



HZJZ

HRVATSKI ZAVOD
ZA JAVNO ZDRAVSTVO
Rockefellerova 7
HR-10000 Zagreb
T: +385 1 4863 222
F: +385 1 4863 366
www.hzjz.hr

Hrvatski zavod za javno zdravstvo
Zagreb, 16. travnja 2021.

Osnovne mjere zaštite od zaraze koronavirusom SARS-CoV-2

1. KAKO SE ŠIRI ZARAZA KORONAVIRUSOM?

Kojim putem koronavirus može ući u tijelo i zaraziti nas?

- kroz usta
- kroz nos
- kroz oči (očna sluznica)

Stoga ih treba izbjegavati dodirivati rukama.

Virus u organizam ne može ući kroz kožu.

Kojim se putem virus prenosi od osobe do druge?

- **Fizičkim dodir**om sa zaraženom osobom
- **Prijenosom zaražene mikrokapljice na drugu osobu** (kašljanjem, kihanjem, neodržavanjem distance za vrijeme razgovora)
- **Udisanjem virusa kroz koncentriran aerosol u zraku** (aerosol su sitne čestice koje lebde zrakom, a lučimo ih disanjem i govorom, a osobito glasnim govorom ili pjevanjem jer glasnoća glasa ima najveći utjecaj na količinu proizvedenog aerosola). Za više informacija, vidjeti poglavlje 4. *Bitne razlike između mikrokaplica i aerosola?*
- **Fizičkim dodir**om prethodno zaražene površine (kvaka, rukohvat, dugme u liftovima, prekidači za struju, vodokotlić, slavine...). Najnovije studije ukazuju na to da je ovaj način zaraze rjeđi nego što se dosad smatralo¹.

¹ [Science Brief: SARS-CoV-2 and Surface \(Fomite\) Transmission for Indoor Community Environments | CDC](#)



HZJZ

HRVATSKI ZAVOD
ZA JAVNO ZDRAVSTVO

Rockefellerova 7

HR-10000 Zagreb

T: +385 1 4863 222

F: +385 1 4863 366

www.hzjz.hr

2. OSOBNE MJERE SPRJEČAVANJA PRIJENOSA ZARAZE

Kojim načinom možemo spriječiti prijenos zaraze?

1. Od fizičkog dodira sa zaraženom osobom štitimo se:

- izbjegavanjem rukovanja, ljubljenja i grljenja i svakog fizičkog kontakta

2. Od prijenosa zaražene mikrokapljice na drugu osobu štitimo se:

- održavanjem fizičke distance od 2 m (što se glasnije govori to je potrebno održavati veći razmak među osobama, ako se ne nosi maska)
- nošenjem maske u zatvorenim prostorima
- nošenjem maske na otvorenom ondje gdje nije moguće održati distancu
- kašljanjem ili kihanjem u lakat ili u papirnatu maramicu s jednokratnom uporabom
- tišim govorom i izbjegavanjem pjevanja (osobito u zborovima)

3. Od udisaja virusa kroz koncentriran aerosol u zraku štitimo se:

- držanjem prozora otvorenima prilikom okupljanja dvije ili više osoba u zatvorenom prostoru ili njihovim redovitim prozračivanjem (NAPOMENA: maske štite od mikrokapljica, ali ne od aerosola, jer sitne aerosolne čestice uglavnom prolaze kroz njih, slično kao što bi to učinio dim cigarete. Više o tome u poglavlju 4.)
- privilegiranjem susreta na otvorenom
- **NAPOMENA:** u zatvorenom neprozračenom prostoru jedna jedina zaražena osoba može, na distanci, samim lučenjem aerosola kroz disanje i govor u samo nekoliko sati zaraziti sve druge osobe u prostoriji koje će udisati zaraženi aerosol.

4. Od fizičkog dodira s prethodno zaraženom površinom štitimo se:

- redovitim pranjem ili dezinfekcijom ruku, osobito nakon dodirivanja potencijalno zaraženih površina



HZJZ

HRVATSKI ZAVOD
ZA JAVNO ZDRAVSTVO

Rockefellerova 7

HR-10000 Zagreb

T: +385 1 4863 222

F: +385 1 4863 366

www.hzjz.hr

- redovitom dezinfekcijom površina koje dodiruje velik broj ljudi (kvake, rukohvati, dugmad u liftovima, prekidači za struju, vodokotlići, slavine, interfoni, interkom kodovi na vratima, bankomati, uređaji za plaćanje karticom...)

Svaka od ovih četiriju mjera počiva prvenstveno na osobnoj odgovornosti i aktivnim sudjelovanjem svakog pojedinca, ne iziskuje nikakav trošak onima koji ih se pridržavaju. Sve te mjere su značajno potpomognute propisanim javnozdravstvenim mjerama² i odgovornost je tako na pojedincima kao i na onima koji su zaduženi za npr. javne prostore kao što su škole, restorani, uredi, itd. gdje se ljudi susreću da osiguraju pridržavanje mjera.

3. KOLEKTIVNE MJERE USPORAVANJA ŠIRENJA ZARAZE

Kojim načinom možemo usporiti širenje zaraze iz utvrđenih žarišta?

Osim pridržavanjem gore navedenih osobnih mjera sprječavanja prijenosa zaraze, jednom kada se zaraza već proširila, moguće je usporiti njeno širenje na dva načina kojim se djeluje na brzinu prijenosa u zajednici. Važno je međutim razumjeti da se njima *ne sprječava prijenos virusa s jedne osobe na drugu, već se samo smanjuje broj osoba koje zaražena osoba može zaraziti:*

1. Smanjivanjem broja druženja i prosječnog broja ljudi s kojima se dnevno dolazi u kontakt

- time se smanjuje broj ljudi na koje zaražena osoba može prenijeti virus (NAPOMENA: trenutno su glavni izvori širenja zaraze obiteljska i prijateljska druženja, osobito u zatvorenim prostorima, gdje se naročito aerosolom najbrže širi zaraza).

² Propisivanje obaveznih pandemijskih mjera nije nikakav presedan. Postoji mnogo drugih javnozdravstvenih mjera koje su propisane radi zaštite pučanstva i zdravlja drugih osoba, i čije se nepridržavanje kažnjava u edukativne svrhe (nošenje pojasa u autu, zabrana pušenja u nekim prostorima, zabranjeno nošenje oružja bez dozvole, restrikcije vezane za konzumaciju alkohola i upravljanje vozilima pod utjecajem alkohola).



HZJZ

HRVATSKI ZAVOD
ZA JAVNO ZDRAVSTVO

Rockefellerova 7

HR-10000 Zagreb

T: +385 1 4863 222

F: +385 1 4863 366

www.hzjz.hr

2. Smanjivanjem broja ljudi koji se mogu okupiti na istom mjestu

- time se samo usporava lančani prijenos zaraze na veći broj ljudi i sprječava eksponencijalni rast, što je glavna svrha svake odluke o ograničavanju broja ljudi na javnim okupljanjima (u stadionima, na koncertima, na konferencijama, u crkvama, itd.):
 - ako jedna zaražena osoba zarazi 10 ljudi, i svatko od njih također 10, i tako dalje, u tri koraka dolazi se do 1000 (= $10 \times 10 \times 10$) zaraženih osoba;
 - ako jedna zaražena osoba zarazi 2 osobe, i svaka od njih također zarazi 2 osobe, i tako dalje, u tri koraka dolazi se do 8 (= $2 \times 2 \times 2$) zaraženih osoba.

Ova dva tipa restriktivnih mjera usmjerene na usporavanje širenja zaraza, nakon što se već proširila, teoretski ne bi bile potrebne kada bi se strogo primjenjivala prva skupina od četiriju mjera osobne odgovornosti. No zbog činjenice da se u svakoj populaciji dio ljudi ne ponaša odgovorno, ove dvije vrste mjera primjenjuju se kao dodatne mjere kojima se nastoji kompenzirati neodgovorna ponašanja na osobnoj razini. Što je osobna odgovornost veća, to su manje potrebne restriktivne mjere, i obrnuto. One su dopuna mjerama osobne odgovornosti, koje su temeljne mjere i najučinkovitiji način za suzbijanje epidemije.

4. BITNE RAZLIKE IZMEĐU MIKROKAPLJICA I AEROSOLA

- **Generiranje aerosola i mikrokapljica.** Običnim disanjem se pri mirovanju izdiše prosječno 8 litara zraka na minutu, u kojemu se u prosjeku nalazi između 80 i 800 čestica promjera većeg od 0,8 mikrona (0,0008 mm). Pri govoru se broj izlučenih čestica penje na 5000 na minutu, s promjerom do 60 mikrona. Kašljanjem ili kihanjem taj se broj povećava, dok se prosječan promjer izbačenih čestica kreće između 0,5 i 30 mikrona, prosječno oko 2 mikrona. Kod zaražene osobe, te čestice mogu sadržavati veće količine virusa.



HZJZ

HRVATSKI ZAVOD
ZA JAVNO ZDRAVSTVO

Rockefellerova 7

HR-10000 Zagreb

T: +385 1 4863 222

F: +385 1 4863 366

www.hzjz.hr

- **Mikrokapljice** su sitne čestice promjera većeg od 5 mikrona (10 puta tanji od kose) i od njih nas efikasno štiti maska. Veća mikrokapljica promjera 100 mikrona ili 0,1 mm padne na zemlju za manje od 10 sekundi i na udaljenost od 1 m do 2 m. Mikrokapljici promjera 20 mikrona treba oko 4 minute da padne na zemlju s visine od 3 m. Kašljanje ili kihanje, koje mogu prouzročiti više desetaka tisuća čestica, mogu ih izbaciti na udaljenost od 3 m do 5 m. Mikrokapljici promjera 10 mikrona treba oko 17 minuta da padne na zemlju. No, ako su udahnute, mikrokapljice će se uglavnom zaustaviti u gornjem dišnom traktu (nosna i usna šupljina, ždrijelo, grlo).
- **Aerosol** su sitne i vrlo lagane čestice, manje od mikrokapljica, promjera manjeg od 5 mikrona, koje lebde zrakom i na većoj udaljenosti od 10 m. Udahnut aerosol neće zaustaviti mukozna barijera u gornjem dišnom traktu (nosnoj i usnoj šupljini, ždrijelu, grlu), koja nas inače štiti od virusa i bakterija, i aerosolne čestice udisajem mogu ući duboko u pluća sve do plućnih alveola³. Čestice aerosola nosi strujanje zraka koncentriraju se u neprozračenim prostorima.
- **Aerosol i prozračivanje.** Od aerosola se štitimo prozračivanjem, a mnogo slabije maskom. Aerosolna čestica promjera manjeg od 3 mikrona praktično ostaje lebjeti u zraku sve dok je strujanje zraka ne nanese na neku površinu. Od jednog jedinog kašlja, osoba s velikim virusnim opterećenjem može generirati više od 100.000 čestice virusa koji mogu ostati u zraku više od 10 sekundi⁴. Stoga se veća koncentracija zaraženog aerosola u zraku sprječava dobrom ventilacijom ili redovitim prozračivanjem.
- **Aerosol poput dima cigarete.** Aerosol se ponaša poput duhanskog dima: u zatvorenoj prostoriji u kojoj samo jedna osoba puši, nakon par sati svi će vonjati po duhanu i svi će se nadisati dima, što se neće dogoditi ako su prozori otvoreni. Isto je sa zaraženim aerosolnim česticama koje lebde u zraku, uz razliku da su bezmirisne i nevidljive.

³ Leung, Nancy H.L. "Transmissibility and transmission of respiratory viruses". Nature Reviews Microbiology (2021). <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00535-6>

⁴ "Modeling the load of SARS-CoV-2 virus in human expelled particles during coughing and speaking", Yang Wang, Guang Xu, Yue-Wern Huang (2020). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241539>



HZJZ

HRVATSKI ZAVOD
ZA JAVNO ZDRAVSTVO
Rockefellerova 7
HR-10000 Zagreb
T: +385 1 4863 222
F: +385 1 4863 366
www.hzjz.hr

- **Aerosol i hladno vrijeme.** U hladnim vremenskim uvjetima, kada su prozori uglavnom zatvoreni i prozračivanje slabo, aerosol je jedan od glavnih izvora zaraze jer, za razliku od mikrokapljica, prenosi zarazu i na mnogo veću udaljenost. Međutim, vani ili u dobro prozračenim prostorima, a osobito u toplim vremenskim uvjetima, aerosol brzo hlapi te se virusi, koji su eventualno u njemu bili, brzo rasprše i teško ih se može detektirati u zraku.
- **Aerosol i pjevanje.** Pjevanje naročito povećava mogućnost prijenosa zaraze jer je obično glasnije od govora. Zato u zatvorenim prostorima nije preporučljivo ili zahtijeva znatno veću udaljenost među osobama i preporučuje se nošenje maske i dok se pjeva. Zbog veće učestalosti oboljenja među članovima pjevačkih zborova, u mnogim zemljama je za vrijeme pandemije zabranjeno zbarsko pjevanje ili podložno posebnim restrikcijama.

5. VAŽNOST ODGOVORNOG PONAŠANJA

- Zarazu od koronavirusa možemo spriječiti samo osobnom odgovornošću pridržavanjem četiriju osnovnih mjera.
- Netko može ne biti zabrinut za to hoće li se zaraziti, a ako se i zarazi može imati samo minimalne simptome zaraze sa SARS-CoV-2 koji se manifestiraju kao prehlada, hunjavica ili čak bez ikakvih simptoma bolesti (tzv. asimptomatski slučajevi). No i takva će osoba doći u susret sa starijim osobama, svojim roditeljima, kroničnim bolesnicima i drugima čiji je imunitet puno slabiji, i za koje taj isti virus može biti koban. Takva osoba može biti samo prenositelj zaraze na drugu osobu za koju virus također neće biti opasan, ali će je ga možda prenijeti na treću osobu koja će teško oboljeti. Odgovornim ponašanjem nastojimo izbjeći da nepažnjom ili nesmotrenošću zarazimo druge, što nije samo odraz građanske odgovornosti, nego i zrelosti i brige za bližnjega. Jedino odgovornim ponašanjem svakog od nas možemo učinkovito prekinuti lance prijenosa zaraze, čime svatko aktivno pridonosi jenjavanju epidemije.



HZJZ

HRVATSKI ZAVOD
ZA JAVNO ZDRAVSTVO

Rockefellerova 7

HR-10000 Zagreb

T: +385 1 4863 222

F: +385 1 4863 366

www.hzjz.hr

- Ako se 200 ljudi okupi na jednom mjestu, ne rukuju se, drže distancu, nose masku i ako je taj prostor prozračen ili na otvorenom, minimalne su šanse da 10 ili 20 zaraženih osoba među njima prenesu zarazu na druge. Ako se međutim 10 ljudi okupi i ne pridržava tih osnovnih pravila (već se rukuje, ne drži distancu, ne nosi masku i prostor nije prozračen), velika je vjerojatnost da će se svi zaraziti i ako je samo jedna osoba zaražena među njima, osobito ako susret potraje nekoliko sati.
- **U izbjegavanju rizičnih ponašanja najbolje će nam pomoći pravilo da se prema drugima ponašamo onako kako bismo se ponašali da znamo da smo zaraženi i da pazimo da druge oko sebe ne zarazimo.**
- Ni najrestriktivne mjera usporavanja dinamike širenja epidemije ne mogu dati zadovoljavajući rezultat ako se ne poštuju mjere osobne odgovornosti (četiri osnovne mjere sprječavanja zaraze). Slikovito rečeno, djelovat će kao poklopac na kipući lonac ispod kojeg nije ugašena vatra: djelomično će spriječiti da ne pokipi, ali mnogo djelotvornije je ugasiti vatru. To možemo samo osobnom odgovornošću čime sprječavamo prijenos zaraze na druge oko sebe te se pošteđujemo od uvođenja restriktivnih mjera. Izbjegavanjem pridržavanja mjera štetimo i sebi i drugima, dok njihovim pridržavanjem štitimo i sebe i svoje bližnje.