

## A SARS-CoV-2 (COVID-19, új koronavírus) járvánnyal kapcsolatos higiéniai aggályok, valamint a nyilvános mosdók használatának és az étterembe járás szempontjai



## Vezetői összefoglaló

A jelenlegi COVID-19 járványhelyzet miatt két tudós rövid szakirodalmi áttekintést készített, hogy kibővítse a saját mikrobiológiai és higiéniai nézőpontjait a SARS-CoV-2 terjedésével kapcsolatban, különös tekintettel a nyilvános mosdókra és az éttermi környezetre.

A dolgozatban tárgyalt témák a következők: A vírus terjedésének módja; a nyilvános mosdókban lévő felületek megérintésének kockázata; a különböző anyagfelületek - köztük a műanyag kéztörölő- és szalvétaadagolók, illetve ezek papír töltőanyagai - szennyeződésének kockázata; továbbá a kézmosás fontossága. Az összefoglaló a 2020 júliusában aktuális információkat tartalmazza.

## Mi a SARS-CoV-2?

A SARS-CoV-2 az új koronavírus néven is ismert COVID-19 betegséget okozó vírus neve.

2020 elején, miután 2019 decemberében Kínában kitört járvány, az Egészségügyi Világszervezet a SARS-CoV-2-t új típusú koronavírusként azonosította, amely egy COVID-19 nevű betegséget okoz; a kór enyhe és halálos lefolyású is lehet.

A COVID-19 nagyon könnyen terjed az emberek között – főként a személyek közötti érintkezés révén<sup>3</sup>. A vírus továbbadására a tünetmentes fertőzöttek is képesek. A folyamatban lévő COVID-19 járvány során szerzett információk arra utalnak, hogy a vírus hatékonyabban terjed, mint az influenza, de nem olyan hatékonyan, mint a rendkívül fertőző kanyaró. Általánosságban elmondható, hogy minél közelebbi az egyes személyek közötti fizikai kapcsolat, és minél hosszabb ideig tart az interakció, annál nagyobb a COVID-19 továbbterjedésének kockázata<sup>25</sup>.

A SARS-CoV-2 a humán koronavírusok hét típusának egyike. A koronavírusok együttesen egy nagy víruscsoportot alkotnak, amely állatokban vagy emberekben okozhat betegségeket. Az emberek esetében több koronavírusról is ismert, hogy légúti fertőzéseket okoz az egyszerű megfázástól az olyan súlyosabb betegségekig, mint például a közel-keleti légúti koronavírus (MERS) és a súlyos akut légzőszervi szindróma (SARS)<sup>28, 31</sup>.

A koronavírusok burkolt vírusok, amelyek a gömbös részecskékről készült elektronmikroszkópos felvételeken napkoronára emlékeztető képet alkotnak. A burkolt vírusok legkívül kétrétegű lipidbevonattal rendelkeznek, a burokokban pedig különböző szerkezetű fehérjék találhatók, amelyek az emberi sejtekhez kapcsolódnak, majd a belsejükbe hatolnak<sup>6</sup>. A lipidburok nem teszi ellenállóbbá a vírust, mint azt első hallásra gondolni lehetne. A kettős lipidréteg miatt a burok hő, szappan, alkohol, UV-fény stb. hatására könnyen megsemmisül. Amint megsemmisül a lipidburok, a vírus elveszíti fertőző képességét.

A különböző koronavírus-törzsek nem azonosak, ám vannak közös tulajdonságaik. Mivel a SARS-CoV-2 egy új koronavírus-törzs, a jellemzőiről igen keveset lehet tudni. Éppen ezért a SARS-CoV-2-re vonatkozó megállapításokhoz más koronavírusokkal kapcsolatos tanulmányokat is figyelembe lehet venni. Tapasztalatforrás a SARS(-CoV-1) és a MERS. Ezenkívül elmondható, hogy kevésbé patogén törzsekkel egyszerűbb kísérletezni, ezért több adat áll rendelkezésre, ha a rokon vírusokkal kapcsolatos vizsgálatokat is figyelembe vesszük.

## Mi a SARS-CoV-2 fertőzési útvonala?

Ez a vírus elsősorban emberről emberre terjed cseppfertőzéssel, és a fertőzött személyek adják tovább tüsszögéssel vagy köhögéssel, de akár beszéd közben is<sup>7, 21</sup>. A legfontosabb, hogy megfelelő távolságra álljunk a fertőzött személyektől. A szabadban tartózkodni előnyösebb, mint zárt, kisméretű, nem megfelelően szellőző környezetben<sup>24</sup>. Előfordulhat, hogy valaki úgy is elkaphatja a COVID-19-et, hogy megfog egy olyan felületet vagy tárgyat, amelyen rajta van a vírus, majd a kezével megérinti a saját száját, orrát vagy esetleg szemét<sup>25</sup>. Ez az átviteli forma ugyan nem zárható ki, ám nem ez a vírus továbbterjedésének legfőbb módja, mivel a SARS-CoV-2 környezeti stabilitása alacsonynak tekinthető<sup>4, 22</sup>. A felületről történő átvitel elkerülése érdekében nagyon fontos a kézmosás és/vagy kézfertőtlenítés<sup>1</sup>. Jelenleg nincs bizonyíték arra, hogy víz vagy étel fogyasztásával meg lehetne fertőződni<sup>7, 15</sup>.

## Milyen a SARS-CoV-2 túlélő képessége különböző felületeken, illetve a levegőben?

A baktériumokkal ellentétben, amelyek élő szervezetek, a vírusok saját anyagcsere nélküli fertőző részecskék. A szaporodáshoz a vírusoknak élő sejtre van szükségük gazdaszervezetként. Éppen ezért nem tudnak önállóan szaporodni, pl. nedves területeken, ahogyan a baktériumok. A vírusok esetében tehát pontosabb az inaktiválásukról, nem pedig az elpusztításukról beszélni. Az inaktivált vírus a továbbiakban nem fertőz.

A koronavírusok környezeti túlélő képessége általában több különböző tényezőtől függ: ilyen például a páratartalom, a hőmérséklet, az eredetileg a felületre került vírusok mennyisége, a felület alapanyaga, a felületre került más anyagok jelenléte stb. Továbbá úgy tűnik, hogy egyes paraméterek előnyösek a humán koronavírusok számára – ilyen például az alacsony hőmérséklet és a magas relatív páratartalom stabilizáló hatása<sup>2, 8, 19</sup>. Számos vizsgálati elemzés alapján kimutatható, hogy a humán koronavírusok, például a SARS, a MERS vagy az endémiás jellegű humán koronavírusok (HCoV) akár több napig is életképesek maradhatnak olyan élettelen felületeken is, mint például a fém, az üveg vagy a műanyag.

A SARS-CoV-2 és a SARS-CoV-1 aeroszolos és felületi stabilitását van Doremalen és munkatársai vizsgálták<sup>22</sup>. Az eredmények azt mutatják, hogy a SARS-CoV-2 aeroszollal és fertőzőhordozón keresztül továbbadása hihető, mivel a vírus órákig életképes és fertőző maradhat aeroszolokban és napokig különböző felületeken (az oltvány töménységétől függően). A felületeken lévő vírus mennyisége is fontos. Ha nagy mennyiségű vírust visznek fel, akkor hosszabb időbe telik, mire a vírusszám olyan alacsonyra csökken, hogy már nem tud fertőzni, a kezdetektől nagyon kevés felvitt vírussal szemben. Mindezek a paraméterek, a felvitt vírusok mennyiségének különbsége és a vírusok kimutatásának módja megnehezíti a különböző vizsgálatok eredményeinek összehasonlítását.

Chin és munkatársai<sup>4</sup> a SARS-CoV-2 vírus stabilitását vizsgálták különböző környezeti körülmények között, így a toalettpapíron való túlélő képességét is. Vizsgálati körülmények között a vírustenyészetet pipettával különböző anyagokra cseppentették, és a vírustitert különböző időpontokban megmérték. Kimutatták, hogy a 30 percnyi inkubálás utáni első mérési időpontban a papír vírusterhelése jelentősen csökkent. 3 óra elteltével a vírus nem volt kimutatható.

Egy másik vizsgálat során adatokat közöltek a SARS-CoV-2 élettelen felületeken való jelenlétéről valós körülmények között. Egy fertőző betegségeket kezelő sürgősségi osztályon és egy olyan szubintenzív osztályon, amelyet a vírus feltételezhető jelenléte miatt érintettnek tartottak, különböző felületekről és tárgyakról vettek mintát. Az eredmények arra utalnak, hogy valós körülmények között kevesebb vírust találtak (ez eltér a fent említett, ellenőrzött laboratóriumi körülmények között végzett kísérleti vizsgálatok eredményeitől)<sup>5</sup>.

Úgy tűnik, hogy a koronavírusok szabad környezetben alacsony stabilitásúak, és nagyon érzékenyek az oxidánsokra, például a klórra<sup>15</sup>. A napfény (UV-fény) és az ózon szintén segít elpusztítani a vírust<sup>24</sup>. Sőt a vírus felületfertőtlenítési eljárásokkal is eredményesen inaktiválható<sup>12</sup>.

Van Doremalen és munkatársainak vizsgálata alapján kiderült, hogy a SARS-CoV-2 stabilabb műanyag és rozsdamentes acél felületeken, mint réz és kartonpapír felületeken. Műanyag és rozsdamentes acél felületeken több napig is életképes maradhat. Az abszorbens felületeken, például karton- vagy toalettpapíron a túlélő képesség időtartama néhány perc és több óra között mozog. A fertőzött papír megérintésével történő továbbadás kockázata alacsony<sup>20</sup>. Ugyanezeket a kísérleti eredményeket tették közzé a SARS-CoV-1 esetében is<sup>16</sup>, amelynek során a SARS-CoV vírus tartalmazó, nagyméretű cseppeket papírfelületre juttatták. Sőt: a vírus fertőző képessége a nazofaringeális légzésmintákban rendszeren előforduló töménységet meghaladó víruskoncentráció esetén sem maradt meg a papír megszáradása után. Ezen eredmények alapján arra lehet következtetni, hogy a fertőzés kockázata alacsony marad a cseppfertőzött papírral való érintkezés során.

## Fennáll a COVID-19 fertőzés veszélye a nyilvános mosdók használata során?

Mivel a vírussal kapcsolatban azt gyanítják, hogy elsősorban cseppfertőzéssel/aeroszol útján, COVID-19-ben szenvedő betegek részvételével terjed, a közösségi távolságtartást tekintik a betegség továbbterjedését megakadályozó legjelentősebb intézkedésnek<sup>26, 29</sup>. Ezenkívül a gyakori és alapos kézmosás is erősen ajánlott intézkedés<sup>30</sup>.

A COVID-19 járvány során a nyilvános mosdók használatával fennáll a megfertőződés esélye, mivel ezeket a helyiségeket gyakran felkeresik különböző emberek, és könnyen zsúfolttá válnak. Ezenkívül gyakran a szellőzésük sem megfelelő. A bizonyítékok azt sugallják, hogy a COVID-19 nem megfelelően szellőztetett környezetben továbbterjedhet a levegőben<sup>24</sup>. Megállapítást nyert, hogy a kézzárításra szolgáló elektromos kézzárítók fokozzák a mikrobák, köztük a vírusok levegőben történő továbbterjedését a mosdó különböző felületein<sup>13</sup>.

A mosdóhelyi felületek tüszögés, köhögés vagy a beszéd során létrejövő aeroszolok révén is szennyeződhetnek a SARS-CoV-2 vírussal.

Potenciális kockázat lehet a fedél lehajtása nélküli vécéöblítés is. A fedél nélküli (vagy a fedél lehajtása nélküli) vécéöblítés aeroszolat eredményezhet, a fertőzöttek székletében pedig sok lehet a vírus. Nem egyértelmű azonban, hogy a székletben lévő vírus fertőző-e, de további forrás lehet a betegség továbbadásához<sup>11, 17, 23</sup>.

Figyelembe véve a nyilvános mosdók térbeli jellemzőit, valamint azt, hogy gyakran felkeresik őket, a mosdók használata kockázatot jelenthet. Mindez felvet egy dilemmát. Egyrészt a mosdók nem ideálisak az ott-tartózkodáshoz, másrészt higiéniai okokból kell felkeresni őket. Ebből következik, hogy a mosdólatogatásnak hatékonynak és rövidnek kell lennie az expozíciós idő korlátozása és a túlszűfoltosság megelőzése érdekében.

## Miért fontos a kézmosás?

A toaletten és azon kívül minden felületen nemkívánatos baktériumok és vírusok lehetnek. Éppen ezért a kézmosás az utolsó lépés, mielőtt távoznánk onnan<sup>27</sup>.

A szappannal és vízzel történő kézmosás, majd a kéztörlővel történő kézzárítás hatékony módszer a baktériumok és vírusok számának csökkentéséhez a kézfejen<sup>9, 10</sup>. A SARS-CoV-2 vírus érzékeny a szappanban található mosószerekre, mivel azok tönkreteszik a vírust körülvevő burkot, amely a virulencia fenntartásához szükséges. Az alkoholalapú fertőtlenítők ugyanezen az elven működnek<sup>14</sup>.

A kézzárítás a kézmosás nagyon fontos része. Ez a kézzárítási folyamat lezárása, amelynek végén a kéznek kellően száraznak és higiénikusnak kell lennie<sup>9, 10</sup>. Ajánlott a kéztörlők használata, amelyek nemcsak felszívják a vizet, hanem mechanikai alkalmazásuk révén eltávolítják a baktériumokat és vírusokat. Az eldobható papír kéztörlők használatát általában higiénikusnak és hatékonynak tartják ebből a szempontból<sup>18</sup>.

## Mik a papír kéztörölők higiénikus adagolásának szempontjai?

Folytak megbeszélések az adagolók és a papír biztonságos mosdóhelyi használatáról és az önfertőzés kockázatáról, amelyet a szennyezett felületek vagy anyagok megérintése okoz, majd a vírus bekerül a szembe, a száj vagy az orrba (a nyálkahártyával való érintkezés révén). Fontos, hogy a papír kéztörölőkhöz, toalettpapírokhoz és szalvétákhoz készült, higiénikus kialakítású adagolók tisztítása és feltöltése egyszerű legyen. Az adagoló kialakítása miatt a felhasználónak képesnek kell lennie arra, hogy a papírterméket az adagoló megérintése nélkül tudja kiemelni. Ehhez rendelkezésre állnak érintés nélküli szenzoros és érintés nélküli manuális kéztörölő-adagolók. Figyelembe véve, hogy a nyilvános mosdókban csak korlátozott időt javasolt tölteni, ajánlott valamilyen intuitív, a papírtörölőket nagy sebességgel kiadó rendszer, például egy érintés nélküli kézi manuális kéztörölőrendszer alkalmazása.

A papírt magát alacsony kockázatú anyagnak tekintik a vírusok megtartása és továbbítása szempontjából<sup>4, 16, 20, 22</sup>. A papírtörölők megbízható és gyors elérhetősége lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy kivegyen még egy törölőt, amellyel meg tudja fogni a mosdó kilincset, és így távozáskor ne érjen hozzá tiszta kézzel.

## Gondot jelent az éttermekben a papírszalvéta-adagolók használata?

A papírtörölőkhöz hasonlóan a szalvéták anyaga is tissue papír. Az abszorbens anyagok, például a tissue papírok esetében a vírusok inaktívvá válásának időtartama néhány perc és több óra között mozog, a fertőzött papír megérintésével történő továbbadás kockázata pedig alacsony<sup>20</sup>. Ha az adagoló háza higiénikus, és megvédi a szalvétákat, akkor száraz környezetet biztosít, amely alkalmatlan arra, hogy a vírus életképes maradjon. Éppen ezért nem kell aggódnia az adagolóban lévő papírszalvéták miatt a SARS-CoV-2 vírus továbbadásával kapcsolatban.

## Összefoglalás és következtetések



Mivel a SARS-CoV-2 vírust elsősorban a fertőzöttek adják tovább cseppfertőzéssel, a legfontosabb megelőző intézkedés a közösségi távolságtartás és a gyakori kézmosás



A vírus nem megfelelő szellőzésű környezetben, például kisméretű mellékhelyiségekben a levegőben terjedhet tovább. Éppen ezért a mosdólatogatásnak hatékonynak és rövidnek kell lennie az expozíciós idő korlátozása és a mosdóhelyi túlszűfolttság megelőzése érdekében.



Hatékony kézszáritás nélkül nincs higiénikus kézmosás. Ehhez papír kéztörölők használata ajánlott, mivel nemcsak a kéz alapos megtörlésére alkalmasak, hanem a vírusokat és baktériumokat is képesek mechanikus úton eltávolítani. Emellett védik a kezet a felületek és kilincsek megfogása közben.



Az érintésmentes manuális kéztörítő-adagoló rendszerek higiénikusak, mivel gyorsan, intuitívan és megbízhatóan adják ki a papírtörölőket.



Általánosságban elmondható, hogy a SARS-CoV-2 vírus továbbadásának kockázata alacsony a papírtörölők és szalvéták mint nedvszívó anyagok használatakor

**Ha érdekli, hogy miként segíthet Önnek a Tork a higiénia új szintjének megteremtésében, kattintson ide: [tork.hu/torkcampaigns/corona-virus](https://tork.hu/torkcampaigns/corona-virus)**

### Szerzők:

**Ulrika Husmark, PhD:** Ulrika mikrobiológus; PhD-fokozatát 1993-ban szerezte. 10 éven át volt a Svéd Kutatóintézet (RISE) munkatársa: szakterületének a higiénia és az élelmiszer-mikrobiológia számított. Az elmúlt 20 évben Ulrika a higiénia és a mikrobiológia területén dolgozott, az Essity higiéniai és egészségügyi termékeit vizsgálva. Jelenleg ő a higiéniai és mikrobiológiai osztály rangidős kutatója a vállalat kutatórészlegén.



**Gudrun Schneider, PhD:** Gudrun mikrobiológiai tanulmányokat folytatott; PhD-fokozatát úgy szerezte, hogy gombákból izolált új antimikrobiális vegyületeket. Az antibiotikumok iránti érdeklődése miatt tovább folytatta gyógyszerészeti tanulmányait, és gyógyszerészhelyettesítést („Approbation”) kapott. Gudrun tapasztalattal rendelkezik a krónikus sebápolás területén, és a németországi Initiative Chronische Wunden (ICW) sebápolási protokolljainak megfelelően sebápolási szakértő végzettsége is van. Az Essitynél jelenleg rangidős termékbiztonsági szakértőként foglalkoztatják; munkájának az érzékeny, illetve sérült bőr külső szennyeződések elleni védelme áll a középpontjában.





## Hivatkozások

1. Beale S, Johnson AM, Zambon M et al. Hand Hygiene Practices and the Risk of Human Coronavirus Infections in a UK Community Cohort (Kézhygiéniai gyakorlatok és a humán koronavírus-fertőzések kockázata egy egyesült királyságbeli közösségi kohorszban), [1. változat; szakértői értékelés: szakértői értékelésre vár]. Wellcome 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 (A levegő hőmérsékletének és relatív páratartalmának hatása a koronavírus túlélő képességére a különböző felületeken). Appl Environ Microbiol. 2010;76(9):2712–2717. doi:10.1128/AEM.02291-09
3. Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster (A 2019-es új koronavírus-rushoz társuló tüdőgyulladás családi felfedezése, amely emberről emberre terjedést jelez: egy család vizsgálata). 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 MCV, Peiris M, Poon LLM. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions (A SARS-CoV-2 vírus stabilitása különböző környezeti körülmények között). The Lancet Microbe. 2020. május;1(1):e10. doi: 10.1016/S2666-5247(20)30003-3.
5. Colaneri M, Seminari E, Novati S, et al. SARS-CoV-2 RNA contamination of inanimate surfaces and virus viability in a health care emergency unit (Élettelen felületek SARS-CoV-2 vírus RNS-sel való szennyezése és a vírus életképessége egy egészségügyi intézmény sürgősségi osztályán) [megjelent online, még a nyomtatott kiadás előtt, 2020. május 22-én]. 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 (Egy gyilkos profilja: a koronavírus-járvány mögötti összetett biológiai folyamatok). 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) (A környezeti tényezők szerepe a SARS-CoV-2 (COVID-19) vírus továbbadásában). AMB Express. 2020;10(1):92. Megjelenés időpontja: 2020. május 15. 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 (Humán koronavírusok: kitekintés a környezeti rezisztencia kérdésére és annak az új fertőtlenítési eljárások kialakítására gyakorolt hatására). Viruses. 2012;4(11):3044–3068. Megjelenés időpontja 2012. november 12. doi:10.3390/v4113044
9. Huang C, Ma W, Stack S. The hygienic efficacy of different hand-drying methods: a review of the evidence (A különböző kézzisztítási módszerek higiéniai hatékonysága: a bizonyítékok áttekintése). 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 (A kézmosás időtartama és a kézzisztítási módszerek hatékonysága), külső ikon, Int Assn Food Prot. 2012. július.
11. Johnson DL, Mead KR, Lynch RA, Hirst DV. Lifting the lid on toilet plume aerosol: a literature review with suggestions for future research (A vécé fedelének felemelésével szétpriccel a levegőben az aeroszol: szakirodalmi áttekintés és javaslatok a jövőbeli kutatásokhoz). 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 (A koronavírusok perzisztenciája élettelen felületeken és inaktiválásuk biocid anyagokkal). 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 (A vírus továbbterjedési potenciáljának értékelése kézzisztítás közben: három módszer összehasonlítása). J Appl Microbiol. 2015 120, 478–486. doi:epdf/10.1111/jam.13014
14. Kratzel A, Todt D, Vokovski P, et al. Inactivation of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 by WHO-Recommended Hand Rub Formulations and Alcohols (A súlyos akut légzőszervi szindróma koronavírus 2 inaktiválása a WHO által ajánlott kézbedörzsölő készítményekkel és alkoholokkal). 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 (A koronavírus vizes környezetben: előfordulás, perzisztencia és koncentrációmérési módszerek – átfogó vizsgálat). 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 (A súlyos akut légzési szindrómát okozó koronavírus túlélő képessége). Clin Infect Dis. 2005 Oct 1;41(7):e67–71. doi: 10.1086/433186. Epub: 2005. augusztus 22. PMID: 16142653; PMCID: PMC7107832.
17. Li YY, Wang JX, Chen X. Can a toilet promote virus transmission? From a fluid dynamics perspective. (Elősegítheti-e a mosdó használata a vírus továbbterjedését? Áramlásmási szempontú vizsgálat.) 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 (Egy kis hatáskörű tanulmány azt igazolja, hogy a papírtörülők a kézzisztítóknál sokkal hatékonyabban távolítják el a vírusokat). Megjelenés: 2020. április 16., Európai Infektológiai és Klinikai Mikrobiológiai Társaság. [https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2020-04/esoc-sss041520.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-04/esoc-sss041520.php)
19. Otter JA, Donskey C, Yezi 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 (A SARS és MERS koronavírus és az influenza vírus továbbadása egészségügyi környezetben: a száraz felszíni szennyeződés lehetséges szerepe). J Hosp Infect. 2016;92(3):235–250. doi:10.1016/j.jhin.2015.08.027
20. Ren SY, Wang WB, Hao YG, et al. Stability and infectivity of coronaviruses in inanimate environments (A koronavírusok stabilitása és fertőző képessége élettelen környezetekben). 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 (A beszéd közben keletkező kis nyálcseppek élettartama és potenciális jelentősége a SARS-CoV-2 vírus továbbadásában). Proc Natl Acad Sci USA. 2020;117(22):1187511877. doi:10.1073/pnas.2006874117
22. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 (A SARS-CoV-2 vírus aeroszol- és felületi stabilitása a SARS-CoV-1 víruséval összehasonlítva). 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, et al. Infectious SARS-CoV-2 in feces of patient with severe COVID-19 (Fertőző SARS-CoV-2 vírus súlyos COVID-19 fertőzött beteg székletében). Emerg Infect Dis. 2020. augusztus [2020. június]. <https://doi.org/10.3201/eid2608.200681> [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/8/20-0681\\_article?deliveryName=USCDC\\_333-DM28664](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 (A SARS-CoV-2 vírus légi úton történő továbbadása és ellenőrzése). 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-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
29. WHO – 2 [https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab\\_2](https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_2),
30. WHO – 3 [https://www.who.int/gpsc/clean\\_hands\\_protection/en](https://www.who.int/gpsc/clean_hands_protection/en)
31. Medical news today <https://www.medicalnewstoday.com/articles/256521>, 2020. június 22.