



ORIGINAL ARTICLE

SARS-CoV-2 – environmental contamination and evaluation of the possibility of air disinfection using the flow-through UV-C method – study in units treating patients with COVID-19 of two hospitals in southern Poland.

Katarzyna Baranowska-Tateno¹, Jarosław Kycia¹, Agnieszka Chmielarczyk², Aldona Olechowska-Jarząb³, Małgorzata Koniecznyńska³, Agnieszka Gniadek⁴, Marcin Kowacz⁵, Miłosz Włodarczyk⁵, Łukasz Kołaszewski⁵, Anna Różańska²

Abstract

During the COVID-19 pandemic, it is extremely important to maintain hand hygiene and environmental hygiene, especially with reference to decontamination of hospital surfaces. In such special conditions of the functioning of health care, it might be especially advisable to employ non-standard methods of disinfecting the hospital environment, including surfaces and air, also known as non-contact methods. The aim of the study is to assess environmental contamination, in particular of touch surfaces and air, in hospital wards (rooms) in which patients diagnosed with COVID-19 are being treated and the effectiveness of elimination of the SARS-CoV-2 virus from air by the flow-through UV-C method.

The study consisted in sampling the air in the rooms of COVID-19 patients in two hospitals in the south of Poland, before air disinfection with the flow-through UV-C method used in the Sterylis device and after a specified time of the operation of the device. In order to assess the contamination of the patient room environment, swabs were collected from touch surfaces in the immediate vicinity of the patient, such as the bedside table top, bed frame, remote, ladder, IV pole, floor. Additionally, swabs from facial part of masks were taken from the patients hospitalised in these rooms during the study. The swabs taken from inlet and outlet filters of the Sterylis device were checked for the presence of SARS-CoV-2 genes. The contamination of the device filters was chosen as an indicator of air

disinfection effectiveness. RT-PCR was the method of SARS-CoV-2 identification.

The total number of air samples amounted to 29, from surfaces – 10 and 4 from patients' masks. Using the filtration mode, the Sterylis device was tested in two patient rooms and the total number of samples collected from the filters of the device was 4 (2 inlet and 2 outlet filters), while operation in the UV-C disinfection mode based on the presence of the genetic material of SARS-CoV-2 on the device filters was assessed five times in total. All air samples from Hospital I were negative. In Hospital II, four out of five air samples were negative. One air sample was presumably positive. Twenty percent of samples from touch surfaces in the immediate vicinity of the patient were positive, twenty presumably positive. Half of the floor samples were positive and half presumably positive. From seven samples of the filters, one from outlet filters was presumably positive, one of inlet was positive and three of inlet were presumably positive.

The results obtained by us indicate that Sterylis devices eliminate the particles of the virus present in the air in enclosed spaces. However, taking into account the diverse conditions accompanying the operation of the devices, especially associated with the state of the patients hospitalized, as well as collecting materials and type of results, including the percentage of presumably positive results, additional studies in this field are recommended.



Streszczenie

Podczas pandemii COVID-19 niezwykle ważne jest zachowanie higieny rąk i higieny środowiska, szczególnie w odniesieniu do odkażania powierzchni szpitalnych. W tak szczególnych warunkach funkcjonowania służby zdrowia szczególnie wskazane może być zastosowanie niestandardowych metod dezynfekcji środowiska szpitalnego, w tym powierzchni i powietrza, zwanych również metodami bezkontaktowymi. Celem pracy jest ocena skażenia środowiska, w szczególności powierzchni dotykowych i powietrza, na oddziałach szpitalnych (salach), w których leczeni są pacjenci z rozpoznaniem COVID-19 oraz skuteczności eliminacji wirusa SARS-CoV-2 z powietrza metodą przepływową UV-C.

Badanie polegało na pobraniu próbek powietrza w salach pacjentów z COVID-19 w dwóch szpitalach na południu Polski, przed i po dezynfekcji powietrza metodą przepływową UV-C stosowaną za pomocą urządzenia Sterylis. W celu oceny zanieczyszczenia środowiska sali pacjenta pobrano wymazy z powierzchni dotykowych znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie pacjenta, takich jak blat stolika nocnego, rama łóżka, pilot, drabinka, stojak na kroplówkę, podłoga. Dodatkowo od pacjentów hospitalizowanych w tych salach podczas badania pobrano wymazy z twarzowej części maseczki. Wymazy pobrane z filtrów wlotowego i wylotowego urządzenia Sterylis sprawdzono na obecność genów SARS-CoV-2. Jako wskaźnik skuteczności dezynfekcji powietrza wybrano zanieczyszczenie filtrów urządzenia. RT-PCR była metodą identyfikacji SARS-CoV-2.

Łączna liczba próbek powietrza wyniosła 29, z powierzchni – 10 i 4 z masek pacjentów. W trybie filtracji urządzenie Sterylis zostało przetestowane w dwóch salach pacjentów, a łączna liczba próbek pobranych z filtrów urządzenia wyniosła 4 (2 filtry wlotowe i 2 wylotowe), natomiast pracę w trybie dezynfekcji UV-C w oparciu o obecność materiału genetycznego SARS-CoV-2 na filtrach urządzenia oceniono łącznie pięciokrotnie. Wszystkie próbki powietrza ze szpitala I były negatywne. W szpitalu II cztery z pięciu próbek powietrza były negatywne. Jedna próbka powietrza była przypuszczalnie pozytywna. Dwadzieścia procent próbek z powierzchni dotykowych w bezpośrednim sąsiedztwie pacjenta było dodatnich. Połowa próbek podłogowych była pozytywna, a połowa

przypuszczalnie pozytywna. Z siedmiu próbek filtrów, jedna próbka z filtrów wylotowych była przypuszczalnie dodatnia, jedna wlotowa była dodatnia, a trzy wlotowe były przypuszczalnie dodatnie.

Uzyskane przez nas wyniki wskazują, że urządzenia Sterylis eliminują cząsteczki wirusa obecne w powietrzu w pomieszczeniach zamkniętych. Biorąc jednak pod uwagę zróżnicowane warunki towarzyszące pracy urządzeń, szczególnie związane ze stanem hospitalizowanych pacjentów, a także zebraniem materiałów i rodzajem wyników, w tym odsetkiem wyników przypuszczalnie pozytywnych, zalecane są dodatkowe badania w tym zakresie.

Key words: SARS-CoV-2, UV-C radiation, disinfection, infection prevention

Słowa kluczowe: SARS-CoV-2, promieniowanie UV-C, dezynfekcja, zapobieganie zakażeniom

Acknowledgements: PCR diagnostics was financed by Miloo-Electronics.

Conflict of interest: none declared.

Authors' affiliations:

¹ District Hospital in Bochnia, Poland.

² Jagiellonian University Medical College, Chair of Microbiology, Cracow, Poland.

³ John Paul II Specialist Hospital in Cracow, Poland.

⁴ Jagiellonian University Medical College, Institute of Nursing and Midwifery, Faculty of Health Sciences, Cracow, Poland.

⁵ Miloo-Electronics sp. o.o., Nowy Wiśnicz, Poland.

Corresponding author:

Prof. Anna Różańska
Chair of Microbiology
Jagiellonian University Medical College
18 Czysta Str.
31-121 Cracow
Poland
Phone: +48 12 633 25 67
e-mail: a.rozanska@uj.edu.pl

To cite this article: Baranowska-Tateno K, Kycia J, Chmielarczyk A, Olechowska-Jarząb A, Koniecznyńska M, Gniadek A, Kowacz M, Włodarczyk M, Kołaszewski Ł, Różańska A. SARS-CoV-2 – environmental contamination and evaluation of the possibility of air disinfection using the flow-through UV-C method – study in units treating patients with COVID-19 of two hospitals in southern Poland. *World J Med Images Videos Cases* 2020; 7:e66-77.

Submitted for publication: 24 October 2021

Accepted for publication: 31 October 2021

Published on: 29 November 2021

ISSN: 2450-5773