TORK Think ahead.

Obawy dotyczące higieny związane z SARS-CoV-2 (COVID-19, nowy koronawirus) oraz uwagi dotyczące korzystania z toalet publicznych i wizyt w restauracjach

Streszczenie

W związku z obecną pandemiczną sytuacją COVID-19 dwoje naukowców dokonało krótkiego przeglądu literatury specjalistycznej, w celu uzupełnienia jej o swój punkt widzenia z zakresu mikrobiologii i higieny na rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2, ze szczególnym uwzględnieniem środowiska toalet publicznych i restauracji.

Omawiane zagadnienia obejmują: sposób rozprzestrzeniania się wirusa, ryzyko dotykania powierzchni w toaletach publicznych, ryzyko skażenia powierzchni różnych materiałów w tym plastikowych dozowników do ręczników, dozowników do serwetek i papierowych wkładów oraz znaczenie mycia rąk.

Streszczenie odzwierciedla aktualny stan wiedzy na lipiec 2020 roku.

Czym jest SARS-CoV-2?

SARS-CoV-2 to nazwa wirusa zwanego także nowym koronawirusem, który wywołuje chorobę COVID-19.

Na początku 2020 roku, po wybuchu epidemii w Chinach w grudniu 2019 roku, Światowa Organizacja Zdrowia

sklasyfikowała SARS-CoV-2 jako nowy rodzaj koronawirusa wywołujący chorobę zwaną COVID-19, która może przebiegać łagodnie, jednak może także doprowadzić do śmierci.

Do rozprzestrzeniania się choroby COVID-19 wśród ludzi dochodzi bardzo łatwo, głównie w wyniku bliskiego kontaktu [3]. Osoby przechodzące chorobę bezobjawowo także mogę przenosić wirusa. Informacje związane z rozwijającą się pandemią COVID-19 mogą sugerować, że w porównaniu z grypą, choroba ta rozprzestrzenia się skuteczniej, jednak nie równie skutecznie jak świnka, która jest wysoce zaraźliwa. Ogólnie rzecz ujmując, im kontakt jest bliższy i dłuższy, tym ryzyko rozprzestrzeniania się COVID-19 jest wyższe [25].

SARS-CoV-2 to jeden z siedmiu rodzajów ludzkich koronawirusów. Zasadniczo koronawirusy stanowią dużą rodzinę wirusów, które mogą wywoływać choroby u ludzi i zwierząt. W przypadku ludzi wiadomo, że niektóre koronawirusy powodują infekcje ze strony układu oddechowego, począwszy od zwykłego przeziębienia, po poważniejsze choroby, takie jak Bliskowschodni zespół niewydolności oddechowej (Middle East Respiratory Syndrome, MERS) i Zespół ostrej ciężkiej niewydolności oddechowej (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS) [28, 31].

Koronawirusy należą do wirusów osłonkowych, a mikrografy ich kulistych cząsteczek tworzą obraz przypominający koronę słoneczną. Wirusy osłonkowe posiadają zewnętrzną dwuwarstwową otoczkę lipidową, pokrywającą struktury wewnątrz, którymi są różne białka są używane d przyłączania się i przenikania do ludzkich komórek [6]. Wbrew pozorom, osłonka ta nie sprawia, że wirus jest bardziej odporny. Osłonka ta, z powodu swojej podwójnej otoczki lipidowej, łatwo ulega uszkodzeniu pod wpływem działania ciepła, mydeł, alkoholu, promieni UV itp. W momencie gdy osłonka ulega zniszczeniu, wirus przestaje mieć zdolność zarażania.

Różne gatunki koronawirusa różnią się między sobą, jednak mają pewne cechy wspólne. W związku z tym, że SARS-CoV-2 jest nowym koronawirusem, stan wiedzy na temat jego właściwości jest stosunkowo mały. Z tego powodu do tworzenia hipotez dotyczących SARS-CoV-2 można byłoby wziąć pod uwagę badania innych koronawirusów. W tym celu wykorzystano SARS(-CoV-1) i MERS. Ponadto łatwiej jest przeprowadzać eksperymenty z gatunkami mniej patogennymi i dlatego dostępnych jest więcej danych w przypadku badań z powiązanymi wirusami.

Jak wygląda droga zakażenia SARS-CoV-2?

Wirus głównie przenosi się z osoby na osobę drogą kropelkową oraz od kichających lub kaszlących osób zakażonych. Do transmisji dochodzi również podczas mówienia [7, 21]. Niezwykle ważne jest, aby utrzymywać dystans od osób zakażonych. Preferuje się przebywanie na świeżym powietrzu niż w małych, nieodpowiednio wentylowanych pomieszczeniach [24]. Możliwe jest także zarażenie się COVID-19 poprzez dotknięcie powierzchni lub przedmiotu, na którym znajdują się wirusy SARS-CoV-2, a następnie dotknięcie ust, nosa lub oczu [25]. Nie można wykluczać tego sposobu transmisji, jednak nie jest on uznawany za główną drogę rozprzestrzeniania się wirusa, ponieważ stabilność środowiskowa SARS-CoV-2 jest uznawana za niską [4, 22]. Aby uniknąć transmisji przez powierzchnie, bardzo ważne jest mycie i/lub dezynfekcja rąk [1]. Na obecną chwilę nie ma dowodów na to, by ludzie mogli zarazić się wirusem przez wodę lub żywność [7, 15].

Jaka jest przeżywalność wirusa SARS-CoV-2 na powierzchniach lub w powietrzu?

W przeciwieństwie do bakterii, które są żywymi organizmami, wirusy są zaraźliwymi cząsteczkami nieposiadającymi

własnego metabolizmu. Wirusy do namnażania potrzebują żywej komórki jako żywiciela. Dlatego nie mogą rozwijać się same na przykład w obszarach wilgotnych, w przeciwieństwie do bakterii. Bardziej precyzyjne jest określenie inaktywacji wirusa niż jego zabicie. Inaktywowany wirus nie jest zdolny do dalszego wywoływania infekcji.

Zasadniczo przeżywalność środowiskowa koronawirusów uwarunkowana jest licznymi i różnymi czynnikami w tym wilgotnością, temperaturą, ile wirusów zostało początkowo dodanych, materiałem, obecnością innych substancji, itp. Ponadto wydaje się, że niektóre parametry, takie jak stabilizujący wpływ niskich temperatur i wysoka wilgotność względna wpływają korzystnie na ludzkie koronawirusy [2, 8, 19]. Analiza kilku badań wskazuje, że ludzkie koronawirusy, takie jak SARS, MERS czy endemiczne koronawirusy ludzkie (HCoV) mogą utrzymywać się nawet przez kilka dni na powierzchniach nieożywionych jak na przykład na metalu, szkle i plastiku.

Stabilność SARS-CoV-1 oraz SARS-CoV-2 w aerozolu i na powierzchniach były zbadane przez van Doremalen *i in*. [22]. Wyniki wskazują, że przenoszenie SARS-CoV-2 przez aerozole i inne nośniki zakażenia jest możliwe, ponieważ wirus może przetrwać i pozostać zakaźny w aerozolach przez kilka godzin, a na powierzchniach – przez kilka dni (w zależności od inokulum). Ilość wirusów na powierzchni ma istotne znaczenie. Jeśli zastosuje się dużo wirusów, potrzeba dłuższego czasu na zmniejszenie ich liczby do wystarczająco niskiego poziomu, aby nie mogły dalej zakażać, w porównaniu do bardzo małej ilości wirusów zastosowanych od początku. Wszystkie te parametry, różnice ilościowe dotyczące stosowanych wirusów oraz metoda wykrywania wirusa utrudniają porównanie wyników między różnymi badaniami.

Chin *i in*. [4] badali stabilność SARS-CoV-2 w różnych warunkach środowiskowych, w tym przeżywalność na papierach toaletowych. W warunkach laboratoryjnych kropelki kultur bakterii były pipetowane na różne materiały i mierzono miano wirusa po upłynięciu różnych okresów czasu. W badaniu wykazano, że podczas pierwszego pomiaru, po upływie 30 minut inkubacji, ilość wirusów na papierze uległa znacznemu zmniejszeniu, a po 3 godzinach nie wykryto żadnego wirusa.

W innym badaniu otrzymane dane dotyczą obecności SARS-CoV-2 na powierzchniach nieożywionych w warunkach rzeczywistych. Pobrano wymazy z powierzchni i przedmiotów izby przyjęć chorób zakaźnych oraz oddziału intensywnej terapii uznawanych za najprawdopodobniej skażone obecnością wirusa. Wyniki sugerują, że niższy poziom wirusa wykrywany jest w warunkach rzeczywistych (w odróżnieniu od wspomnianych powyżej badań przeprowadzonych w kontrolowanym środowisku laboratoryjnym) [5].

Wydaje się, że koronawirusy mają mniejszą stabilność w środowisku i są bardziej podatne na utleniacze takie jak chlor [15]. Promienie słoneczne (promienie UV) oraz ozon również przyczyniają się do niszczenia wirusa [24]. Ponadto, wirus ten można skutecznie inaktywować poprzez stosowanie procedur dezynfekcji powierzchni [12].

W badaniu przeprowadzonym przez van Doremalen *i in*. wykazano, że SARS-CoV-2 jest bardziej stabilny na tworzywach sztucznych i stali nierdzewnej niż na miedzi i tekturze. Na tworzywach sztucznych i stali nierdzewnej może utrzymywać się przez kilka dni. Przeżywalność wirusa na powierzchniach chłonnych, takich jak tektura czy papier toaletowy waha się od kilku minut do kilku godzin. Ryzyko przenoszenia wirusa poprzez dotykanie skażonego papieru jest niskie [20]. Takie same wyniki eksperymentów opublikowano dla SARS-CoV-116, w których użyto większych kropelek SARS-CoV zawierających wirusa nałożonych na papier. Nawet w przypadku większego stężenia wirusa niż w zwyczajnych próbkach z nosogardła wirus uległ całkowitej inaktywacji po wysuszeniu papieru. Te spostrzeżenia prowadzą do wniosku, że ryzyko zakażenia poprzez kontakt ze skażonym kropelkami papierem jest niskie.

Czy istnieje ryzyko zakażenia się COVID-19 podczas wizyty w toalecie publicznej?

W związku z tym, że rozprzestrzenianie wirusa wiąże się głównie drogą kropelkową od osób chorych na COVID-19,

uważa się że dystansowanie społeczne jest głównym działaniem zapobiegającym rozprzestrzenianiu się choroby [26, 29]. Kolejnym wysoce rekomendowanym środkiem jest częste i dokładne mycie rąk [30].

W trakcie trwania pandemii COVID-19 korzystanie z toalet publicznych może nieść ze sobą ryzyko zakażenia się w związku z tym, że miejsca te są często odwiedzane i bardzo łatwo dochodzi w nich do zagęszczenia osób. Ponadto toalety publiczne często charakteryzują się słabą wentylacją. Dowody wskazują, że COVID-19 może przenosić się drogą powietrzną w nieprawidłowo wentylowanych środowiskach [24]. Stwierdzono, że suszarki kieszeniowe do suszenia rąk zwiększają rozprzestrzenianie się wielu różnych drobnoustrojów, w tym wirusów poprzez powietrze na różne powierzchnie w łazienkach [13].

Co więcej, powierzchnie w łazienkach także mogą ulec skażeniu SARS-CoV-2 w wyniku kichania, kaszlu lub aerozoli powstałych podczas mówienia.

Także spłukiwanie niezamkniętej toalety jest omawiane jako potencjalne ryzyko. Spłukiwanie toalety bez pokrywy (lub bez zamknięcia pokrywy) może powodować tworzenie się aerozoli, a kał osób zakażonych może zawierać wiele wirusów. Niemniej jednak nie wiadomo, czy wirus znajdujący się w kale jest zaraźliwy i czy może być dodatkowym źródłem transmisji [11, 17, 23].

Mając na uwadze cechy przestrzenne toalet publicznych oraz fakt, że są często uczęszczane, mogą one stanowić ryzyko, co prowadzi do dylematu. Z jednej strony toalety nie stanowią idealnych miejsc, w których powinno się przebywać, z drugiej jednak strony, powinny być uczęszczane ze względów higienicznych. Można wyciągnąć następujący wniosek, że wizyty w toaletach powinny być wydajne i krótkie, w celu ograniczenia czasu działania i niedopuszczania do zatłoczenia.

Dlaczego mycie rąk jest ważne?

Wszystkie powierzchnie poza, jak i wewnątrz łazienki mogą stanowić potencjalne siedlisko niechcianych bakterii

i wirusów. Z tego powodu mycie rąk stanowi ważny, ostatni krok przed opuszczeniem łazienki [27].

Mycie rąk wodą i mydłem, a następnie osuszenie ich ręcznikiem stanowi skuteczny sposób ograniczenia zarówno bakterii, jak i wirusów na dłoniach [9, 10]. Wirus SARS-CoV-2 jest wrażliwy na działanie detergentów zawartych w mydłach, ponieważ niszczą one otoczkę wirusa, która jest niezbędna do tego, aby wirus był złośliwy. Środki dezynfekujące na bazie alkoholu również wykorzystują ten sam mechanizm [14].

Wycieranie dłoni jest niezwykle ważne w procesie mycia rąk. Stanowi ono ostatni etap procesu mycia rąk i musi pozostawić ręce całkowicie suche i higieniczne [9, 10]. Zaleca się stosowanie ręczników do rąk, które nie tylko pochłaniają wodę ale ponadto usuwają mechanicznie bakterie i wirusy. Stosowanie jednorazowych ręczników do rąk uznawane jest co do zasady za higieniczny i skuteczny sposób wycierania rąk [18].

Co należy wziąć pod uwagę podczas higienicznego poboru ręczników papierowych do rąk?

Toczą się debaty dotyczące bezpiecznego używania dozowników i papieru w łazienkach i ryzyka związanego

z samozakażeniem poprzez dotykanie skażonych powierzchni czy materiałów – a następnie przeniesienie wirusa do oczu, ust i nosa (kontakt ze śluzówką). Higienicznie zaprojektowane dozowniki do ręczników papierowych do rąk, papieru toaletowego oraz serwetek papierowych powinny być łatwe do czyszczenia i uzupełniania. Budowa dozownika powinna umożliwiać użytkownikowi łazienki wyciągnięcie produktu papierowego bez dotykania samego dozownika. Dostępne są bezdotykowe dozowniki w wersji ręcznej jak i aktywowane czujnikiem. Mając na względzie fakt, że długość czasu spędzanego w łazienkach powinien być ograniczony, zaleca są intuicyjne systemy szybko dozujące ręczniki papierowe, takie jak bezdotykowe ręczne systemy ręczników do rąk.

Sam papier uważa się za materiał stwarzający niskie ryzyko utrzymywania i przenoszenia wirusów [4, 16, 20, 22]. Niezawodny i szybki dostęp do ręczników papierowych pozwala użytkownikowi na pobranie dodatkowego ręcznika, który można wykorzystać do nałożenia na klamkę łazienki, w celu uniknięcia bezpośredniego dotykania klamki czystą dłonią podczas wychodzenia.

Czy używanie w restauracjach papierowych serwetek z dozowników wzbudza obawy?

Podobnie jak papierowe ręczniki do rąk, serwetki wykonywane są również z papieru. Zakres inaktywacji wirusa

na materiałach chłonnych, takich jak papier waha się od kilku minut do kilku godzin, a ryzyko transmisji poprzez dotykanie skażonego papieru jest niskie [20]. Higieniczne zamknięcie serwetek wewnątrz obudowy dozownika zapewnia suche środowisko, które jest nieodpowiednie dla przeżywalności wirusów. Dlatego serwetki papierowe udostępniane w dozownikach nie powinny wzbudzać obaw przed transmisją SARS-CoV-2.

Podsumowanie i wnioski

Z uwagi na to, że SARS-CoV-2 głównie rozprzestrzenia się drogą kropelkową od osób zakażonych, najważniejszymi środkami zapobiegawczymi są dystansowanie społeczne i częste mycie rąk

Wirus może być przenoszony drogą powietrzną w nieprawidłowo wentylowanych środowiskach, takich jak małe łazienki. Z tego powodu wizyty w łazienkach powinny zajmować możliwie najmniej czasu, aby ograniczyć czas narażenia na działanie wirusów oraz unikać nadmiernego zatłoczenia w łazience

Higieniczne mycie rąk obejmuje skuteczne wycieranie dłoni. Zaleca się stosowanie papierowych ręczników, ponieważ nie tylko wycierają dokładnie ręce, ale także zapewniają mechaniczne usuwanie wirusów i bakterii. Ponadto stanowią ochronę podczas dotykania powierzchni i klamek drzwi.

Bezdotykowe ręczne systemy dozowania ręczników do rąk zapewniają higieniczny i szybki pobór ręczników w intuicyjny oraz niezawodny sposób.

Zasadniczo ryzyko przenoszenia wirusów SARS-CoV-2 ze zużytego papieru służącego jako materiał chłonny, jak ręczniki papierowe i serwetki, uznawane jest za niskie

Aby dowiedzieć się, jak Tork może pomóc w zapewnieniu nowego standardu higieny, odwiedź TorkUSA.com/SafeAtWork

Autorki:

Dr Ulrika Husmark: Dr Husmark jest mikrobiologiem i otrzymała tytuł doktora w 1993 roku. Przez 10 lat pracowała w Szwedzkim Instytucie Badawczym (RISE) w dziedzinie higieny i mikrobiologii żywności. W ciągu ostatnich 20 lat jej praca w Essity wiązała się z higieną i mikrobiologią w kontekście produktów higienicznych i zdrowotnych. Aktualnie pracuje na stanowisku starszego pracownika naukowego ds. higieny i mikrobiologii w dziale badawczym.

Dr Gudrun Schneider: Dr Schneider studiowała mikrobiologię, a swoją pracę doktorską poświęciła nowym związkom przeciwdrobnoustrojowym wyekstrahowanym z grzybów. Z uwagi na swoje zainteresowania tematyką powiązaną z antybiotykami kontynuowała naukę i uzyskała uprawnienia do wykonywania zawodu farmaceuty („Uznanie”). Dr Schneider posiada doświadczenie pracy w środowisku leczenia przewlekłych ran i otrzymała wykształcenie jako specjalista ds. leczenia przewlekłych ran zgodnie z protokołami niemieckiego Stowarzyszenia Leczenia Ran (Initiative Chronische Wunden, ICV). Aktualnie w Essity pracuje na stanowisku starszego specjalisty ds. bezpieczeństwa produktu, zajmując się ochroną delikatnej i uszkodzonej skóry przed zewnętrznymi zanieczyszczeniami.

Źródła

1. Beale S, Johnson AM, Zambon M i in. Hand Hygiene Practices and the Risk of Human Coronavirus Infections in a UK Community Cohort [version 1; peer review: awaiting peer review] Welcome Open Research 2020, 5:98 https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15796.1
2. Casanova LM, Jeon S, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Effects of air temperature and relative humidity on coronavirus survival on surfaces. Appl Environ Microbiol. 2010;76(9):2712-2717. doi:10.1128/AEM.02291-09
3. Chan JF, Yuan S, Kok KH, i in. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. Lancet. 2020;395(10223):514-523. doi:10.1016/S0140-6736(20)30154-9
4. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen HL, Chan MCW, Peiris M, Poon LLM. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. The Lancet Microbe. Maj 2020 r.;1(1):e10. doi: 10.1016/S2666-5247(20)30003-3.
5. Colaneri M, Seminari E, Novati S, i in. SARS-CoV-2 RNA contamination of inanimate surfaces and virus viability in a health care emergency unit [opublikowane w Internecie przed wydrukiem, 22 maja 2020 r. Clin Microbiol Infect. 2020;S1198-743X(20)30286-X. doi:10.1016/j.cmi.2020.05.009
6. Cyranoski D. Profile of a killer: the complex biology powering the coronavirus pandemic. Nature. 2020;581(7806):22-26. doi:10.1038/d41586-020-01315-7
7. Eslami H, Jalili M. The role of environmental factors to transmission of SARS-CoV-2 (COVID-19). AMB Express. 2020;10(1):92. Opublikowano 15 maja 2020 r. doi:10.1186/s13568-020-01028-0
8. Geller C, Varbanov M, Duval RE. Human coronaviruses: insights into environmental resistance and its influence on the development of new antiseptic strategies. Viruses. 2012;4(11):3044-3068. Opublikowano 12 listopada 2012 r. doi:10.3390/v4113044
9. Huang C, Ma W, Stack S. The hygienic efficacy of different hand-drying methods: a review of the evidence. Mayo Clin Proc. 2012;87(8):791-798. doi:10.1016/j.mayocp.2012.02.019
10. Jensen D, Schaffner D, Danyluk M, Harris L. Efficacy of handwashing duration and drying methods.external icon Int Assn Food Prot. Lipiec 2012.
11. Johnson DL, Mead KR, Lynch RA, Hirst DV. Lifting the lid on toilet plume aerosol: a literature review with suggestions for future research. Am J Infect Control. 2013;41(3):254-258. doi:10.1016/j.ajic.2012.04.330
12. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect. 2020;104(3):246-251. doi:10.1016/j.jhin.2020.01.022
13. Kimmitt PT, Redway KF. Evaluation of the potential for virus dispersal during hand drying: a comparison of three methods, J Appl Microbiol. 2015 120, 478–486. doi/epdf/10.1111/jam.13014
14. Kratzel A, Todt D, V'kovski P, i in. Inactivation of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 by WHO-Recommended Hand Rub Formulations and Alcohols. Emerging Infectious Diseases. 2020;26(7):1592-1595. doi:10.3201/eid2607.200915.
15. La Rosa G, Bonadonna L, Lucentini L, Kenmoe S, Suffredini E. Coronavirus in water environments: Occurrence, persistence and concentration methods - A scoping review. Water Res. 2020;179:115899. doi:10.1016/j.watres.2020.115899
16. Lai MY, Cheng PK, Lim WW. Survival of severe acute respiratory syndrome coronavirus. Clin Infect Dis. Paź. 2005 r. 1;41(7):e67-71. doi: 10.1086/433186. Epub 22 Sie. 2005 r. PMID: 16142653; PMCID: PMC7107832.
17. Li YY, Wang JX, Chen X. Can a toilet promote virus transmission? From a fluid dynamics perspective. Phys Fluids (1994). 2020;32(6):065107. doi:10.1063/5.0013318
18. Moura I, Ewin D, Wilcox M. Small study shows paper towels much more effective at removing viruses than hand dryers. Komunikat prasowy z 16 kwietnia 2020 r., European society of clinical microbiology and infectious disease. https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-04/esoc-sss041520.php
19. Otter JA, Donskey C, Yezli S, Douthwaite S, Goldenberg SD, Weber DJ. Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination. J Hosp Infect. 2016;92(3):235-250. doi:10.1016/j.jhin.2015.08.027
20. Ren SY, Wang WB, Hao YG, i in. Stability and infectivity of coronaviruses in inanimate environments. World J Clin Cases. 2020;8(8):1391-1399. doi:10.12998/wjcc.v8.i8.1391
21. Stadnytskyi V, Bax CE, Bax A, Anfinrud P. The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission. Proc Natl Acad Sci U S A. 2020;117(22):1187511877. doi:10.1073/pnas.2006874117
22. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, i in. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. 2020;382(16):1564-1567. doi:10.1056/NEJMc2004973
23. Xiao F, Sun J, Xu Y, Li F, Huang X, Li H, i in. Infectious SARS-CoV-2 in feces of patient with severe COVID-19. Emerg Infect Dis. sierpień 2020 r. [czerwiec 2020 r.]. https://doi.org/10.3201/eid2608.200681 https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/8/20-0681_article?deliveryName=USCDC_333-DM28664
24. Yao M, Zhang L, Ma J, Zhou L. On airborne transmission and control of SARS-Cov-2. Sci Total Environ. 2020;731:139178. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139178
25. CDC 1 https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covidspreads.html.
26. CDC 2 https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html
27. CDC 3 [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/hand-hygiene.html].
28. WHO 1 https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-andanswers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses
29. WHO 2 https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_2,
30. WHO 3 https://www.who.int/gpsc/clean_hands_protection/en/
31. Medical news today https://www.medicalnewstoday.com/articles/256521 22.06.2020