zaburzenia psychiatryczne.

Opis przypadku: Pacjentka w programie lekowym astmy, zgłosiła się na wizytę kontrolną, w trakcie której lekarz stwierdził objawy psychopatologiczne pod postacią urojeń, nigdy wcześniej nie obserwowane. Z wywiadu wynikało, że chorą wypisano przed 10 dniami z oddziału zakaźnego gdzie przybywała z powodu infekcji wirusem SARS-CoV-2.

Dyskusja: Istnieje kilka teorii dotyczących mechanizmów patogenezы objawów neuropsychiatrycznych występujących w przebiegu infekcji Covid-19. W literaturze wiele miejsca poświęca się patologicznym reakcjom immunologicznym. Jedną z przyczyn rozwoju urojeń u opisywanej pacjentki mogła być więc ostra faza reakcji zapalnej w przebiegu zakażenia SARS-CoV-2.

Słowa kluczowe: Covid-19, SARS-CoV-2, zaburzenia psychotyczne

Introduction

The severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-Cov-2) causing COVID-19 was first reported in Wuhan, China in 2019. By September 2021, over 200 million cases of the disease had been registered worldwide, of which nearly 4.8 million were fatal [1]. Undoubtedly, the emergence and global spread of the virus has placed a significant health problems on communities around the world. Although the typical symptoms of SARS-Cov-2 infection are symptoms of respiratory system, it has been shown that the virus can also attack the central nervous system (CNS) causing neurological symptoms, especially anosmia and dysgeusia, but also cerebrovascular disease, encephalopathy and encephalitis [2]. In addition, recent literature also describes psychiatric sequelae as rarely occurring, including acute psychosis that may be caused by SARS-Cov-2 infection [3,4,5,6]. The etiology of neuropsychiatric symptoms following COVID-19 is still not well understood. There is much to discover about the disease-related biological mechanisms that influence CNS.

Objective

The aim of this paper, was to present a clinical case of a 52-year-old female patient, previously untreated due to psychiatric diseases, who experienced brief psychotic disorder shortly after recovering from Covid-19 disease. We also shortly discussed proposed pathomechanisms of the development of neuropsychiatric symptoms as a result of infection with the SARS-Cov-2 virus, as they are presented in actual literature.

Case report

A 52-year-old patient, previously untreated psychiatrically, with diagnosed asthma, type 2 diabetes, hypertension and rheumatoid arthritis, was qualified in September 2020 for the biological treatment of asthma with Benralizumab, and therefore remained under regular monthly supervision by a pulmonologist.

On 18 December 2020, the patient was admitted to the isolation ward of the Provincial Hospital in Chełm due to pneumonia caused by the SARS-Cov-2 virus. The main ailments of the patient during the entire hospitalization were: dyspnea at rest, dry cough, without fever, the blood saturation remained in the range of 89-90%, and the patient required oxygen therapy through nasal cannula. The chest X-ray showed bilateral parenchymal densities characteristic of pulmonary lesions due to COVID-19, affecting the lower parts of the lungs. During hospitalization, laboratory tests showed that the markers of inflammation were slightly elevated (the highest CRP was 135 mg / l), anemia (Hb 11.7 g%), the coagulation system and transaminase remained normal. On 4 January 2021, the patient was discharged from the isolation ward

in good general condition.

Then, the woman came to the Pulmonology Clinic in Independent Public Teaching Hospital in Lublin on 14 January 2021 for a one-day stay in order to administer another dose of Benralizumab. At that time, the patient denied the ailments of the respiratory system. After an interview and medical examination, the attending physician found persecutory and hypochondriacal delusions that had never been observed before and for which the patient did not reveal any critical thinking. After a telephone consultation with a psychiatrist who verified need for psychiatric treatment, the patient was transferred to the Neuropsychiatric Hospital in Lublin for further treatment of mental disorders. According to an interview obtained from the family, a few days after discharge from the isolation ward, the woman became restless, agitated, talky, did not sleep at night, and behaved aggressively towards the environment. On admission to the hospital, the patient remained nervous, talkative, periodically vulgar, pretentious to the health professionals, bizarre in behavior, the course of thought was accelerated, problems with concentration were visible. She reported that her husband had a bad attitude towards her, she could not logically explain why. It remained emotionally labile, correctly modulated facial expressions, correct speech, preserved orientation, verbal contact, partially logical, without significant memory disturbances, without perceptual disturbances, clear awareness, under the influence of delusions. No deviation in physical examination, including neurological examination, RR 125/80 mmHg, HR 100 / min. In laboratory tests: low inflammatory markers (CRP 1.4 mg / l), elevated levels of D-Dimers (866 µg / l), normal liver transaminases. As a result of the treatment (Table 1), the patient's mental state improved, including the normalization of mood and drive, and the equalization of circadian rhythms. After eleven days of hospitalization (21 January 2021), the patient was discharged from a psychiatric hospital with a diagnosis of Other specific mental disorders caused by brain damage and dysfunction or by somatic disease.

On February 2021, the patient came to the Pulmonology Clinic. She used perazine in reduced doses, and her mental state remained normal. At subsequent follow-up visits at the Pulmonology Clinic (last day on July 27, 2021), the mental state of the patient remained normal, the patient did not present any psychiatric disorders.

Discussion

COVID-19 was considered a respiratory disease, but new research indicates that it is a multi-systemic vascular disease that affects many other organs, and the list of symptoms and complications associated with the SARS-CoV-2 virus is continuously growing [7]. There have

Table 1. Pharmacotherapy applied in a patient during the hospitalization in isolation ward and the Neuropsychiatric Hospital

	Isolation ward 18.12.2020 – 04.01.2021	Neuropsychiatric Hospital 14.01.2021 – 29.01.2021
Pharmacotherapy	Enoxaparin Dexamethasone Remdesivir Ciprofloxacin Beclometasone + Formoterol	Enoxaparin Desloratadine Beclometasone + Formoterol Ciclesonide Montelukast Ursodeoxycholic acid Verapamil Candesartan Haloperidol Diazepam Perazine Methylprednisolone Chloroquine

been reports of patients suffering from neuropsychiatric complications after COVID-19, including acute psychoses, in the literature [3,4,5,6]. However, the pathogenesis of how SARS-CoV-2 infection leads to neuropsychiatric disorders is not yet well understood.

One of the proposed mechanisms explaining the neuropsychiatric sequelae of COVID-19 is the "cytokine storm", which occurs as a result of an abnormal reaction and overreaction of the immune system, resulting in systemic inflammation [8]. The acute inflammatory response to COVID-19 infection is responsible for severe pulmonary and cardiac complications, but is also thought to induce neuropsychiatric symptoms through immune mechanisms [9]. Immunological factors have been involved in the pathogenesis of primary psychiatric disorders, such as depression and schizophrenia, as well as the neuropsychiatric complications of HIV infection [10]. It is also possible that the stress and emotional tension associated with the pandemic of COVID-19 are an activator of mental illness [11]. After an interview with our patient, the above factor was excluded as the cause of the symptoms.

Another mechanism leading to CNS damage may result as SARS-CoV-2 neuroinvasion. In animal experiments and human tests the neuroinvasive potential of another coronavirus – SARS-CoV-1, which occurs through the retrograde transport of axons from peripheral nerves, mainly the olfactory nerve, has been confirmed for encephalitis [12]. It is also believed that due

to increased systemic inflammation, the permeability of the blood-brain barrier is increased, allowing the virus to penetrate through the vascular system into the CNS [13]. Frequent occurrence of respiratory distress observed in the course of the disease may be due to the neuroinvasion of the spinal structures involved in respiration, but this requires further research [14]. In patients with confirmed COVID-19 disease, the levels of inflammatory markers should therefore be determined to identify a group of patients in whom immunosuppression (e.g. steroid therapy) could improve prognosis and reduce mortality.

Iatrogenic factors should also be considered in the pathogenesis of neuropsychiatric sequelae during COVID-19. Psychotic symptoms are side effects reported with high doses of corticosteroids that are recommended for COVID-19 pneumonia treatment. However, the correlation between steroids use and psychosis is decreasingly considered, because there is increasing report of psychosis in people who recovered from mild form of COVID-19 without steroid therapy.

Conclusions

The exact mechanism by which COVID-19 may cause neuropsychiatric sequelae is uncertain. More research is needed to understand the potential pathophysiologies that can lead to such complications. Psychiatrists should discompose about neuropsychiatric symptoms as possible complications of COVID-19 infection.

Wstęp

Koronawirus zespołu ostrej niewydolności oddechowej SARS-Cov-2 wywołujący chorobę COVID-19 został po raz pierwszy zgłoszony w Wuhan w Chinach w 2019 roku. Do września 2021 roku zostało

zarejestrowanych ponad 200 milionów przypadków zachorowań na całym świecie, z czego blisko 4,8 milionów stanowiły przypadki śmiertelne. [1] Niewątpliwie pojawienie się i globalne rozpowszechnienie wirusa spowodowało znaczne obciążenie zdrowotne społeczności

na całym świecie. Chociaż typowymi objawami zakażenia SARS-Cov-2 są objawy zajęcia układu oddechowego, wykazano, że wirus może atakować również ośrodkowy układ nerwowy (OUN) powodując objawy neurologiczne, zwłaszcza anosmię i zaburzenia smaku, ale także choroby naczyń mózgowych, encefalopatię i zapalenie mózgu. [2] Ponadto, w najnowszej literaturze zostały opisane także, jako rzadko występujące, następstwa psychiatryczne, w tym ostra psychoza, która może być wywołana przez zakażenie SARS-Cov-2. [3,4,5,6] Etiologia objawów neuropsychiatrycznych w następstwie COVID-19 wciąż nie jest dobrze poznana. Nadal trwają badania na temat mechanizmów biologicznych i skutków zajęcia OUN związanych z chorobą.

Cel

Celem pracy było przedstawienie przypadku klinicznego 52-letniej pacjentki, dotychczas nieleczonej z powodu chorób psychiatrycznych, która doświadczyła krótkotrwałych, przemijających zaburzeń psychotycznych, w krótkim czasie po przechorowaniu Covid-19. Chcemy również przedstawić proponowane w literaturze patomechanizmy powstawania objawów neuropsychiatrycznych w następstwie zakażenia wirusem Cov-2.

Opis przypadku

Pacjentka lat 52, dotychczas nieleczona psychiatrycznie, z rozpoznaną astmą oskrzelową, cukrzycą typu 2, nadciśnieniem tętniczym i reumatoidalnym zapaleniem stawów została zakwalifikowana we wrześniu 2020 roku do biologicznego leczenia astmy oskrzelowej Benralizumabem, w związku z czym pozostawała pod regularną, comiesięczną kontrolą lekarza pulmonologa.

W dniu 18 grudnia 2020 pacjentka trafiła do oddziału zakaźnego w Chełmie z powodu zapalenia płuc wywołanego wirusem SARS-Cov-2. Głównymi dolegliwościami chorej podczas całej hospitalizacji były: duszność spoczynkowa, suchy kaszel, pacjentka nie gorączkowała, saturacja utrzymywała się w granicach 89-90% przez co chora wymagała tlenoterapii biernej przez wazy tlenowe. W badaniu RTG klatki piersiowej opisano obustronne zagęszczenia miąższowe charakterystyczne dla zmian płucnych w przebiegu COVID-19 obejmujące dolne partie płuc. W badaniach laboratoryjnych podczas pobytu w szpitalu zwracały uwagę nieznacznie podwyższone wykładniki stanu zapalnego (najwyższa wartość CRP 135 mg/l), niewielka niedokrwistość (Hb 11,7 g%), układ krzepnięcia i transaminazy pozostawały w normie. Dnia 04 stycznia 2021 roku pacjentkę wypisano z Oddziału Covidowego w stanie ogólnym dobrym.

Następnie kobieta zgłosiła się do Kliniki

Pulmonologii Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego nr 4 (SPSK4) w Lublinie w dniu 14 stycznia 2021 roku na pobyt jednodniowy celem podania kolejnej dawki leku Benralizumabu. Wówczas chora negowała dolegliwości ze strony układu oddechowego. Lekarz prowadzący po przeprowadzeniu wywiadu i badania lekarskiego stwierdził występujące u pacjentki urojenia prześladowcze i hipochondryczne, nigdy wcześniej nie obserwowane i w stosunku do których pacjentka nie ujawniała krytycznego myślenia. Po konsultacji telefonicznej z lekarzem psychiatrą z powodu potencjalnego zagrożenia życia i zdrowia swojego i innych pacjentka została przekazana transportem medycznym do Szpitala Neuropsychiatrycznego w Lublinie celem dalszego leczenia zaburzeń psychicznych. Według wywiadu uzyskanego od rodziny chorej, kobieta po kilku dniach od wypisu z oddziału covidowego stała się niespokojna, pobudzona, wielomówna, nie spała w nocy, zachowywała się w sposób agresywny w stosunku do otoczenia. Przy przyjęciu do szpitala pacjentka pozostawała nerwowa, wielomówna, okresowo wulgarna, dziwaczna w zachowaniu, tok myślenia był przyśpieszony, widoczne były problemy ze skupieniem uwagi. Podawała, że mąż jest do niej źle nastawiony, nie potrafiła w logiczny sposób wytłumaczyć dlaczego. Pozostawała labilna emocjonalnie, mimika prawidłowo modulowana, mowa prawidłowa, orientacja zachowana, kontakt słowny częściowo logiczny, bez istotnych zaburzeń pamięci, bez zaburzeń spostrzegania, świadomość jasna, pod wpływem urojeń. Bez odchyień w badaniu fizykalnym, w tym w badaniu neurologicznym, RR 125/80 mmHg, HR 100/min. W badaniach laboratoryjnych: niskie wskaźniki zapalne (CRP 1,4 mg/l), podwyższony poziom D-Dimerów (866 µg/l), aminotransferazy wątrobowe w normie. Na skutek zastosowanego leczenia (tabela 1) uzyskano poprawę stanu psychicznego chorej, w tym normalizację nastroju i napędu, wyrównanie rytmów dobowych. Po jedenastu dniach hospitalizacji (w dniu 29 stycznia 2021 roku) pacjentkę wypisano ze szpitala psychiatrycznego z rozpoznaniem - Inne określone zaburzenia psychiczne spowodowane uszkodzeniem i dysfunkcją mózgu lub chorobą somatyczną.

W lutym 2021 roku pacjentka zgłosiła się w wyznaczonym wcześniej terminie do Kliniki Pulmonologii - w leczeniu stosowała perazyne w zredukowanych dawkach, a stan psychiczny chorej pozostawał prawidłowy. Na kolejnych wizytach kontrolnych w Klinice Pulmonologii (ostatnia dnia 27.07.2021 roku) stan psychiczny chorej pozostawał prawidłowy, chora nie prezentowała zaburzeń psychiatrycznych.

Dyskusja

Chociaż wcześniej COVID-19 był uważany za

Tabela 1. Zastosowana farmakoterapia u pacjentki podczas pobytu w Oddziale Zakaźnym i w Szpitalu Neuropsychiatrycznym.

	Oddział Zakaźny 18.12.2020 – 04.01.2021	Szpital Neuropsychiatryczny 14.01.2021 – 29.01.2021
Farmakoterapia	Enoksaparyna Dexametazon Remdesivir Ciprofloksacyna Beklometazon + Formoterol	Enoksaparyna Desloratadyna Beklometazon + Formoterol Cyklezonid Montelukast Kwas ursodeoksycholowy Werapamil Kandesartan Haloperidol Diazepam Perazyna Metylprednizolon Chlorochina

chorobę układu oddechowego, nowe badania wskazują, że jest to wieloukładowa choroba naczyniowa dotykająca wiele innych narządów, a lista objawów i powikłań związanych z wirusem SARS-CoV-2, wywołującym tę chorobę wciąż się wydłuża. [7] W literaturze odnotowano przypadki pacjentów dotkniętych powikłaniami neuropsychiatrycznymi po przebyciu COVID-19, w tym ostrymi psychozami. [3,4,5,6] Jednak patogeneta tego, w jaki sposób zakażenie wirusem SARS-Cov2 prowadzi do powstania zaburzeń neuropsychiatrycznych, nie jest jeszcze dobrze poznana.

Jednym z proponowanych mechanizmów wyjaśniających neuropsychiatryczne następstwa COVID-19 jest „burza cytokinowa”, do której powstania dochodzi na skutek nieprawidłowej i nadmiernej reakcji układu immunologicznego, skutkując ogólnoustrojowym stanem zapalnym. [8] Nasiloną odpowiedź zapalną na zakażenie COVID-19 jest odpowiedzialna za ciężkie powikłania płucne i kardiologiczne, ale także uważa się, że wywołuje objawy neuropsychiatryczne poprzez mechanizmy immunologiczne. [9] Czynniki immunologiczne od dawna są zaangażowane w patogenetę pierwotnych zaburzeń psychicznych, takich jak zaburzenia afektywne i schizofrenia, a także neuropsychiatrycznych powikłań zakażeń wirusem HIV. [10] Bardzo prawdopodobne jest również to, że stres oraz napięcie emocjonalne związane z pandemią COVID-19, są aktywatorem choroby psychicznej. [11] Po przeprowadzeniu obszernego wywiadu z naszą pacjentką, z bardzo dużym prawdopodobieństwem wykluczono powyższy czynnik jako przyczynę wystąpienia dolegliwości.

Inny mechanizm prowadzący do uszkodzenia OUN może wynikać z neuroinwazji SARS-CoV-2. U zwierząt doświadczalnych i ludzi potwierdzono neuroinwazyjny potencjał innego koronawirusa – SARS-CoV-1, który następuje poprzez wsteczny transport aksonów z nerwów

obwodowych, głównie nerwu węchowego, prowadząc m.in. do zapalenia mózgu. [12] Uważa się również, że z powodu nasilonego ogólnoustrojowego zapalenia dochodzi do zwiększonej przepuszczalności bariery krew-mózg umożliwiając wirusowi przeniknięcie drogą krwi do OUN. [13] Częste występowanie niewydolności oddechowej obserwowanej w przebiegu choroby może wynikać właśnie z neuroinwazji struktur rdzeniowych zaangażowanych w oddychanie, wymaga to jednak dalszych badań. [14] U pacjentów z potwierdzoną chorobą COVID-19 powinno się zatem oznaczać poziom wykładników stanu zapalnego, aby określić grupę pacjentów u których immunosupresja (np. sterydoterapia) mogłaby poprawić rokowanie i zmniejszyć śmiertelność.

W patogenecie następstw neuropsychiatrycznych podczas COVID-19 należy również wziąć pod uwagę czynniki jatrogenne. Objawy psychotyczne są działaniami niepożądanymi opisywanymi przy stosowaniu dużych dawek kortykosteroidów, które często zaleca się przy zapaleniu płuc wywołanym COVID-19. [15] Jednak związek sterydów z psychozami jest coraz rzadziej brany pod uwagę, ponieważ notuje się coraz więcej przypadków psychozy u osób, które przeszły COVID-19 łagodnie bez stosowania sterydoterapii. Krótkotrwałe zaburzenia psychotyczne były także opisywane jako skutek uboczny stosowania hydroksycholoriny. [16] Niemniej jednak, ponieważ u naszej pacjentki objawy pojawiły się przed podaniem chlorochiny, jest mało prawdopodobne, aby zaburzenia psychiczne były spowodowane przez chlorochinę. Należy jednak zauważyć, że hydroksychlorochina może przedłużać objawy psychozy. Mimo to jej wpływ na psychozę u pacjentów z COVID-19 pozostaje w tej chwili niejasny.

Wnioski

Nie ma pewności co do dokładnego mechanizmu, za pomocą którego choroba COVID-19 może wywołać

następstwa neuropsychiatryczne. Niezbędne są dalsze badania, aby zrozumieć procesy patofizjologiczne, które mogą prowadzić do takich powikłań. W trakcie diagnostyki psychiatrycznej lekarze psychiatrzy powinni zachować czujność, gdyż wystąpienie objawów neuropsychiatrycznych u pacjentów, może być powikłaniem zakażenia COVID-19.

Conflict of interest

The authors have declared no conflict of interest.

References:

- World Health Organization - Weekly epidemiological update on COVID-19 - 28 September 2021
- Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan. *JAMA Neurol.* 2020;77(6):683-690.
- Lanier CG, Lewis SA, Patel PD, et al. An Unusual Case of COVID-19 Presenting as Acute Psychosis. *J Pharm Pract.* 2020;1-4:897190020977721.
- Faisal HK, Taufiuk FF, Sugihen TT, et al. Brief psychotic disorder in COVID-19 patient with no history of mental illness. *J Infect Dev Ctries.* 2021;15(6):787-790.
- Correa-Palacio AF, Hernandez-Huerta D, Gomez-Arnaiz J, et al. Affective psychosis after COVID-19 infection in a previously healthy patient: a case report. *Psychiatry Res.* 2020;290:113115.
- Alba L, Coll C, Saez S, et al. New-onset psychosis: A case report of brief psychosis related to COVID-19 infection. *Psychiatry Res.* 2021;301:113975.
- Ferrando SJ, Klepac L, Lynch S, et al. COVID-19 psychosis: a potential new neuropsychiatric condition triggered by novel coronavirus infection and the inflammatory response? *Psychosomatics.* 2020;61(5):551-555.
- Ruan Q, Yang K, Wang W, et al. Correction to: clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med.* 2020;46(5):846-848.
- Mehta P, McAuley DF, Brown M, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet.* 2020;395:1033-1034.
- Kang L, Ma S, Chen M, et al. Impact on mental health and perceptions of psychological care among medical and nursing staff in Wuhan during the 2019 novel coronavirus disease outbreak: a cross-sectional study. *Brain Behav Immun.* 2020:1-7.
- Kempuraj D, Selvakumar GP, Ahmed ME. COVID-19, mast cells, cytokine storm, psychological stress, and neuroinflammation. *Neuroscientist.* 2020;26(5-6):402-414.
- Desforges M, Le Coupanec A, Dubeau P, et al. Human coronaviruses and other respiratory viruses: underestimated opportunistic pathogens of the central nervous system? *Viruses.* 2019;12:1-28.
- Dantzer R. Neuroimmune interactions: from the brain to the immune system and vice versa. *Physiol. Rev.* 2018;98:477-504.
- Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may be at least partially responsible for the respiratory failure of COVID-19 patients. *J Med Virol.* 2020;24-27.
- Mascolo A, Berrino PM, Gareri P, et al. Neuropsychiatric clinical manifestations in elderly patients treated with hydroxychloroquine: a review article. *Inflammopharmacology* (Oxford). 2021;60(7):3222-3234.
- Xiao-lei Z, Zhuo-ming L, Jian-tao Y, et al. Pharmacological and cardiovascular perspectives on the treatment of COVID-19 with chloroquine derivatives *Acta Pharmacol Sin.* 2020; 41(11): 1377-1386.

Corresponding author

Julita Poleszak-Szabat
Zakład Neuropsychiatrii Klinicznej Uniwersytetu
Medycznego w Lublinie
ul. Głuska 2, 20-439 Lublin
julita.poleszak@wp.pl

Otrzymano: 09.11.2021
Zrecenzowano: 30.11.2021
Przyjęto do druku: 22.12.2021