



Biuletyn

Centrum Szkolenia OPBMR w SZ RP

Zagrożenie wirusem SARS-CoV-2 Indywidualne środki ochrony przed zakażeniami i zasady ich wykorzystania

W tym numerze:

WSTĘP	1
OCHRONA PRZED ZARAŻENIEM	2
INDYWIDUALNE ŚRODKI OCHRONNE	2
DEZYNFEKCJA	5
PODSUMOWANIE	6

patogen - czynnik chorobotwórczy, może być ożywczy bądź nieożywczy, może mieć charakter biologiczny, chemiczny, fizyczny bądź społeczny, może być to prion, wirus, mikroorganizm chorobotwórczy bądź też czynnik środowiska, jak np. promieniowanie elektromagnetyczne, substancja trująca czy niedobór pokarmowy.

genom - kompletna informacja genetyczna organizmu żywego lub wirusa zapisana w DNA lub RNA (wirusy RNA).

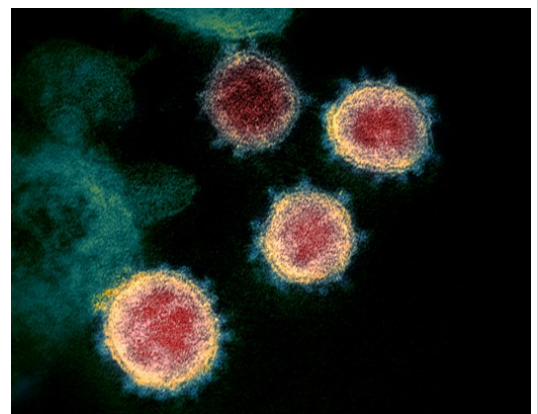
Redakcja:
kmdr ppor. Mikołaj SZYBALSKI

Prezentowane w biuletynie treści zostały opracowane na użytek wewnętrzny ASzWoj na podstawie źródeł jawnych, są jedynie opinią ich autorów i nie stanowią oficjalnego stanowiska MON w rozpatrywanym zakresie.

WSTĘP

W listopadzie i grudniu 2019 r. w chińskim mieście Wuhan zarejestrowano pierwsze przypadki zachorowań spowodowanych przez, jak się okazało już w styczniu 2020 r., nieznanego wcześniej nauce koronawirusa, wywołującego u ludzi gorączkę i zaburzenia oddechowe oraz krążeniowe. Badanie tego patogenu, nazwanego początkowo 2019-nCoV (nowy koronawirus z 2019 r.) wykazało jego duże podobieństwo (ok. 80% wspólnego genomu) do wirusa SARS-CoV, koronawirusa powodującego ciężki ostry zespół oddechowy (*Severe Acute Respiratory Syndrome*), który po raz pierwszy pojawił się w Chinach w 2002 r., skąd rozprzestrzenił się na cały świat. Po ustaleniu pokrewieństwa pomiędzy obydwojema patogenami, nazwę 2019-nCoV zmieniono na SARS-CoV-2, zaś 11 lutego 2020 r. powodowana przez niego choroba otrzymała oficjalną nazwę COVID-19, czyli *Corona Virus Disease 2019*. COVID-19 to wysoce zakaźna choroba układu oddechowego, a do jej typowych objawów należą: gorączka, suchy kaszel, zmęczenie i sploty oddech, rzadziej biegunka, ból gardła i katar. Przypuszcza się, że większość osób (nawet 80%) przechodzi zakażenie wirusem SARS-CoV-2 bezobjawowo lub w sposób łagodny, jednakże niektóre osoby chorują ciężko (ok. 15% zakażonych) lub bardzo ciężko (ok. 5% zakażonych), w ich przypadku infekcja prowadzić może do zapalenia płuc, zespołu ostrej niewydolności oddechowej, posocznicy, wstrząsu septycznego, a nawet do śmierci. Śmiertelność

w COVID-19 szacowana jest na ok. 3% zakażonych, ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych (> 60 r.ż.) lub posiadających choroby współistniejące, takie jak choroby układu krążenia, astma, nadciśnienie, cukrzyca itp. Okres inkubacji wirusa wynosi od 1 do 14 dni, średnio ok. 5 dni. W przypadku zakażenia SARS-CoV-2, niezależnie czy jest to zakażenie bezobjawowe, łagodne czy ciężkie, obecność wirusa stwierdza się w wydzielinie z nosa i gardła, w ślinie, moczu, kale, płynie łzowym i krwi zakażonego, co oznacza, że nawet osoba przechodząca COVID-19 bezobjawowo może zarażać inne osoby. Podstawowym sposobem rozprzestrzenienia się wirusa SARS-CoV-2 jest droga kropelkowa, kiedy osoba zarażona kaszle lub kicha powodując rozpylenie wirionów w swoim



Fot. 1. Wiriony SARS-CoV-19, zdjęcie z mikroskopu elektronowego
Źródło: <https://www.flickr.com/photos/niaid/49534865371/>

wirusy (łac. *virus* „trucizna, jad”) – niewielkie cząstki zakaźne infekujące wszystkie formy życia, niezdolne do namnażania się poza komórką gospodarza, będące pasożytami wewnątrzkomórkowymi bezwzględnie.

Wirusy nie tworzą struktur komórkowych, nie posiadają organelli, nie zalicza się ich do organizmów. Wirusy są zbudowane z kwasu nukleinowego stanowiącego ich materiał genetyczny oraz otaczającego go płaszcz białkowego zwanego kapsydem. Zawierają jeden z dwóch kwasów nukleinowych – RNA (wirusy RNA) albo DNA (wirusy DNA), w którym zawarta jest informacja potrzebna do wytworzenia cząstek potomnych.

wirion - dojrzała, kompletna cząstka wirusa, zdolna do zakażenia kolejnych komórek gospodarza. Składa się z dwóch podstawowych elementów: kwasu nukleinowego stanowiącego genom wirusa oraz otaczającego i ochraniającego go płaszcz białkowy (kapsyd). Oba wcześniej wymienione elementy tworzą nukleokapsyd, który w przypadku niektórych wirusów może być otoczony osłonką lipidową (tak jest właśnie w przypadku SARS-CoV-2).

priony (ang. *prion*, od *proteinaceous infectious particle*) – białkowe cząsteczki zakaźne, nieożywione biologiczne czynniki patogene powodujące w określonych warunkach choroby ludzi, zwierząt i roślin.

otoczeniu oraz osadzanie ich na różnych powierzchniach. Zараżenie może nastąpić w sposób bezpośredni i pośredni. Bezpośrednie zakażenie koronawirusem oznacza, że źródłem zakażenia jest osoba zakażona, a zakażenie pośrednie oznacza, że do zakażenia doszło poprzez kontakt z zanieczyszczonymi powierzchniami. W chwili opracowywania niniejszego materiału, nie były znane żadne specyficzne leki na COVID-19, nie było również szczepionki przeciw SARS-CoV-2, a leczenie osób zakażonych opierało się na leczeniu objawowym (przeciwgorączkowym, nieswoistym przeciwwirusowym, uzupełnianiu wody i elektrolitów, wspomaganie oddychania, włącznie z wentylacją mechaniczną i podawaniem tlenu).

OCHRONA PRZED ZARAŻENIEM

W sytuacji wysokiej zaraźliwości COVID-19, szczególnego znaczenia nabiera kwestia ochrony przed zarażeniem. Rząd Rzeczypospolitej Polskiej wprowadził drogą rozporządzenia czasowe regulacje mające na celu ochronę ludności przed zarażen-

niem wirusem SARS-CoV-2. Dla naszych rozważań szczególnie istotny jest obowiązek bezwzględnego zasłaniania ust i nosa w miejscach publicznych, obowiązujący od 16.04.2020 r. Warto w tym miejscu przypomnieć **wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia w sprawie stosowania masek ochronnych**:

- jeśli jesteś zdrowy, noś maskę tylko wtedy, gdy opiekujesz się osobą z podejrzeniem zakażenia COVID-2019;
- noś maskę, jeśli kaszlesz lub kichasz;
- maski są skuteczne tylko wtedy, gdy są stosowane w połączeniu z częstym czyszczeniem rąk za pomocą środków na bazie alkoholu lub wodą z mydłem;
- jeśli nosisz maskę, musisz wiedzieć, jak jej używać i odpowiednio ją zutylizować.

INDYWIDUALNE ŚRODKI OCHRONNE

W obecnej sytuacji epidemiologicznej zarówno eksperci Światowej Organizacji



Fot. 2. Pacjent chory na COVID-19 na oddziale intensywnej terapii w Zhongnan Hospital w Wuhan, 24.01.2020 r. (Xiong Qi/Xinhua via AP)
Źródło: <https://www.businessinsider.com/wuhan-coronavirus-china-bans-citizens-booking-overseas-tours-2020-1?IR=T>



Ryc. 1. Odzież ochronna stosowana podczas pracy z materiałami niebezpiecznymi, w tym również biologicznymi (BIOHAZARD), na różnych poziomach zagrożenia.

Źródło: Materiały promocyjne E. I. du Pont de Nemours and Company

Zdrowia (WHO), Europejskiego Centrum Kontroli Chorób (ECDC) jak i władze Rzeczypospolitej Polskiej zwracają uwagę na konieczność przestrzegania zasad dezynfekcji oraz właściwe wykorzystanie indywidualnych środków ochrony przed zakażeniem biologicznym.

Jednym z najpopularniejszych indywidualnych środków ochrony są maski chirurgiczne jednorazowego użytku. Ich zadaniem nie jest filtrowanie powietrza, lecz tworzenie bariery pomiędzy twarzą (jamą ustną i nosem) a światem zewnętrznym. Chronią przed cząsteczkami o średnicy powyżej 1 μm (wielkość wirionów SARS-CoV-2 mieści się w zakresie 0,08 - 0,14 μm), dodatkowo stanowią skuteczną barierę dla aerozoli, które mogą zawierać wirusy. Norma europejska EN 14683 wyróżnia następujące kategorie jednorazowych maseczek chirurgicznych:

- Typ I i Typ IR (skuteczność filtracji $\geq 95\%$);
- Typ II i Typ IIR (skuteczność filtracji $\geq 98\%$).



Fot. 3. Maska chirurgiczna, niejałowa prod. Romed
Źródło: https://www.doz.pl/apteka/p21969-Maska_chirurgiczna_niejalowa_Romed_1_szt

Innym popularnym indywidualnym środkiem ochronnym są półmaski filtrujące, które zgodnie z normą PN-EN 149 w zależności od skuteczności filtrowania dzieli się na trzy klasy ochronne:

- klasa 1 - oznaczenie FFP1 - skuteczność filtracji 80% - stosowane do ochrony przed cząstkami stałymi i ciekłymi o niskiej toksyczności dla których NDS (najwyższe dopuszczalne stężenie)

$\geq 2\text{mg}/\text{m}^3$, o ile maksymalne stężenie wynosi do 4xNDS;

- klasa 2 - oznaczenie FFP2 - skuteczność filtracji 94% - stosowane do ochrony przed cząstkami stałymi i ciekłymi o niskiej i średniej toksyczności dla których NDS $\geq 0,05\text{mg}/\text{m}^3$, o ile maksymalne stężenie wynosi do 10xNDS;
- klasa 3 - oznaczenie FFP3 - skuteczność filtracji 97% - stosowane do ochrony przed cząstkami stałymi i ciekłymi o wysokiej toksyczności dla których NDS $< 0,05\text{mg}/\text{m}^3$, o ile maksymalne stężenie wynosi do 20xNDS.



Fot. 4. Półmaska filtrująca klasy FFP2 prod. 3M
Źródło: <https://www.amazon.co.uk/3M-8822-Disposable-fine-dust-10-pack/dp/B000VDLIMA>

Dodatkowe oznaczenia półmasek filtrujących:

- S - półmaska przeznaczona do filtracji tylko cząstek stałych (pył, dym);
- SL - półmaska przeznaczona do filtracji cząstek stałych (pył, dym) oraz cząstek ciekłych (mgła);
- D - dodatkowe wymaganie odpowiedniej pyłochłonności sprawdzane pyłem dolomitowym;
- C - dodatkowe wymaganie odpowiedniej pyłochłonności sprawdzane pyłem węglowym.



Ryc. 2.
Etatowe wojskowe maski przeciwgazowe MP-5 (wyżej) i MP-6 (niżej).

Źródło:
Materiały promocyjne
Przedsiębiorstwa Sprzętu
Ochronnego MASKPOL
S.A.

Kolejną kategorią indywidualnych środków ochrony, zalecanych do użytku w czasie epidemii COVID-19 przez osoby niebędące pracownikami służby zdrowia, są rękawiczki ochronne, wykonane zazwyczaj z tworzyw sztucznych (polietylen, lateks, guma nitylowa itp.), ich głównym przeznaczeniem jest ochrona osoby noszącej rękawiczkę przed pośrednim zarażeniem wirusem SARS-CoV-2. W przypadku rękawiczek podobnie jak w przypadku maseczek, istotna jest wiedza, jak ich używać, jak ściągać i co z nimi zrobić po użyciu.

Jak wcześniej wspomniano, stosowanie indywidualnych środków ochrony przez osoby nie będące pracownikami służby zdrowia na początku pandemii było dość ograniczone, jednakże zmieniło się to 16.04.2020 r., kiedy w życie wszedł obowiązek zasłaniania ust i nosa w miejscach publicznych. Należy pamiętać, że obowiązek ten ma przede wszystkim za zadanie ochronę obywateli przed bezpośrednią transmisją wirionów od innych osób, innymi słowy, zasłaniany nos i usta przede wszystkim, aby nie zarażać innych, a następnie po to, aby samemu nie zostać zarażonym.

Zupełnie inaczej wygląda kwestia używania indywidualnych środków ochrony przed zakażeniami przez personel medyczny. Zgodnie z **wytycznymi Europejskiego Centrum Kontroli Chorób**, minimalny zestaw indywidualnych środków ochrony dla pracownika służby zdrowia obejmuje:

- półmaskę klasy FFP2 lub FFP3 w celu ochrony układu oddechowego (jeżeli brak takich masek, wtedy zaleca się użyć maseczek chirurgicznych);
- gogle/okulary ochronne lub przyłbica w celu ochrony oczu kompatybilne z półmaską lub maseczką chirurgiczną;
- wodoodporny fartuch z długim rękawem (np. chirurgiczny) do ochrony ciała – jeśli nie wymaga tego realizowana procedura, nie musi być sterylny;

- standardowe rękawiczki lateksowe, winylowe, nitylowe itp.

Przed założeniem środków ochronnych konieczne jest higieniczne mycie rąk i ich dezynfekcja. Kolejność zakładania środków ochronnych jest następująca: fartuch ochronny, półmaska ochronna lub maseczka chirurgiczna, gogle, a na koniec rękawiczki, pamiętając przy tym, że muszą one nachodzić na rękaw fartucha.

Z uwagi na ryzyko skażenia, również zdejmowanie indywidualnych środków ochrony musi przebiegać zgodnie z zaleceniami ECDC. Najpierw należy ściągnąć skażone rękawiczki, następnie zdezynfekować dłonie i założyć nową czystą parę rękawiczek, którymi zdejmie się kolejne elementy stroju. Wszystkie potencjalnie skażone środki ochrony indywidualnej muszą być wyrzucone do odpadów zakaźnych lub umieszczone w pojemniku do **dezynfekcji**.

Indywidualne środki ochrony przed skażeniami (isops) - termin stosowany najczęściej w siłach zbrojnych, oznacza indywidualne środki przeznaczone do ochrony osób przed skażeniem substancjami promieniotwórczymi, trującymi oraz patogenami, które mogą wnikać do organizmu poprzez układ oddechowy, układ pokarmowy, oczy i skórę. Praktycznie 100% stanu osobowego SZ RP i pewna część pracowników resortu obrony narodowej wyposażona jest w środki ochrony dróg oddechowych, najczęściej filtrowentylacyjne maski przeciwgazowe MP-5 i MP-6 oraz środki ochrony skóry w postaci odzieży ochronnej izolacyjnej OP-1, L-1 lub L-2 bądź odzieży filtracyjnej ochronnej FOO-1.

Warto podkreślić, że **etatowe wojskowe isops zapewniają wysoki poziom ochrony przed koronawirusem SARS-CoV-2**. Istotne przy tym jest, aby użytkownik był przeszkolony w zakresie posługiwania się isops, miał dobrany odpowiedni rozmiar maski i odzieży, a także wykonywał niezbędne obsługiwanie techniczne oraz regularnie wymieniał elementy eksploatacyjne, takie jak filtropochłaniacze.

DEZYNFEKCJA

Dezynfekcja jest procesem likwidacji patogenów, wykonywanym w celu uniknięcia kolejnych zakażeń. Warto pamiętać, że w zależności od charakteru zagrożenia biologicznego, dezynfekcja może przybrać różne formy oraz być prowadzona różnymi metodami, fizycznymi lub chemicznymi oraz przy pomocy różnych substancji chemicznych. Poszczególne środki dezynfekcyjne różnie oddziałują na różne patogeny i tak np. popularne środki odkażające jak chlorheksydyna czy triklosan, nie wykazują żadnych właściwości wirusobójczych, stąd bardzo ważne jest dobranie odpowiedniej metody dezynfekcji do określonego patogenu. W przypadku pandemii COVID-19 mamy do czynienia z jednoniciowym wirusem RNA, którego kapsyd otoczony jest osłonką lipidową, przeciw tego typu wirusom stosować można następujące metody dezynfekcji:

- fizyczne:
 - termiczna bądź termiczno-ciśnieniowa (ostatnie doniesienia wskazują na wysoką odporność termiczną koronawirusa SARS-CoV-2, sięgającą 92° C)
 - dezynfekcja UV;
 - dezynfekcja radiacyjna;
- chemiczne:
 - alkohol etylowy lub izopropylowy o stężeniu 70-80%, także w mieszaninach z kwasami organicznymi lub nadtlenkiem wodoru;
 - roztwory silnych detergentów;
 - formalina;
 - podchloryn wapniowy, roztwór wodny 1%z dodatkiem detergentu;
 - kwas nadoctowy, roztwór wodny 2,5%;
 - ozon (ozonowanie pomieszczeń);
 - za pomocą gotowych preparatów wirusobójczych, takich jak produkowany przez Tarchomińskie Zakłady Farmaceutyczne Polfa płyn Trisept TZF. Pełna lista substancji i preparatów wirusobójczych, zatwierdzonych do użytku na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej znajduje się na stronie internetowej Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (URPLWMiPB).



Fot. 5. Preparat wirusobójczy TRISEPT TZF

Źródło: <https://mgr.farm/aktualnosci/rozpoczeto-dystrybucje-srodka-odkazajacego-do-aptek-jaka-cena/>

BIBLIOGRAFIA

1. Henryk Rózański, SARS-CoV-2 i COVID-19. Wolne przemyślenia, <https://rozanski.li/5244/sars-cov-2-i-covid-19-wolne-przemyslenia/?fbclid=IwAR3IM-wIHqXsGwr9KR44VQwP80w>
2. <https://covid19.who.int/>
3. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
4. <https://pulsmedycyny.pl/koronawirus-sars-cov-2-zalecenia-ecdc-dot-korzystania-ze-srodkow-ochrony-indywidualnej-985275>
5. <https://www.cyberdefence24.pl/jaki-jest-prawdziwy-bilans-ofiar-koronawirusa-w-chinach>
6. <https://stronazdrowia.pl/jak-wybrac-plyn-do-dezynfekcji-rak-lub-inny-produkt-odkazajacy-lista-antywiru-sowych-srodkow-dezynfekcyjnych-zarejestrowanych-w-ar/c14-14861593>

Centrum Szkolenia OPBMR w SZ RP



☎ 261-814-537
 📄 261-814-615
 ✉ csopbmr@akademia.mil.pl

PODSUMOWANIE

Epidemia COVID-19, jeszcze w lutym 2020 r. oglądana przez nas na ekranach telewizorów, dotarła do naszego kraju na początku marca 2020 r. Dzisiaj, w drugiej połowie kwietnia 2020 r., wydaje się, że wzrost liczby zachorowań na COVID-19 jest w Polsce znacząco niższy niż w większości krajów Europy i USA. Z drugiej strony, każdego dnia docierają do nas nowe informacje na temat koronawirusa SARS-CoV-2 i powodowanej przez niego choroby, które mogą zmienić nasze postrzeganie sytuacji epidemiologicznej o 180 stopni. Za przykład niech posłuży kwestia odporności termicznej koronawirusa - od początku pandemii różne autorytety, w tym WHO, zapewniały, że pranie odzieży w temperaturze 60°C całkowicie likwiduje wirusa, jednakże na początku kwietnia 2020 r. pojawili się kontestatorzy z Université d'Aix-Marseille, którzy oświadczyli, że podczas eksperymentu laboratoryjnego udało im się wyeliminować koronawirusa dopiero po podniesieniu temperatury do 92°C i utrzymaniu jej przez 15 minut. Ludzie na całym świecie oczekują przełomu w walce z chorobą, a informacje takie jak ogłoszona 16.04.2020 r. przez brazylijskiego ministra nauki i technologii Marcosa Pontes, że „brazylijscy naukowcy opracowali skuteczny w 94 proc. lek przeciwko wirusowi SARS-CoV-2”, wzbudzają nadzieje milionów ludzi.

Na zakończenie warto przypomnieć, że w ciągu ostatniego stulecia ludzkość została zaatakowana przez kilkanaście „nowych” wirusów, wcześniej nauce nie znanych bądź nie powodujących chorób u ludzi, takich jak:

- wirus gorączki doliny Rift (1931 r.);
- wirus Zika (1947 r.);
- wirus Marburg (1967 r.);
- wirus Lassa (1969 r.);
- wirus Ebola (1976 r.);
- wirus Hendra (1994 r.);
- wirus Nipah (1999 r.);
- wirus SARS-CoV (2003 r.);
- wirus MERS (2012 r.);
- wirus SARS-CoV-2 (2019 r.)



Fot. 6: Wirus Ebola na zdjęciu ze skaningowego mikroskopu elektronowego
 Źródło: <https://www.flickr.com/photos/niavid/14712294170/>

Wszystkie ww. wirusy w pewnym momencie dokonały transmisji międzygatunkowej stając się ludzkimi patogenami. Naukowcy od dziesiątek laty próbują dociec, dlaczego tak się stało, ale przekonującej odpowiedzi wciąż brak. Być może rację miał James Lovelock, autor Teorii Gai z lat 70. XX w., postulujący, żeby całą kulę ziemską z jej zewnętrznymi sferami: atmosferą, hydrosferą, pedosferą i biosferą, traktować jako jeden superorganizm, zdolny do samodzielnego przeciwstawiania się zmianom środowiska. W takim ujęciu, nowe choroby wirusowe, dotyczące ludzkość, mogłyby być mechanizmem obronnym Ziemi, zmierzającym do ograniczenia populacji gatunku nadmiernie ją degradującego.