



Kraków, 2021-01-11 **UNIwersytet  
JAGIELLOŃSKI**  
**COLLEGIUM  
MEDICUM**

## Sprawozdanie

Wydział Lekarski

**z badań skuteczności dezynfekcji powietrza z wykorzystaniem metody przepływowej  
UV-C zastosowanej w urządzeniu Sterylis w Szpitalu im. Bł. Marty Wieckiej w Bochni  
oraz w Krakowskim Szpitalu Specjalistycznym im. Jana Pawła**

Katedra Mikrobiologii

**Celem badania** była ocena skuteczności dezynfekcji powietrza z wykorzystaniem metody przepływowej UV-C zastosowanej w urządzeniach Sterylis Basic oraz Sterylis Ultra

ul. Czysta 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

[www.km.cm-uj.krakow.pl](http://www.km.cm-uj.krakow.pl)

## **Badania skuteczności dezynfekcji powietrza z wykorzystaniem metody przepływowej UV-C zastosowanej w urządzeniu Sterylis w Szpitalu im. Bł. Marty Wieckiej w Bochni**

### **Metoda badania:**

Badanie polegało na pobraniu próbek powietrza w salach chorych na COVID-19, leczonych w Szpitalu im. Bł. Marty Wieckiej w Bochni, przed zastosowanie dezynfekcji powietrza przepływową metodą UV-C zastosowaną w urządzeniu Sterylis oraz po upływie określonego czasu działania urządzenia, tj. po 6h, 12h, 24h oraz 48h. Badanie prowadzono w dwóch etapach. W pierwszym etapie dodatkowo, przed zastosowaniem dezynfekcji pobierano wymazy z powierzchni dotykowych sali chorych, jako kontrolę czułości metody. W drugim etapie pobrano także wymaz z części twarzowej maseczki chorej osoby, w celu potwierdzenia wydzielania materiału genetycznego wirusa SARS CoV-2.

Badanie przeprowadzono w dwóch etapach: etap I w dniach 30.10.2020 – 1.11.2020 oraz 27-28.11.2020.

Próbki w dniach 30.10.2020-1.11.2020 pobierano na pięcioosobowej sali chorych, z pełnym obłożeniem. Trzech pacjentów hospitalizowanych było z powodu pełnoobjawowego zapalenia płuc w przebiegu zakażenia SARS-CoV-2, dwóch chorych - z powodu innych schorzeń internistycznych. U wszystkich pacjentów rutynowe badania RT-PCR z wymazu w kierunku COVID-19 były dodatnie. Wszyscy chorzy przyjęci na oddział bezpośrednio po dodatnim wyniku RT-PCR, w czasie pobrania próbek dwóch pacjentów objawowych było w trzeciej dobie od wymazu, jeden w 13stej dobie od wymazu, a pacjenci bezobjawowi w czwartej dobie od wymazu.

Stan ogólny chorych był zróżnicowany - zarówno chodzący samodzielnie po sali, jak i leżący. Wszyscy pacjenci stale bądź okresowo wymagali tlenoterapii biernej (aerozol).

W dniach 27-28.11.2020 próbki pobierane były na pięcioosobowej sali chorych, przy 40%-owym obłożeniu (2 pacjentki). Pacjentki hospitalizowane były z powodu pełnoobjawowego zapalenia płuc w przebiegu zakażenia SARS-CoV-2. Obie chore przyjęte bezpośrednio po dodatnim wyniku RT-PCR, w czasie pobrania próbek w 17. i 8. dobie od wymazu. Stan ogólny pacjentek - samodzielnie chodzące po sali. Obie pacjentki stale wymagały tlenoterapii biernej (aerozol).

Na pierwszym etapie badania, w każdym ustalonym punkcie czasowym, zarówno przed i po dezynfekcji metodą UV-C przepływową, pobierano po cztery próbki powietrza za pomocą urządzenia MAS-100, w tym trzy próbki o objętości 500 l, jedna o objętości 1500 l. W urządzeniu MAS-100 zastosowana jest metoda zderzeniowa, tzn. próbka powietrza pobierana jest na szalkę Petriego. Założeniem pobierania materiału w kierunku wirusa SARS CoV-2 metodą RT-PCR było odzyskanie cząstek wirusa, które osiadają na płytce w wyniku wymuszonej sedymentacji powietrza, przez zebranie materiału wymazówką, umieszczenie w dedykowanym podłożu transportowy i oznaczenie metodą RT-PCR.

Na etapie II badania, zarówno przed, jak i po 24 godzinach dezynfekcji, pobierano po trzy próbki powietrza o objętości 1000 l. Przed procesem dezynfekcji pobierano także wymazy z powierzchni dotykowych – trzy próbki, a po 24 h działania urządzenia - wymaz z twarzowej części maseczki pacjenta, wymaz z płytki z agarem TSA wystawionej na 24 h w celu zebrania sedymentujących zanieczyszczeń powietrza oraz wycinki i wymazy z filtrów urządzenia (wlotowego i wylotowego).



**UNIwersytet  
JAGIELLOŃSKI**  
**COLLEGIUM  
MEDICUM**

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

ul. Czysta 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

[www.km.cm-uj.krakow.pl](http://www.km.cm-uj.krakow.pl)



**Sprzęt:** urządzenie MAS-100; urządzenia Sterylis Basic oraz Sterylis Ultra producent Miloo-Electronics sp. z o.o.

**Drobny sprzęt, odczynniki:** plastikowe szalki Petriego, roztwór albuminy 3g/l, wymazówki jałowe bawełniane, wymazówki flokowane Copan, wymazówki z podłożem transportowym do diagnostyki koronawirusa metodą PCR

**Wykonanie:**

Przed przystąpieniem do pobierania próbek przygotowano, w tym opisano, szalki Petriego oraz wymazówki, które zostały wykorzystane do badania SARS-CoV-2. W dokumentacji odnotowano datę pobrania poszczególnych próbek oraz uwzględniono krótki opis – miejsce pobrania, objętość powietrza.

Zastosowano dwie metody przygotowania powierzchni płytki do pobrania próbki powietrza:

1/ na plastikowej szalce Petriego, za pomocą jałowej wymazówki rozprowadzono roztwór albuminy (ok. 0,2ml); z tak przygotowanej płytki po pobraniu próbki powietrza o określonej objętości za pomocą wymazówki pobrano wymaz z całej powierzchni szalki. Zabezpieczoną zgodnie z instrukcją laboratorium wykonującego oznaczenie, opisaną wymazówkę przesłano do laboratorium w celu wykonania badania RT-PCR w kierunku koronawirusa SARS-CoV-2,

2/ próbki powietrza pobierano na płytkę Petriego z agarem TSA, po czym za pomocą wymazówki (nylonowa wymazówka flokowana Copan) pobrano wymaz z całej powierzchni szalki. Zabezpieczoną zgodnie z instrukcją laboratorium wykonującego oznaczenie, opisaną wymazówkę przesłano do laboratorium w celu wykonania badania RT-PCR w kierunku koronawirusa SARS-CoV-2,

Pozostałe próbki pobierano jako wymazy, tj. z powierzchni dotykowych z bezpośredniego otoczenia pacjenta, z filtrów urządzenia, z maseczki pacjenta, przez kilkukrotne przetarcie wymazówką części ramy łóżka/ stolika przy łóżku chorego/ innego elementu powierzchni.

Dodatkowo, w celu oceny kontaminacji filtrów urządzenia z każdego filtra pobierano wycinki, które następnie umieszczano w podłożu transportowym i przekazano do laboratorium.

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

ul. Czysła 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

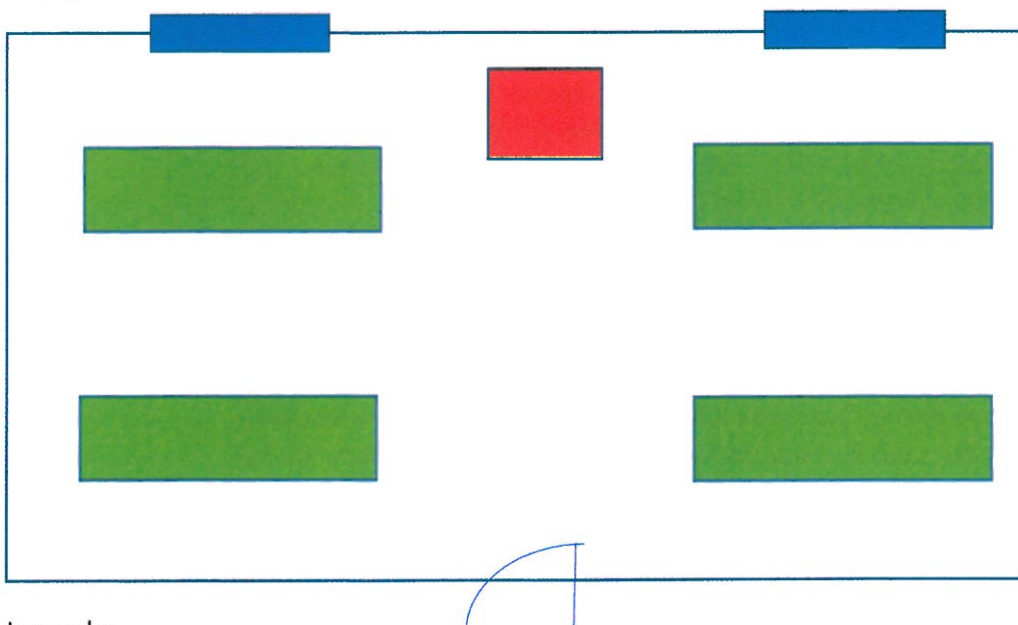
[www.km.cm-uj.krakow.pl](http://www.km.cm-uj.krakow.pl)

**Usytuowanie urządzenia sterylizującego oraz opis punktów pobrań przedstawiono poniżej na rzucie pomieszczenia**



**UNIwersYTET  
JAGIELLOŃSKI  
COLLEGIUM  
MEDICUM**

Rzut pomieszczenia :



Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

Legenda:

Niebieskie – okna

Czerwone – sterylizator

Zielone - łóżka chorych

1. Usytuowanie punktów pomiarowych w przestrzeni pomieszczenia

- i. Pierwszy punkt -Lokalizację przy pacjencie z lewej w narożniku pomieszczenia
- ii. Drugi punkt -Lokalizację przy pacjentach z prawej pomiędzy łózkami
- iii. Trzeci punkt- Lokalizację w geometrycznym środku pomieszczenia

**Wyniki**

W próbkach pobranych w ramach badania w Szpitalu Powiatowym w Bochni obecność dwóch genów wirusa SARS-CoV-2 potwierdzono w wymazie z maseczki Pacjenta, obecność jednego genu w wymazie z filtra wlotowego urządzenia. Oznaczenia wykonane z wykorzystaniem pozostałych materiałów dały wynik ujemny. Szczegółowe wyniki zawierają tabele 1 oraz 2.

ul. Czysła 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl



**Metoda badania:**

Badanie przeprowadzono w dwóch etapach: etap I w dniach 9.12.2020 – 10.12.2020 oraz 21-22.12.2020. Badanie prowadzono w dwóch czterosobowych salach chorych, z wykorzystaniem dwóch urządzeń Sterylis.

Założeniem badania było pobranie próbek powietrza w salach chorych na COVID-19, leczonych w Szpitalu Specjalistycznym im. Jana Pawła II w Krakowie, przed zastosowaniem dezynfekcji powietrza przepływową metodą UV-C wykorzystaną w urządzeniu Sterylis oraz po 24h działania urządzenia.

W pierwszym etapie pobrano próbki powietrza przed zastosowaniem dezynfekcji metodą UV-C przepływową wykorzystaną w urządzeniu Sterylis. Dodatkowo, przed zastosowaniem dezynfekcji pobierano wymazy z powierzchni dotykowych sali chorych oraz części twarzowych maseczek używanych przez pacjentów, jako kontrolę wydzielania wirusa i kontaminacji środowiska wirusem SARS-CoV-2. Po zastosowaniu dezynfekcji UV-C wykorzystanej w urządzeniu Sterylis, pobrano wymazy z części twarzowej pacjentów oraz filtrów urządzenia – wlotowego i węglowego.

Ze względu na fakt, że wszystkie próbki powietrza pobrane przed włączeniem urządzenia były ujemne, także ujemne były wszystkie próbki powietrza pobrane w podobnym badaniu w Szpitalu Powiatowym w Bochni, po 24h dezynfekcji w badaniu w Szpitalu Jana Pawła II próbki powietrza nie były pobierane.

W drugim etapie pobierano wymazy z podłogi w salach pacjentów oraz wymazy z filtrów urządzeń – wlotowego i węglowego, w tym w dniu 21 grudnia po 24h pracy urządzenia w trybie filtracji i 22 grudnia po 24h pracy urządzenia w trybie dezynfekcji.

Na etapie I badania, na każdej sali chorych pobrano trzy próbki, każda o objętości 1000 l, powietrza za pomocą urządzenia MAS-100. W urządzeniu MAS-100 zastosowana jest metoda zderzeniowa, tzn. próbka powietrza pobierana jest na szalkę Petriego. Założeniem pobierania materiału w kierunku wirusa SARS CoV-2 metodą RT-PCR było odzyskanie cząstek wirusa, które osiadają na płytce w wyniku wymuszonej sedymentacji powietrza, przez zebranie materiału wymazówką, umieszczenie w dedykowanym podłożu transportowy i oznaczenie metodą RT-PCR.

**Sprzęt:** urządzenie MAS-100

**Drobny sprzęt, odczynniki:** plastikowe szalki Petriego, wymazówki flokowane Copan z podłożem transportowym do diagnostyki wirusologicznej, w tym metodą PCR.

**Wykonanie:**

Przed przystąpieniem do pobierania próbek przygotowano, w tym opisano, szalki Petriego oraz wymazówki, które zostały wykorzystane do badania SARS-CoV-2. W dokumentacji odnotowano datę pobrania poszczególnych próbek oraz uwzględniono krótki opis – miejsce pobrania, objętość powietrza.

Zastosowano dwie metody przygotowania powierzchni płytki do pobrania próbki powietrza:

1/ na każdej sali dwie próbki powietrza pobierano na filtr o porach o średnicy 1 mikrona naniesiony na płytkę Petriego z agarem TSA, po czym pensetą filtr przenoszono do podłoża transportowego, a dodatkowo za pomocą wymazówki (nylonowa wymazówka

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

ul. Czysza 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl

flokowana Copan) pobrano wymaz z całej powierzchni szalki i wymazówkę także umieszczono w probówce z podłożem; trzecia próbka powietrza pobierana była na agar TSA, po czym za pomocą wymazówki flokowanej Copan sedimentujący materiał zbierano i umieszczano w podłożu; wymazówki natychmiast przesłano do laboratorium szpitalam w celu wykonania badania RT-PCR w kierunku koronawirusa SARS-CoV -2, Pozostałe próbki pobierano jako wymazy, tj. z powierzchni dotykowych z bezpośredniego otoczenia pacjenta, z filtrów urządzenia, z maseczki pacjenta, przez kilkukrotne przetarcie wymazówką części ramy łóżka/ stolika przy łóżku chorego/ innego elementu powierzchni.

### Wyniki

Większość próbek powietrza (pięć spośród sześciu) pobranych w obu salach przed procesem dezynfekcji było ujemnych. Jedna próbka powietrza była przypuszczalnie dodatnia. Jednak biorąc pod uwagę wyniki z badań powietrza w Szpitalu w Bochni, nie pobierano próbek powietrza po procesie dezynfekcji. Wśród próbek pobranych z powierzchni dotykowych za pomocą wymazów w dniu 9 grudnia dwie, tj. wymazy z blatu stolika przyłóżkowego oraz drabinki na Sali nr 1, były dodatnie. Wymaz z pilota używanego przez pacjenta na Sali nr 1 był przypuszczalnie dodatni. Przypuszczalnie dodatnie wyniki uzyskano też z wymazu z blatu stolika przyłóżkowego i maseczki pacjenta na Sali nr 2. Próbka pobrana z maseczki pacjenta na Sali nr 1 była ujemna. Dwie próbki pobrane na Sali nr 2 nie zostały opisane, a jeden z wyników był przypuszczalnie dodatni. Nie można było jednak ustalić, czy wynik przypuszczalnie dodatni uzyskano w przypadku próbki powietrza, czy też wymazu z pilota używanego przez pacjenta. W próbkach pobranych z maseczek pacjentów w dniu 10 grudnia, tj. po 24 h pracy urządzenia Sterylis w trybie dezynfekcji UV-C na obu salach, nie stwierdzono obecności genów wirusa SARS-CoV-2. Ujemne były także wymazy z filtrów urządzenia na Sali nr 1, a wymazy z filtrów urządzenia na Sali nr 2 były przypuszczalnie dodatnie.

W dniach 21 i 22 grudnia wykonano dodatkowe badania, w tym badania kontaminacji podłogi oraz badania filtrów urządzeń. W dniu 20 grudnia uruchomiono urządzenie w trybie filtracji, po czym w dniu 21 grudnia pobrano materiały w obu salach, po dwa wymazy z podłogi i wymazy z filtrów urządzenia. Z trzech próbek pobranych z podłogi uzyskano wynik dodatni, w jednej wynik przypuszczalnie dodatni. Próbki z filtrów węglowych obu urządzeń były ujemne, a w przypadku filtrów wlotowych – z urządzenia na Sali nr 1 uzyskano wynik ujemny, z urządzenia na Sali nr 2 uzyskano wynik przypuszczalnie dodatni. W dniu 21 grudnia filtry w obu urządzeniach zostały wymienione, a urządzenia zostały uruchomione w trybie dezynfekcji UV-C. W dniu 22 grudnia pobrano wymazy z filtrów obu urządzeń i wszystkie próbki były ujemne. Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabelach 3 – 6.

### Wyniki badań środowiskowych raportowane w innych badaniach

**1. Wang J, Feng H, Zhang S, Ni Z, Ni L, Chen Y, Zhuo L, Zhong Z, Qu T.** SARS-CoV-2 RNA detection of hospital isolation wards hygiene monitoring during the Coronavirus Disease 2019 outbreak in a Chinese hospital. *Int J Infect Dis.* 2020 May;94:103-106. doi: 10.1016/j.ijid.2020.04.024. Epub 2020 Apr 18. PMID: 32311449; PMCID: PMC7165090  
Wśród 36 próbek - wymazów z powierzchni dotykowych oraz kolejnych 9 – wymazów z maseczek personelu oraz rękawiczek nie stwierdzono obecności genów wirusa SARS-CoV-2. Uzyskano cztery dodatnie wyniki z próbek pobranych z pojemników do dezynfekcji skażonego sprzętu.

W czasie badania w oddziale obserwacyjnym hospitalizowanych było 33 pacjentów z potwierdzonym COVID-19.

**2. Colaneri M, Seminari E, Novati S, Asperges E, Biscarini S, Piralla A, Percivalle E, Cassaniti I, Baldanti F, Bruno R, Mondelli MU;** COVID19 IRCCS San Matteo Pavia Task Force. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 RNA contamination of inanimate surfaces and virus viability in a health care emergency unit. *Clin Microbiol*

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

ul. Czysta 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl



**Infect. 2020 Aug;26(8):1094.e1-1094.e5.** doi: 10.1016/j.cmi.2020.05.009. Epub 2020 May 22. PMID: 32450255; PMCID: PMC7243766.

Wśród 26 próbek pobranych – wymazów środowiskowych pobranych za pomocą flokowanych wymazówek Copan z oddziału wzmożonego nadzoru, na którym leczeni byli pacjenci z wysokim prawdopodobieństwem wydzielenia wirusa, tylko 2 próbki były dodatnie (metoda RT-PCR).

**3. Ben-Shmuel A, Brosh-Nissimov T, Glinert I, Bar-David E, Sittner A, Poni R, Cohen R, Achdout H, Tamir H, Yahalom-Ronen Y, Politi B, Melamed S, Vitner E, Cherry L, Israeli O, Beth-Din A, Paran N, Israely T, Yitzhaki S, Levy H, Weiss S.** Detection and infectivity potential of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) environmental contamination in isolation units and quarantine facilities. **Clin Microbiol Infect. 2020 Dec;26(12):1658-1662.** doi: 10.1016/j.cmi.2020.09.004. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32919072; PMCID: PMC7481174

Przebadano łącznie 55 próbek środowiskowych – wymazy (49) oraz próbki powietrza (6), pobrane w dwóch różnych szpitalach: szpital A – 23 próbki, szpital B – 32 próbki. Odsetek dodatnich wyników testów RT-PCR łącznie wyniósł 51%, przy czym był istotnie różny dla próbek pobranych w obu szpitalach. W szpitalu A odnotowano 6 dodatnich próbek (26%), w szpitalu B – 23 dodatnie (72%). Dla próbek powietrza dwie z sześciu były dodatnie.

Wymazy pobierano z powierzchni o wymiarach 20-20 cm, a dla małych przedmiotów (np. klamka) z całej powierzchni.

Próbki powietrza pobierano z wykorzystaniem samplera MD8, z wykorzystaniem filtrów żelowych, przez 20 min, przepływ powietrza na poziomie 50L/min (1000 l). Próbki schłodzone do temperatury 4-8°C były opracowywane w czasie nie dłuższym niż 2-3 h od momentu pobrania.

**4. Wu S, Wang Y, Jin X, Tian J, Liu J, Mao Y.** Environmental contamination by SARS-CoV-2 in a designated hospital for coronavirus disease 2019. **Am J Infect Control. 2020 Aug;48(8):910-914.** doi: 10.1016/j.ajic.2020.05.003. Epub 2020 May 12. PMID: 32407826; PMCID: PMC7214329

Badanie wykonano w Szpitalu nr 7 w Wuhan, jednym z pierwszych dedykowanych do leczenia chorych z COVID-19 szpitali w prowincji Hubei.

Badano wymazy z powierzchni dotykowych różnego rodzaju, w tym z rękawiczek oraz próbki powietrza. Wymazy pobierano za pomocą wymazówek flokowanych. Próbki powietrza pobierano metodą swobodnej sedymentacji, zgodnie z krajową normą (GB15982-2012. Hygienic Standard for Disinfection in Hospitals[S] Beijing, China, 2012. Available at: <https://www.chinesestandard.net/PDF/English.aspx/GB15982-2012> rel="noopener nofollow noopener" title="External link: <https://www.chinesestandard.net/PDF/English.aspx/GB15982-2012>"><https://www.chinesestandard.net/PDF/English.aspx/GB15982-2012>. Accessed May 28, 2020. GB15982-2012).

W żadnej z 44 próbek powietrza w teście RT-PCR nie potwierdzono obecności genów wirusa SARS CoV-2. Wśród 200 próbek pobranych za pomocą wymazów z różnego rodzaju powierzchni, 38 próbek (19%) było dodatnich.

**5. Zhou J, Otter JA, Price JR, Cimpeanu C, Garcia DM, Kinross J, Boshier PR, Mason S, Bolt F, Holmes AH, Barclay WS.** Investigating SARS-CoV-2 surface and air contamination in an acute healthcare setting during the peak of the COVID-19 pandemic in London. **Clin Infect Dis. 2020 Jul 8;ciaa905.** doi: 10.1093/cid/ciaa905. Epub ahead of print. PMID: 32634826; PMCID: PMC7454437.

Próbki powietrza oraz z powierzchni dotykowych pobierano w okresie od 2 do 20 kwietnia, tj. podczas pierwszej fali epidemii, w siedmiu różnych oddziałach szpitalnych (w tym sala operacyjna, oddział intensywnej terapii), w których kohortowani byli pacjenci z potwierdzonym zakażeniem COVID-19 oraz w przestrzeni publicznej szpitala. Próbki z powierzchni dotykowych pobierane były jako wymaz z powierzchni ok. 25 cm<sup>2</sup>, natomiast próbki powietrza pobierano z wykorzystaniem aparatu Coriolis µ sampler

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

ul. Czysła 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

[www.km.cm-uj.krakow.pl](http://www.km.cm-uj.krakow.pl)



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI

COLLEGIUM  
MEDICUM

(Bertin Technologies). Próbkę powietrza o objętości 1000 l pobierano do 5 ml DMEM, skąd następnie w celu izolacji RNA wirusa pobierano objętość 140 µl. Reakcja PCR wykonywana była w dwukrotnym powtórzeniu dla każdej próbki. Próbkę definiowano jako dodatnie, gdy w obu powtórzeniach wartości Ct<40,4, a jako przypuszczalnie dodatnie gdy w jednym powtórzeniu uzyskiwano Ct<40,4 dla jednego genu.

Wykonano badania dla 218 próbek z powierzchni dotykowych oraz 31 próbek powietrza. 91 próbek z powierzchni (41,7%) było przypuszczalnie dodatnich, a 23 (10,6%) dodatnich. W przypadku powietrza 12 (38,7%) próbek było przypuszczalnie dodatnich, a 2 (4,4%) – dodatnie.

6. Ahn JY, An S, Sohn Y, Cho Y, Hyun JH, Baek YJ, Kim MH, Jeong SJ, Kim JH, Ku NS, Yeom JS, Smith DM, Lee H, Yong D, Lee YJ, Kim JW, Kim HR, Hwang J, Choi JY. Environmental contamination in the isolation rooms of COVID-19 patients with severe pneumonia requiring mechanical ventilation or high-flow oxygen therapy. *J Hosp Infect.* 2020 Nov;106(3):570-576. doi: 10.1016/j.jhin.2020.08.014. Epub 2020 Aug 21. PMID: 32828864; PMCID: PMC7441047

Wydział Lekarski

Obecność wirusa SARS CoV-2 z wykorzystaniem metody RT-PCR oceniano w wymazach z powierzchni i próbkach powietrza z bezpośredniego otoczenia trzech różnych pacjentów hospitalizowanych w szpitalu trzeciego stopnia referencyjnego w Korei, dodatkowo oceniano także zakaźność wirusa wykrytego w próbkach środowiskowych. W przypadku powietrza, próbki pobierano dwoma metodami – z wykorzystaniem samplera SKC Biosampler do 20ml PBS; czułość wychwytywania cząstek o wymiarach 100 nm wynosi ok. 30-40% dla tej metody. Próbkę powietrza pobierano także z wykorzystaniem próbnika wymazówkowego, w którym wymazówki bawełniane działają jak filtr wyłapujący obecne w powietrzu wiriony z czułością ok. 99%. Próbkę powietrza pobierane były przy parametrach przepływu 12,5 – 10 l/min przez 20 min w jednej i drugiej metodzie. W przypadku próbnika wymazówkowego wyłapane cząsteczki odzyskiwane były przez wytrząsanie wymazówki w 1 ml PBS, a następnie zamrażane w temp. -80 st. C w celu zabezpieczenia do badań.

Katedra Mikrobiologii

Wśród 48 próbek pobranych jako wymazy z powierzchni w otoczeniu dwóch pacjentów (pacjent 1 oraz 2), tylko próbki z rurki tracheostomijnej były dodatnie. W otoczeniu pacjenta trzeciego, 13 z 28 wymazów było dodatnich.

Wszystkie próbki powietrza były ujemne.

7. Chia PY, Coleman KK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, Lau SK, Lim XF, Lim AS, Sutjipto S, Lee PH, Son TT, Young BE, Milton DK, Gray GC, Schuster S, Barkham T, De PP, Vasoo S, Chan M, Ang BSP, Tan BH, Leo YS, Ng OT, Wong MSY, Marimuthu K; Singapore 2019 Novel Coronavirus Outbreak Research Team. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nat Commun.* 2020 May 29;11(1):2800. doi: 10.1038/s41467-020-16670-2. PMID: 32472043; PMCID: PMC7260225

Pobierano próbki powietrza w trzech oddziałach izolacyjnych, w których leczeni byli chorzy z potwierdzonym zakażeniem COVID-19. Do pobierania próbek powietrza wykorzystano sampler bioaerozoli NIOSH BC 251. Pobierano próbki powietrza o objętości 5040 l (wskaźnik przepływu 3,5l/min, czas pobierania 4h). Próbkę z powierzchni dotykowych pobierano jako wymazy. Wszystkie próbki zaraz po pobraniu były umieszczane w temp. 4 st. C przed przekazaniem do laboratorium o wymaganym stopniu bezpieczeństwa.

W dwóch z trzech (66,7%) próbek powietrza potwierdzono obecność RNA wirusa SARS CoV-2. Wymazy środowiskowe pobierano w 27 salach izolacyjnych i w 56,7% sal uzyskano przynajmniej jedną próbkę dodatnią. Najczęściej dodatni wynik w próbkach z powierzchni stwierdzono w przypadku podłogi (65%), następnie sprzęcie wentylacyjnym (n=5, 60%), kołach łóżek (59%) oraz szafek nocnych (47%). Obecność RNA wirusa potwierdzano istotnie częściej, gdy na salach przebywali pacjenci w pierwszym tygodniu choroby, ale kontaminacja powierzchni nie była istotnie zależna od prezentowania objawów przez pacjentów.

ul. Czysta 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl





UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI

COLLEGIUM  
MEDICUM

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

8. Cheng VC, Wong SC, Chan VW, So SY, Chen JH, Yip CC, Chan KH, Chu H, Chung TW, Sridhar S, To KK, Chan JF, Hung IF, Ho PL, Yuen KY. Air and environmental sampling for SARS-CoV-2 around hospitalized patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020 Nov;41(11):1258-1265. doi: 10.1017/ice.2020.282. Epub 2020 Jun 8. PMID: 32507114; PMCID: PMC7327164.

Próbki powietrza oraz wymazy z powierzchni pobierano w otoczeniu pacjentów przebywających w oddziale izolacyjnym, w okresie od 24 stycznia do 9 kwietnia 2020. W dniu pobierania próbek powietrza od sześciu pacjentów z potwierdzonym zakażeniem pobierano próbki wydychanego przez nich powietrza polegające na kichaniu/ kaszlu na filtry żelowe takie, jak stosowane do pobrania próbek powietrza. Próbki powietrza pobierano z wykorzystaniem samplera MD8 (Sartorius AG, Germany) na żelowe, wymiar 80 mm, wielkość porów 3 µm przy przepływie powietrza na poziomie 5l/min, łączna objętość próbki – 1000 l. Próbki środowiskowe pobierano za pomocą wymazów.

19 z 377 (5%) próbek środowiskowych było dodatnich (metoda RT-PCR), natomiast w żadnej próbce powietrza nie potwierdzono obecności genów wirusa SARS CoV-2. Wśród materiałów pobranych od pacjentów na żelowe filtry tylko jedna próbka była dodatnia.

### Omówienie wyników badań własnych i wnioski

Uzyskane wyniki badań metodą RT-PCR w kierunku obecności RNA wirusa SARS CoV-2 w powietrzu i na powierzchniach dotykowych nie odbiegają w istotny sposób od wyników innych autorów (większość badań). W badaniach innych autorów, w przypadku badań kontaminacji powietrza z wykorzystaniem próbek o objętości 1000 l jedynie sporadycznie potwierdzano obecność RNA wirusa SARS CoV-2. W przypadku, gdy objętość próbek powietrza w badaniu Chia i wsp. (ICHE 2020) wyniosła 5040 l, 66,7% próbek (dwie z trzech) było dodatnich.

Oznacza to, że przy objętości próbki powietrza wynoszącej 1000 l i umiarkowanej kontaminacji powietrza RNA wirusa SARS CoV-2 nie jest wykrywalne metodą RT-PCR.

Badania w Szpitalu im. Bł. Marty Wieckiej w Bochni oraz Krakowskim Szpitalu Specjalistycznym im. Jana Pawła II miały na celu potwierdzenie skuteczności dezynfekcji metodą UV-C przepływową zastosowaną w urządzeniach Sterylis Basic oraz Ultra. Zatem oprócz próbek powietrza oraz wymazów z powierzchni dotykowych pobierano materiały z powierzchni z filtrów wlotowego i wylotowego urządzenia, z twarzowej części maseczek pacjentów hospitalizowanych na salach chorych oraz wymazy z podłogi tych sal.

W Szpitalu im. Bł. Marty Wieckiej w Bochni nie stwierdzono obecności RNA wirusa SARS CoV-2 w żadnym materiale pobranym z powierzchni dotykowych. Test RT-PCR potwierdził obecność genów wirusa SARS CoV-2 na maseczce pacjenta w drugim etapie badania, a zatem potwierdzono, że wirus był wydzielany w postaci bioaerozolu. Ten fakt potwierdziła też obecność genu wirusa SARS-CoV-2 na filtrze wlotowym urządzenia, który wstępnie oczyszcza powietrze przed naświetleniem promieniami UV-C. Genów wirusa SARS CoV-2 nie stwierdzono w wymazie z filtra wylotowego urządzenia, co jest potwierdzeniem eliminacji cząstek wirusa w wyniku dezynfekcji UV-C zastosowanej w urządzeniu Sterylis.

W badaniach wykonanych w Krakowskim Szpitalu Specjalistycznym im. Jana Pawła II potwierdzono obecność RNA wirusa SARS CoV-2 w większości materiałów pobranych z powierzchni dotykowych oraz wymazach z podłogi, a wśród próbek powietrza, tylko w jednej na sześć uzyskano wynik prawdopodobnie dodatni. Wyniki wymazów z filtrów urządzenia były zróżnicowane. W pierwszym etapie badania w wymazie filtra wlotowego jednego z urządzeń uzyskano wynik dodatni, z filtra węglowego, tj. wylotowego – wynik ujemny. W drugim urządzeniu próbki z obu filtrów dały wyniki niejednoznaczne. W ponownym badaniu, po pracy urządzenia w trybie filtracji uzyskano wynik prawdopodobnie dodatni z filtra wlotowego jednego urządzenia oraz ujemny

ul. Czysta 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI

COLLEGIUM  
MEDICUM

z filtra wylotowego, w drugim urządzeniu próbki z obu filtrów były ujemne. Wymazy z filtrów obu urządzeń pracujących następnie w trybie dezynfekcji były ujemne. Może się to wiązać z faktem, że tryb filtracji zastosowany w poprzednie dobie doprowadził do takiej eliminacji RNA wirusa z powietrza, że w żadnej z sal chorych materiałów ten nie osiągnął poziomu wykrywalnego w wymazach z filtrów urządzenia.

Stopień kontaminacji powietrza wirusem SARS CoV-2 w salach chorych ściśle zależy od stanu chorych i intensywności wydzielania wirusa, co wiąże się z etapem choroby i zastosowanymi procedurami. Wykrycie materiału genetycznego wirusa SARS CoV-2 wymaga zastosowania zaawansowanych zautomatyzowanych metod pobierania próbek powietrza, pozwalających na pobranie próbek o objętości rzędu 5 tys. l.

Uzyskane wyniki wskazują, że urządzenie Sterylis eliminuje cząsteczki wirusa obecne w powietrzu w zamkniętych pomieszczeniach. Biorąc pod uwagę jednak zróżnicowane warunki towarzyszące pracy urządzeń, w szczególności związane ze stanem hospitalizowanych pacjentów, a także pobieraniem materiałów i rodzaj wyników, w tym odsetek wyników przypuszczalnie dodatnich, wskazane są dodatkowe badania w tym zakresie.

Wydział Lekarski

Katedra Mikrobiologii

Katedra Mikrobiologii UJ CM

*M. Bulanda*  
prof. dr hab. n. med. Małgorzata Bulanda  
p.o. kierownik Katedry

Zakład Kontroli Zakażeń  
i Mykologii UJ CM

*A. Różańska*  
dr hab. Anna Różańska  
adiunkt

ul. Czysta 18

PL 31-121 Kraków

tel. +48(12) 633 25 67

fax +48(12) 423 39 24

www.km.cm-uj.krakow.pl

**Szczegółowe wyniki z uwzględnieniem rodzaju próbek oraz terminu pobrania**

Tabela 1. Wyniki badań przeprowadzonych w dniach 30.10-01.11.2020, z uwzględnieniem rodzaju próbek

Lp.	Data pobrania	Punkt czasowy pobrania	Rodzaj materiału	Wynik
<b>Próbki pobrane przed dezynfekcją</b>				
1.	30.10.2020	0h (godz. 11:30)	Wymaz z powierzchni – łóżko Pacjenta	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
2.	30.10.2020	0h (godz. 11:30)	Wymaz z powierzchni – stół Pacjenta	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
3.	30.10.2020	0h (godz. 11:30)	Wymaz z powierzchni – boczna ściana szafki Pacjenta	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
4.	30.10.2020	0h (godz. 11:30)	Powietrze – lewy narożnik pomieszczenia I 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
5.	30.10.2020	0h (godz. 11:30)	Powietrze – prawa strona pomieszczenia II 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
6.	30.10.2020	0h (godz. 11:30)	Powietrze – środek pomieszczenia III 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
7.	30.10.2020	0h (godz. 11:30)	Powietrze – 1500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
<b>Próbki pobrane po dezynfekcji UV-C – urządzenie Sterylis – start urządzenia o godz. 12:00</b>				
8.	30.10.2020	6h (godz. 18:00)	Powietrze – lewy narożnik pomieszczenia I 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
9.	30.10.2020	6h (godz. 18:00)	Powietrze – prawa strona pomieszczenia II 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
10.	30.10.2020	6h (godz. 18:00)	Powietrze – środek pomieszczenia III 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
11.	30.10.2020	6h (godz. 18:00)	Powietrze – 1500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
12.	30.10.2020	12h (godz. 24:00)	Powietrze – lewy narożnik pomieszczenia I 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
13.	30.10.2020	12h (godz. 24:00)	Powietrze – prawa strona pomieszczenia II 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
14.	30.10.2020	12h (godz. 24:00)	Powietrze – środek pomieszczenia III 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
15.	30.10.2020	12h (godz. 24:00)	Powietrze – 1500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
16.	31.10.2020	24h (godz. 12:00)	Powietrze – lewy narożnik pomieszczenia I 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
17.	31.10.2020	24h (godz. 12:00)	Powietrze – prawa strona pomieszczenia II 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
18.	31.10.2020	24h (godz. 12:00)	Powietrze – środek pomieszczenia III 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
19.	31.10.2020	24h (godz. 12:00)	Powietrze – 1500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
20.	01.11.2020	48h (godz. 12:00)	Powietrze – lewy narożnik pomieszczenia I 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
21.	01.11.2020	48h (godz. 12:00)	Powietrze – prawa strona pomieszczenia II 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2

22.	01.11.2020	48h (godz. 12:00)	Powietrze – środek pomieszczenia III 500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
23.	01.11.2020	48h (godz. 12:00)	Powietrze – 1500l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2

Tabela 2. Wyniki badań przeprowadzonych w dniach 27-28.11.2020, z uwzględnieniem rodzaju próbek

Lp.	Data pobrania	Punkt czasowy pobrania	Rodzaj materiału	Wynik
<b>Próbki pobrane przed dezynfekcją</b>				
24.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Wymaz z powierzchni – maska Pacjenta do tlenoterapii pow. wewnętrzna	Wykryto obecność 2 lub więcej obszarów genomu SARS-CoV-2
25.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Wymaz z powierzchni – łóżko Pacjenta	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
26.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Wymaz z powierzchni – stolik Pacjenta	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
27.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Wymaz z powierzchni – boczna ściana szafki Pacjenta	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
28.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Powietrze – lewy narożnik pomieszczenia I 1000l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
29.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Powietrze – prawa strona pomieszczenia II 1000l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
30.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Powietrze – środek pomieszczenia III 1000l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
31.	27.11.2020	0h – przed dezynfekcją	Powietrze – sedymentacja 24h	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
<b>Próbki pobrane po dezynfekcji UV-C – urządzenie Sterylis</b>				
32.	28.11.2020	24h	Wymaz z powierzchni – filtr dolny urządzenia	Wykryto obecność jednego genu wirusa SARS-CoV-2
33.	28.11.2020	24h	Wycinek – filtr dolny urządzenia	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
34.	28.11.2020	24h	Wymaz z powierzchni – filtr górny urządzenia	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
35.	28.11.2020	24h	Wycinek – filtr górny urządzenia	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
36.	28.11.2020	24h	Powietrze – lewy narożnik pomieszczenia I 1000l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
37.	28.11.2020	24h	Powietrze – prawa strona pomieszczenia II 1000l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2
38.	28.11.2020	24h	Powietrze – środek pomieszczenia III 1000l	Nie wykryto obecności genów SARS-CoV-2

Tabela 3. Wyniki badań próbek pobranych 9 grudnia, z powietrza oraz powierzchni, przed zastosowaniem dezynfekcji metodą UV-C wykorzystaną w urządzeniu Sterylis, z uwzględnieniem rodzaju próbek

Lp.	Rodzaj próbki	ORF1 ab gen (FAM)	Gen N (ROX)	IC (HEX)	Wyniki
<b>Sala 1</b>					
1	Pilot	-	Ct=37.44	Ct=24.57	Przypuszczalnie dodatni
2	Drabinka	Ct=33,75	Ct=31.42	Ct=24.50	Dodatni
3	Powietrze próbka 1	-	-	Ct=23.6	Ujemny
4	Powietrze próbka 2	-	Ct=37.0	Ct=23.59	Przypuszczalnie dodatni
5	Powietrze próbka 3	-	-	Ct=23.49	Ujemny
6	Maseczka pacjenta	-	-	Ct=23.37	Ujemny
7	Błat stolika przyłóżkowego	Ct=31,81	Ct=30.36	Ct=24.03	Dodatni
<b>Sala 2</b>					
8	Maseczka pacjenta	-	Ct=34.28	Ct=23.93	Przypuszczalnie dodatni
9	Błat stolika przyłóżkowego	-	Ct=36.35	Ct=24.1	Przypuszczalnie dodatni
10	Powietrze próbka 1	-	-	Ct=23.67	Ujemny
11	Powietrze próbka 2	-	-	Ct=34.37	Ujemny
12	Próbka nieopisana (powietrze/pilot)	-	-	Ct=23.20	Ujemny
13	Próbka nieopisana (powietrze/pilot)	-	Ct=36.75	Ct=23.71	Przypuszczalnie dodatni
14	Stelaż do kroplówki	-	-	Ct=23.08	Ujemny

**Uwaga:** wynik dodatni - wykryto obecność 2 obszarów genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 oraz N, wynik przypuszczalnie dodatni – wykryto obecność 1 obszaru genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 lub N, wynik ujemny – nie stwierdzono obecności ani jednego obszaru genomu SARS-CoV-2; IC – kontrola wewnętrzna metody RT-PCR, (ang. internal control), Ct – wartość progowa cyklu (ang. cycle treshold)

Sala nr 2 w dniu pobrania około godz. 8 była sprządana, w tym dezynfekowane były powierzchnie dotykowe, próbki do badań SARS CoV-2 pobierana było ok. godz. 12.

Sala nr 1 nie była w dniu pobrania materiałów sprządana, powierzchnie nie były dezynfekowane.

Tabela 4. Wyniki badania próbek pobranych 10 grudnia, z maseczek pacjentów oraz filtrów urządzeń, po 24h dezynfekcji metodą UV-C wykorzystaną w urządzeniu Sterylis

Lp.	Lokalizacja pobrania i rodzaj próbki	ORF1 ab gen (FAM)	Gen N (ROX)	IC (HEX)	Wyniki
1	Maseczka pacjenta z	-	-	Ct=16.93	Ujemny

	Sali 1				
2	Maseczka pacjenta z Sali 2	-	-	Ct=16.75	Ujemny
3	Filtr węglowy sala 2	-	Ct=34.95	Ct=16.63	Przypuszczalnie dodatni
4	Filtr wlotowy sala 1	Ct=33.30	Ct=31,77	Ct=17.46	Dodatni
5	Filtr wlotowy sala 2	-	Ct=33.25	Ct=17.19	Przypuszczalnie dodatni
6	Filtr węglowy sala 1	-	-	Ct=16.37	Ujemny

**Uwaga:** wynik dodatni - wykryto obecność 2 obszarów genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 oraz N, wynik przypuszczalnie dodatni – wykryto obecność 1 obszaru genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 lub N, wynik ujemny – nie stwierdzono obecności ani jednego obszaru genomu SARS-CoV-2; IC – kontrola wewnętrzna metody RT-PCR, (ang. internal control), Ct – wartość progowa cyklu (ang. cycle treshold)

Tabela 5. Wyniki badania próbek pobranych 21 grudnia, z powierzchni oraz filtrów urządzenia , po 24h pracy urządzenia Sterylis w trybie filtracji

Lp.	Lokalizacja pobrania próbki	ORF1 ab gen (FAM)	Gen N (ROX)	IC (HEX)	Wynik
1	Podłoga sala 1	Ct=31.0	Ct=26.9	Ct=21.86	Dodatni
2	Podłoga sala 1*	Ct=26.1	Ct=26.0	Ct=21.5	Dodatni
3	Podłoga sala 1	Ct=26.84	Ct=26.65	Ct=21.09	Dodatni
4	Podłoga sala 1*	Ct=29.67	Ct=25.80	Ct=20.81	Dodatni
5	Podłoga sala 2	-	Ct=32.3	Ct=21.36	Przypuszczalnie dodatni
6	Podłoga sala 2*	-	Ct=35.8	Ct=21.41	Przypuszczalnie dodatni
7	Podłoga sala 2	Ct=32.14	Ct=27.55	Ct=20.83	Dodatni
8	Podłoga sala 2*	Ct=28.04	Ct=27.78	Ct=21.09	Dodatni
9	Filtr wlotowy sala 1	-	-	Ct=20.94	Ujemny
10	Filtr wlotowy sala 1*	-	-	Ct=20.94	Ujemny
11	Filtr węglowy sala 1	-	-	Ct=21.28	Ujemny
12	Filtr węglowy sala 1*	-	-	Ct=21.11	Ujemny
13	Filtr wlotowy sala 2	-	Ct=34.45	Ct=21.24	Przypuszczalnie dodatni
14	Filtr wlotowy sala 2*	-	Ct=34.1	Ct=21.16	Przypuszczalnie dodatni
15	Filtr węglowy sala 2	-	-	Ct=21.86	Ujemny
16	Filtr węglowy sala 2*	-	-	Ct=20.79	Ujemny
	*Próbki dublowane				

**Uwaga:** wynik dodatni - wykryto obecność 2 obszarów genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 oraz N, wynik przypuszczalnie dodatni – wykryto obecność 1 obszaru genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 lub N, wynik ujemny – nie stwierdzono obecności ani jednego obszaru genomu SARS-CoV-2; IC – kontrola wewnętrzna metody RT-PCR, (ang. internal control), Ct – wartość progowa cyklu (ang. cycle treshold)



Tabela 6. Wyniki badania próbek pobranych 22 grudnia, z powierzchni oraz filtrów urządzenia , po 24h pracy urządzenia Sterylis w dezynfekcji UV-C

Lp.	Lokalizacja pobrania próbki	ORF1 ab gen (FAM)	Gen N (ROX)	IC (HEX)	Wynik
1	Filtr węglowy sala 1	-	-	Ct=21.47	Ujemny
2	Filtr węglowy sala 1*	-	-	Ct=21.52	Ujemny
3	Filtr wlotowy sala 1	-	-	Ct=21.51	Ujemny
4	Filtr wlotowy sala 1*	-	-	Ct=20.83	Ujemny
5	Filtr wlotowy sala 2	-	-	Ct=21.13	Ujemny
6	Filtr wlotowy sala 2*	-	-	Ct=21.0	Ujemny
7	Filtr węglowy sala 2	-	-	Ct=20.88	Ujemny
8	Filtr węglowy sala 2*	-	-	Ct=20.09	Ujemny
	*Próbki dublowane				

**Uwaga:** wynik dodatni - wykryto obecność 2 obszarów genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 oraz N, wynik przypuszczalnie dodatni – wykryto obecność 1 obszaru genomu SARS-CoV-2, tj. genu ORF1 lub N, wynik ujemny – nie stwierdzono obecności ani jednego obszaru genomu SARS-CoV-2; IC – kontrola wewnętrzna metody RT-PCR, (ang. internal control), Ct – wartość progowa cyklu (ang. cycle treshold)

Próbki – wymazy z podłogi nie były pobierane, ze względu na fakt wykonane w dniu pobrania próbek sprzątanie sal, w tym mycie podłogi z użyciem środka dezynfekującego

Katedra Mikrobiologii UJ CM  
*M. Bulanda*  
 Prof. dr hab. n. med. Małgorzata Bulanda  
 p.o. kierownik Katedry

Zakład Kontroli Zakażeń  
 i Mykologii UJ CM  
*A. Różańska*  
 dr hab. Anna Różańska  
 adiunkt