

# Odgovori na pogosta vprašanja o covidu-19 in cepivih

Verzija 1, 23.11.2021

To je zbirka doslej znanih dejstev in raziskav o bolezni covid-19, cepivih in njihovih učinkih, s katero želimo pomagati pri iskanju odgovorov vsem, ki potrebujete preverjene in z znanstvenimi spoznanji potrjene informacije. Odgovore smo želeli napisati čim bolj razumljivo tudi za nestrokovnjake, zato nismo vključili znanstvenih referenc, čeprav so odgovori dobro podprti s kredibilnimi znanstvenimi informacijami. Glede virusa, bolezni in delovanja cepiv se znanstvena spoznanja sčasoma izpopolnjujejo in zdaj vemo veliko več kot pred slabima dvema letoma.

Zbirko bomo sproti in po potrebi dopolnjevali v skladu z novimi spoznanji in vprašanji. Odgovore na zastavljena vprašanja lahko delite z drugimi in na družbenih omrežjih.

Odgovori na pogoste pomisleke in vprašanja glede covid-19 in cepljenja:

- 1. Ali covid-19 res ne obstaja in ali virusa res niso nikoli izolirali?**
- 2. Ali je covid-19 nevarnejši od običajne gripe?**
- 3. Ali je covid-19 za otroke in mladostnike nevarna bolezen?**
- 4. Ali otroci res ne morejo biti superprenašalci virusa?**
- 5. Ali maske zaščitijo in ali je njihovo nošenje škodljivo? Ali maske lahko filtrirajo tako majhne delce, kot so virusi?**
- 6. Je sestava cepiva znana ali je poslovna skrivnost?**
- 7. Ali cepiva res vsebujejo čipe, s katerimi nam sledijo ali nas kontrolirajo? Ali cepiva vsebujejo grafen oksid? So cepiva magnetna?**
- 8. Ali so cepiva mRNK in vektorska cepiva še vedno v tretji fazi kliničnih raziskav in morebitnih srednjeročnih in dolgoročnih zapletov po cepljenju še ne poznamo?**
- 9. So bile študije genotoksičnosti in kancerogenosti opravljene kljub navajanju potencialno rakotvorne snovi v cepivu mRNK?**

10. Ali gre pri tehnologiji mRNA in vektorskih cepiv za gensko terapijo in prvo masovno izvajanje takšne terapije v zgodovini človeštva, ki nikoli doslej ni bila odobrena v preventivne namene niti za manjše število ljudi, kaj šele za masovno uporabo?
11. Ali bodo cepiva spremenila moj genom?
12. Ali so cepiva na osnovi tehnologije mRNA res prava cepiva?
13. Imajo odobrena cepiva na covid-19 le pogojno dovoljenje za promet?
14. Ali proizvajalci cepiv mRNA in vektorskih cepiv nosijo kazensko in odškodninsko odgovornost za možne zaplete po cepljenju, ki imajo za posledico smrt ali trajne poškodbe? Ali nosita država in zdravstveni sistem odgovornost za potencialne zaplete po cepljenju, ki imajo za posledico smrt ali trajne poškodbe?
15. Ali število prijav smrti in hudih neželenih učinkov po cepljenju s cepivi mRNA in vektorskimi cepivi narašča?
16. Ali so cepiva proti covidu-19 pri preprečevanju okužb in prenosa bolezni dovolj učinkovita, da lahko ustavijo epidemijo?
17. Ali je res, da so cepljeni enako kužni kakor necepljeni?
18. Sem zdrav in imam dober imunski sistem; ali je dobro, da se kljub temu cepim?
19. Ali so koristi cepljenja res večje od posledic neželenih učinkov?
20. Kary Mullis, dobitnik Nobelove nagrade, izumitelj testa PCR, je menda rekel, da ta metoda ni primerna za testiranje na SARS-CoV-2. Ali to drži?
21. Ali je protein bodice (Spike) nevaren?
22. Kako to, da sem vseeno zbolel/a, čeprav sem cepljen/a?
23. Kako bo s cepljenjem proti covidu-19 v prihodnje, ga bomo morali večkrat, vsako leto obnavljati?
24. Covid sem že prebolel/a. Zakaj bi se cepil/a?
25. Sem noseča/načrtujem nosečnost ali dojim. Naj se cepim proti covidu-19?

## 1. Ali covid-19 res ne obstaja in ali virusa res niso nikoli izolirali?

Z naraščanjem števila obolelih je najbrž vsakomur, ki spremlja novice ali okužbo znancev, jasno, da je ta bolezen realna in se širi v populaciji. Virus SARS-CoV-2 so velikokrat neodvisno [izolirali](#) (tudi v Sloveniji), natančno določili [zaporedje](#) njegovega [genoma](#), virus so velikokrat analizirali z elektronskim mikroskopom (tudi v laboratorijih Medicinske fakultete v Ljubljani), dokazali so, da se virus lahko razmnožuje v človeških celicah, ter z izoliranim virusom okužili eksperimentalne živali in prostovoljce. Ko so raziskovalci določili zaporedje genoma, so nedvoumno dokazali, da gre za nov tip koronavirusa. S tem so izpolnjeni vsi Kochovi postulati. Že od začetka epidemije pa vemo, da veliko nevarnost predstavljajo asimptomatski prenašalci, to so ljudje, ki niti ne vedo, da so okuženi, in lahko virus prenašajo na druge. Virus SARS-CoV2 okuži človeka preko dihal in povzroči bolezen, ki najbolj prizadene dihala pa tudi krvožilni sistem, prebavila in živčevje. Pri nekaterih okuženih je potek bolezni blag, pri določenem deležu okuženih pa je potrebno bolnišnično zdravljenje z uporabo kisika, ki prepreči, da bi se bolniki zadušili.

[nazaj na vrh](#)

## 2. Ali je covid-19 nevarnejši od običajne gripe?

Smrtnost zaradi covida-19 je odvisna od starosti, bolnikovih morebitnih osnovnih bolezni in kakovosti zdravstvene oskrbe in se v povprečju giblje od 0,5 do 2 %, pri starejših od 85 let celo preko 20 %. Smrtnost zaradi gripe je okrog desetkrat nižja, to je 0,1 %. V Sloveniji je bilo do novembra 2021 več kot 5000 žrtev covida-19, kar pomeni že doslej 0,25 % celotnega prebivalstva, vendar dovršen del ljudi še ni bil okužen oz. je zdaj zaščiten s cepljenjem. Delež umrlih se bo sčasoma žal še povečal. Upoštevati moramo, da so preventivni ukrepi in cepljenje preprečili, da bi se okužba širila neovirano. Če bi se, bi bilo žrtev do zdaj že veliko več. Virus SARS-CoV-2 je dosti bolj prenosljiv od virusa gripe in epidemija covida-19 traja neprekinjeno že skoraj dve leti, medtem ko sezonska gripa običajno traja štiri mesece. Ocenjujemo, da povzroči virus SARS-CoV-2 najmanj desetkrat večjo smrtnost od sezonske gripe, dolgoročnih posledic okužbe z virusom SARS-CoV-2 pa še ne poznamo. Človeštvo se prvič srečuje s popolnoma novim povzročiteljem, virusom SARS-CoV-2, zato v populaciji žal ni na okužbo odpornih posameznikov. To pomeni, da je prav vsak izmed nas, ko se prvič sreča z virusom SARS-CoV-2, zanj dovzeten. Zaradi vsega tega je število žrtev zaradi covida-19 visoko.

Med gripami je odslej največ žrtev terjala španska gripa, okrog 50 milijonov prebivalcev, medtem ko je v poznejših pandemijah gripe umrlo od enega do štiri milijone ljudi. Zaradi covida-19 je doslej po uradnih podatkih umrlo več kot pet milijonov ljudi, modelske ocene presežnih smrti pa število ocenjujejo na več kot deset milijonov. Vsi primeri smrti zaradi covida-19 niso evidentirani, pokažejo pa se ob primerjavi smrtnosti v primerjavi s preteklimi leti. Pričakovana življenjska doba se je zaradi covida-19 zmanjšala po vsem

svetu, v Sloveniji za več kot eno leto. Pri številu žrtev moramo imeti v mislih, da imamo danes na voljo veliko več sredstev, zaradi katerih je žrtev take pandemije manj, kot bi jih bilo pred stotimi leti! Ne smemo pozabiti, da po preboleli okužbi pri določenem deležu ljudi ostanejo dolgotrajne posledice, t. i. dolgi covid.

[nazaj na vrh](#)

### 3. Ali je covid-19 za otroke in mladostnike nevarna bolezen?

Drži, da otroci bolj redko zbolijo zaradi covid-19 in je pri njih najhujših zapletov in smrti relativno malo. Vendar covid-19 za otroke in mladostnike ni nenevarna bolezen. Poročilo Ameriške akademije za pediatrijo in Združenja otroških bolnišnic, objavljeno aprila 2021, kaže, da jih je bilo do takrat v ZDA dokazano okuženih več kot 3,6 milijona. Število tedenskih hospitalizacij otrok in mladostnikov se je v ZDA od konca junija do sredine avgusta 2021 povečalo za skoraj petkrat, kar sovпада s povečanim kroženjem zelo prenosljive različice SARS-CoV-2 delta. Stopnje hospitalizacije so bile desetkrat višje med necepljenimi kot pa med popolnoma cepljenimi mladostniki (<https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7036e2.htm>). V Sloveniji je bilo do novembra 2021 hospitaliziranih več kot 40 otrok, nekateri s precej hudim potekom, vendar nihče ni umrl. V ZDA je zaradi covid-19 do novembra 2021 umrlo 700 otrok, kar je uvrstilo covid-19 na deseto mesto vzroka smrti otrok. Cepivo je bilo odobreno tudi za otroke od pet do enajst let, in sicer v odmerku ene tretjine odmerka za odrasle. Pri najstnikih so ob cepljenju opazili zelo redek pojav prehodnega miokarditisa, vendar je ob okužbi z virusom miokarditis klinično težji in pogostejši. Po podatkih ameriškega CDC je po okužbi z virusom otrok pod 16 let miokarditis kar tridesetkrat pogostejši kot po cepljenju. Niti en otrok ni umrl zaradi cepljenja; do začetka novembra se jih cepilo 360.000, v prvih treh tednih novembra pa so bili v ZDA cepljeni že trije milijoni otrok, mlajših od 12 let. Ena od posledic covid-19 pri otrocih je sicer redek, vendar zelo nevaren MIS-C (večorganski vnetni sindrom pri otrocih), ki nastopi od dva do šest tednov po okužbi in je življenjsko ogrožajoča bolezen z okvaro krvnih žil, srca in sistemskim vnetjem, ki zahteva intenzivno bolnišnično oskrbo. V Sloveniji smo do zdaj uspešno obravnavali in zdravili že 44 takih pediatričnih bolnikov. Trenutno je za cepljenje otrok od 5–12 let odobreno cepivo Pfizer v Kanadi in ZDA (1/3 odmerka za odrasle). Verjetnost nastanka resnih neželenih učinkov pri otrocih od 5–12 let je izjemno majhna, desetkrat manjša od najresnejših učinkov okužbe z virusom SARS-CoV-2.

[nazaj na vrh](#)

### 4. Ali otroci res ne morejo biti [superprenašalci](#) virusa ?

Okuženi otroci lahko z virusom okužijo druge, še posebej, ker okužba pri otrocih pogosto mine brez resnejših simptomov. Znani so dobro dokumentirani primeri, ko so otroci,

mlajši od 12 let, okužili večje število sošolcev, ki so nato okužili svoje bližnje. V enem primeru sta se dva otroka nalezla od očeta, nato okužbo prenesla na 23 sošolcev, preko katerih se je nato okužba razširila na člane družine ter krog bližnjih stikov, na skupno 226 ljudi <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.11.05.21265712v1?s=09>

Število okužb v Sloveniji je v zadnjem času (novembra 2021) največje prav v skupini otrok in njihovih staršev, zato je omejevanje okužb med otroki zelo pomembno. Okuži se lahko vsakdo, zato okužba ne pomeni stigme, ampak je pomembno predvsem, da okužbo čim hitreje odkrijemo, da okuženi ostanejo doma in okužbe ne širijo okrog.

[nazaj na vrh](#)

## **5. Ali maske zaščitijo in ali je njihovo nošenje škodljivo? Ali maske lahko filtrirajo tako majhne delce, kot so virusi?**

Maske predstavljajo zelo pomemben element zaščite, saj zmanjšujejo število kapljic, ki jih okuženi izloči v zrak, pa tudi število kapljic, ki jih vdihnemo. Z uporabo mask se zato zmanjša količina virusa, ki ga vnesemo v dihala, kar pomembno vpliva na potek bolezni. Maske ne povzročijo zastajanja ogljikovega dioksida. Maske so morda neprijetne, niso pa škodljive. Zdravniki in drugo medicinsko osebje že desetletja neprestano uporabljajo maske pri dolgotrajnih operacijah, kjer je treba zagotoviti sterilnost. Prav nošenje mask je poleg higijene rok zelo verjeten vzrok za izostanek sezonske gripe v letu 2020/2021, prvič po več kot desetletju. Maske zmanjšajo količino virusa v kapljicah, ki jih izdihamo, in tudi količino virusa, ki jo vdihnemo. Količina vdihanega virusa pomembno vpliva na to, ali in kako hudo bomo zboleli. Če je količina manjša, se naše telo, sploh če smo cepljeni, z njo lažje spopade in tako bomo lažje prestali bolezen, kot bi jo brez mask, morda pa se z masko okužbi celo izognemo. Zato je pomembno, da maske nosimo v čim večji meri ter da izberemo kvalitetne in dobro prilegajoče se maske. Pomemben je tudi čas izpostavljenosti: ni vseeno, ali smo v sobi, kjer je prisoten kužen človek, 15 minut ali nekaj ur (<https://elpais.com/especiales/coronavirus-covid-19/a-room-a-bar-and-a-class-how-the-coronavirus-is-spread-through-the-air/>).

[nazaj na vrh](#)

## **6. Je sestava cepiva znana ali je poslovna skrivnost?**

Natančna sestavina cepiv je bila podana v dokumentih za registracijo in do zapisa o sestavinah cepiva in celotnega nukleotidnega zaporedja cepiv mRNK ima dostop tudi javnost. Opis sestavin mRNK-cepiva je na kratko dostopen [https://portal.ct.gov/-/media/Coronavirus/Community\\_Resources/Vaccinations/Print-Materials/Fact-Sheets/Ingredients\\_English.pdf](https://portal.ct.gov/-/media/Coronavirus/Community_Resources/Vaccinations/Print-Materials/Fact-Sheets/Ingredients_English.pdf) in bolj podrobno

[https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information_en.pdf).

[nazaj na vrh](#)

## **7. Ali cepiva res vsebujejo čipe, s katerimi nam sledijo ali nas kontrolirajo? Ali cepiva vsebujejo grafen oksid? So cepiva magnetna?**

Tako majhnih čipov, ki bi šli čez tanko injekcijsko iglo, ne poznamo, poleg tega bi čipi morali vsebovati vir energije. Analiza cepiv v več neodvisnih laboratorijih z elektronskim mikroskopom je pokazala, da cepiva vsebujejo lipidne kroglice z vgrajeno molekulo [RNK](#), tako kot je navedeno v opisu proizvajalca. Grafen oksida ni v nobenih cepivih in ga tudi niso zaznali, čeprav bi ga lahko z elektronskim mikroskopom. Cepiva niso magnetna, kar lahko tudi sami preverite z magnetom na roki, v katero ste bili cepljeni, ter na drugi strani na očiščeni in osušeni koži.

[nazaj na vrh](#)

## **8. Ali so cepiva mRNK in vektorska cepiva še vedno v tretji fazi kliničnih raziskav in morebitnih srednjeročnih in dolgoročnih zapletov po cepljenju še ne poznamo?**

Testiranje cepiv v 3. fazi se je uspešno končalo konec leta 2020 oz. v začetku leta 2021 in cepiva so bila odobrena. Sočasno poteka več [kliničnih raziskav](#) v različnih vrstah populacije, zdaj na primer pri otrocih in za kombinacije z drugimi cepivi. Tudi po zbranih rezultatih se nadaljuje spremljanje ljudi, ki so sodelovali v kliničnem testiranju. Poročilo o zaključku 3. faze enega od testov cepiva Pfizer/Biontech je na primer na voljo [TUKAJ](#).

Izvaja se tudi že spremljanje učinkov cepiva po odobritvi in širši uporabi oziroma farmakovigilanca. Zdaj v varnostne opise cepiv dodajajo tudi zapise o zelo redkih opaženih stranskih učinkih in širitvi uporabe za druge dele populacije.

Pri vseh cepivih v zgodovini je prišlo do neželenih stranskih učinkov najpozneje v dveh mesecih po aplikaciji, zato ni razloga, da bi za ta cepiva pričakovali drugače, še posebej za cepiva mRNK, kjer se m[RNK](#) zelo hitro razgradi in se ne razmnožuje tako kot virusna RNK. Doslej še za nobeno cepivo v vsej zgodovini razvoja ni bilo izvedenih tako obsežnih kliničnih raziskav za cepiva, z več kot 40.000 udeleženci za vsako cepivo.

[nazaj na vrh](#)

## 9. So bile študije genotoksičnosti in kancerogenosti opravljene kljub navajanju potencialno rakotvorne snovi v cepivu mRNK?

Študije toksičnosti so bile opravljene in priložene registraciji cepiv, prav tako so preverili, da cepiva nimajo [reproduktivne toksičnosti](#). Vse podrobnosti za cepivo Pfizer so na voljo na povezavi [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information\\_sl.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/comirnaty-epar-product-information_sl.pdf).

Nobena od sestavin cepiva ni [genotoksična](#) ali kancerogena, zato takšni testi niso relevantni in jih regulatorji ne zahtevajo za cepiva. Nekateri nasprotniki cepljenja omenjajo karcinogenost acetamida, ki pa ga v cepivih ni. Je pa v cepivih 2-[(polietilen glikol)-2000]-*N,N*-ditetradekilacetamid, 1,2-distearoil-*sn*-glicero-3- fosfoholin), ki je popolnoma druga spojina, z lipidom povezan polietilenglikol, ki ga najdemo v več bioloških zdravilih. Približno podobno bi bilo primerjati klor, ki je strupen plin, in klor (oz. kloridne ione) kot sestavino soli, ki jo uživamo vsak dan.

[nazaj na vrh](#)

## 10. Ali gre pri tehnologiji mRNK in vektorskih cepiv za gensko terapijo in prvo masovno izvajanje takšne terapije v zgodovini človeštva, ki nikoli doslej ni bila odobrena v preventivne namene niti za manjše število ljudi, kaj šele za masovno uporabo?

Cepljenje s cepivi mRNK ni genska terapija. Pri genski terapiji se v celice vnese gen, da bi trajno spremenili njihove funkcije. Cepiva mRNK pa vnesejo v celice samo informacijske molekule mRNK, ki imajo drugačno sestavo kot naši geni, in samo krajši čas, do dveh tednov, ostanejo v celicah in se nato razgradijo. Pri tem mRNA ne gre v jedro celice, ampak ostane v citoplazmi. Tudi informacija, ki jo vnesemo v celice z vektorskimi cepivi, ne obstane v celicah več kot nekaj tednov. Prav tako ne drži, da tehnologija mRNK in vektorskih cepiv pred pandemijo še ni bila uporabljena. Vektorsko cepivo proti eboli je bilo že prej celo odobreno za uporabo (<https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/ervebo> ter <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/ervebo>). Seveda pa nobenega cepiva doslej nismo uporabili v tolikšnem obsegu, saj odkar znamo pripraviti učinkovita cepiva, še nismo imeli takšne epidemije. Cepiva mRNK so bila prvič registrirana za covid-19, vendar na osnovi 15-letnih predhodnih [kliničnih raziskav](#) tega tipa cepiv.

[nazaj na vrh](#)

## 11. Ali bodo cepiva spremenila moj [genom](#)?

[Nukleotidna zaporedja](#) iz cepiv mRNK se ne vgradijo v naš genom in ga zato s cepivi ne spreminjamo. Nukleotidni zapis iz cepiv, ki se v celice dostavi v obliki maščobnih mehurčkov, se v celicah človeka ohrani zelo kratek čas, nekaj dni do največ nekaj tednov, se ne razmnožuje tako kot npr. virusna [RNK](#) in se hitro razgradi. mRNK cepiv mora biti zapakirana v maščobnih kroglicah, da je zaščitena pred hitro razgradnjo (še preden bi vstopila v celice). Poleg tega naš imunski sistem uniči celice, ki bi dalj časa izražale virusne proteine (preko citotoksičnih limfocitov T), kar je še dodaten varnostni dejavnik.

Po drugi strani se ob okužbi z virusi v naše celice vnese virusni genski zapis. Zapis nekaterih virusov se lahko celo vgradi v naš genom (npr. retrovirusi, kakršen je HIV-1), pri večini virusov, kot so tudi koronavirusi ali adenovirusi (ki se uporabljajo v vektorskih cepivih), pa se virusni genom v celicah podvaja neodvisno in tvori nove virusne delce za širjenje okužbe, ob tem pa uniči okuženo celico.

[nazaj na vrh](#)

## **12. Ali so cepiva mRNK res prava cepiva?**

Cepiva so zdravilne učinkovine, ki v našem telesu spodbudijo imunski odziv na sestavine patogenov, kot so npr. virusi, ne da bi se nam bilo treba izpostaviti nevarnosti bolezni zaradi okužbe. Taki opredelitvi cepiv popolnoma ustrezajo cepiva mRNK. S cepljenjem v našem telesu sprožimo podoben odziv kot na okužbo, vendar brez nevarnih posledic okužbe. Cepiva mRNK dejansko spominjajo na viruse, saj vsebujejo v maščobno ovojnico zapakiran zapis RNK za en sam virusni protein, proti kateremu se razvije imunski odziv. [RNK](#) iz cepiv se ne more razmnoževati tako, kot se RNK iz virusov. mRNK iz cepiv ima v telesu življenjsko dobo le nekaj dni in v tem času naše celice naredijo virusni protein, potem pa se tako RNK kot virusni protein razgradita. Po daljšem času, nekaj dneh do tednih, ostane v telesu le še imunski spomin v obliki protiteles in spominskih celic.

[nazaj na vrh](#)

## **13. Imajo odobrena cepiva proti covidu-19 le pogojno dovoljenje za promet?**

Vsa cepiva, ki jih uporabljamo, imajo odobritev regulatornih agencij na osnovi zelo strogih standardov in podrobnega pregleda. Pri [Evropski agenciji za zdravila \(EMA\)](#) imajo cepiva pogojno odobritev, kar pa pomeni, da so cepiva prestala zelo strogo preverjanje glede varnosti in učinkovitosti. EMA vsa nova zdravila najprej odobri za eno leto, odobritev pa se po enem letu lahko podaljša. Cepivo Pfizer/BNT ima od avgusta 2021 polno odobritev pri [FDA](#). Dovoljenja za uporabo se dodatno vlagajo in odobravajo za dodatne razširjene indikacije cepiv, na primer za uporabo kot dodatni odmerek, za otroke ... Za vsako razširjeno indikacijo se izvede postopek za presojo varnosti in učinkovitosti na osnovi priloženih podatkov.



[nazaj na vrh](#)

**14. Ali proizvajalci cepiv mRNA in vektorskih cepiv nosijo kazensko in odškodninsko odgovornost za možne zaplete po cepljenju, ki imajo za posledico smrt ali trajno škodo? Ali nosita država in zdravstveni sistem odgovornost za potencialne zaplete po cepljenju, ki imajo za posledico smrt ali trajno škodo?**

Drži, da so proizvajalci cepiv precej dobro zaščiteni pred tožbami. V ZDA je, denimo, zvezna vlada podjetjem, kot sta Pfizer in Moderna, podelila imuniteto pred odgovornostjo, če gre kaj nenamerno narobe z njihovimi cepivi proti covidu-19. Prav tako Američani ne morejo tožiti [Uprave za hrano in zdravila \(FDA\)](#), ker je odobrila cepivo za uporabo v nujnih primerih, niti delodajalca, če predpiše cepljenje kot pogoj za zaposlitev. Je pa v ZDA vzpostavljen sklad za pomoč pri kritju izgubljenih plač in zdravstvenih stroškov za ljudi, ki bi zaradi cepiva utrpeli trajne posledice. Toda ta sredstva naj bi izplačali le redko, po nekaterih podatkih je bilo odobrenih manj kot šest odstotkov vloženih zahtevkov v zadnjem desetletju.

V Sloveniji zakon določa, da ima oseba, katere zdravje je po obveznem cepljenju resno prizadeto, pravico do odškodnine. Zaradi družbene pomembnosti cepljenja proti covidu-19 s koncem novembra uvajamo pravica do odškodnine tudi za zaplete po cepljenju proti covidu-19, čeprav to cepljenje ne spada med obvezna cepljenja.

[nazaj na vrh](#)

**15. Ali število prijav smrti in hudih neželenih učinkov po cepljenju s cepivi mRNA in vektorskimi cepivi narašča?**

Z večanjem števila uporabljenih odmerkov cepiva – doslej okrog šest milijard – seveda raste število primerov neželenih učinkov, še bolj pa pada delež števila težkih potekov in raste število življenj, ki so jih cepiva rešila.

Zaradi novih cepiv upravljavci zdravstvenih sistemov močno spodbujajo zdravnike in vse cepljene k prijavi zdravstvenih težav, ki nastanejo po cepljenju, saj to omogoča hitro opazanje morebitnih nepričakovanih neželenih učinkov in s tem večjo varnost. V tujini in tudi pri nas so nastale nove spletne aplikacije, ki omogočajo enostavno prijavljanje. V zbirki stranskih učinkov [VAERS](#) oziroma za Evropo [EudraVigilance](#), ki jo nasprotniki cepljenja zelo radi navajajo, so vključeni nepreverjeni vnosi domnevnih neželenih učinkov. Dejstvo, da vnos v bazo ne pomeni nujno tudi vzročne povezanosti, je lepo razloženo na strani [https://www.adrreports.eu/en/covid19\\_message.html](https://www.adrreports.eu/en/covid19_message.html). Zaradi množičnosti cepljenja proti covidu-19, ki nima primerjave v zgodovini, je število takih vnosov seveda neprimerljivo večje kot v preteklosti. Vendar pa ob tem vidimo, da cepiva proti covidu-19 ne povzročajo več zelo hudih neželenih učinkov v primerjavi z

drugimi cepivi. Med [kliničnim testiranjem](#) cepiva sta na primer med 40.000 osebami umrli dve, vendar so v kontrolni skupini (v kateri ni bil cepljen nihče) umrli štirje ljudje, ker ljudje pač umirajo iz najrazličnejših razlogov, ki lahko nimajo nič skupnega s cepljenjem.

[nazaj na vrh](#)

## **16. Ali so cepiva proti covidu-19 pri preprečevanju okužb in prenosa bolezni dovolj učinkovita, da lahko ustavijo epidemijo?**

Za učinkovito omejevanje epidemije je potrebna kombinacija cepljenja in drugih zaščitnih ukrepov. Zanesljivi podatki jasno kažejo učinkovitost cepiv pri preprečevanju okužbe, prenosu težkega poteka bolezni in pri omejevanju epidemije. Pokazalo se je, da po več mesecih učinkovitost cepiv pri preprečevanju okužb z bolj kužno različico delta pade na 50 ali manj odstotkov, še vedno pa je ostala visoka zaščita pred težkim potekom bolezni. Dodaten odmerek cepiva je pokazal znatno izboljšanje zaščite tako pred okužbo kot tudi pred težkim potekom bolezni (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.11.15.21266341v1>). Tudi zaščita pred ponovno okužbo je v primeru različice delta padla po pol leta, zato tudi prebolevnikom priporočajo cepljenje z enim odmerkom cepiva mRNC, po katerem so zelo dobro zaščiteni. Tudi v Sloveniji je s cepljenjem starostnikov v domovih za ostarele potrjeno, da tretji, pozitivni odmerek bistveno zmanjša število resnih potekov bolezni ali smrti, saj je bilo največ smrti v prvem in drugem valu, pred cepljenjem, zdaj, ko je velika večina starostnikov prejela tretji odmerek, pa med njimi smrtnih primerov zaradi okužbe s SARS-CoV-2 virusom skorajda ni.

Nobena cepiva ne zaščitijo stodontno in pri tako kužni različici je potrebna zelo visoka precepljenost in kombinacija z drugimi zaščitnimi ukrepi, kot so nošenje mask, prezračevanje notranjih prostorov in predvsem zmanjševanje števila stikov. V državah z visoko precepljenostjo je število smrti in hospitalizacij v četrtem valu bistveno nižje kot v prejšnjih valovih.

[nazaj na vrh](#)

## **17. Ali je res, da so cepljeni enako kužni kakor necepljeni?**

Cepljeni imajo manjšo možnost za okužbo, če pa že zbolijo, so kužni krajši čas in tako okužijo manj ljudi, kar pomembno vpliva na epidemijo. Poleg tega le majhno število cepljenih potrebuje hospitalizacijo (navadno so to tisti posamezniki, ki zaradi predhodnih bolezni kljub cepljenju ne morejo razviti ustreznega imunskega odziva) in s tem zmanjšujejo breme za bolnišnice.

Statistične študije potrjujejo pozitiven učinek cepljenja na zaščito pred boleznijo. Površen pogled na število cepljenih v bolnišnicah lahko da napačen vtis, saj je delež cepljenih v

bolnicah večji v državah z višjo stopnjo precepljenosti (če bi bili v 100 odstotkih cepljeni, bi bili v bolnicah le cepljeni), poleg tega pa je treba upoštevati, da je pri starejših, ki so cepljeni v večjem deležu, večja verjetnost za težji potek bolezni. Če torej ne upoštevamo starostnih skupin pacientov, se napačno zdi, da je učinkovitost zaščite zaradi cepiv manjša (Simpsonov paradoks – bolj podrobno na <https://medium.com/sledilnik/ko-ucinkovita-cepiva-naletijo-na-statistični-paradoks-4fd9c154086e>). Šele analiza po starostnih skupinah da pravilno oceno zaščite s cepljenjem, ki po svetu kaže več kot desetkrat nižje tveganje za hospitalizacijo.

[nazaj na vrh](#)

### **18. Sem zdrav in imam dober imunski sistem; ali je dobro, da se kljub temu cepim?**

Mladost in odsotnost bolezni sta običajno povezana z blažjim potekom bolezni, vendar še ne razumemo dobro, kateri dejavniki vplivajo na potek bolezni. Obstajajo dedni dejavniki (npr. zmanjšan interferonski 1 odziv), ki povzročijo težji potek bolezni tudi pri mlajših, in zanje posameznik ne ve in tudi na osnovi svojega dosedanjega zdravstvenega stanja ne more sklepati, da jih ima. Veliko mladih in zdravih ljudi, tudi športnikov, je žal prav tako zbolelo in so potrebovali kisik. Poznamo pa tudi več dejavnikov tveganja, ki povečujejo verjetnost težjega poteka bolezni in jih pri sebi lahko ocenimo – starost, debelost, sladkorna bolezen, imunske pomanjkljivosti, bolezen dihal, rak. Cepljenje znatno poveča zaščito pred okužbo in težjim potekom bolezni za vse, čeprav imajo zaradi večje ogroženosti tudi cepljeni starejši ljudje možnost težjega poteka bolezni kot pa mlajši. Cepljen 75-letnik ima podobno verjetnost težjega poteka bolezni kot necepljen 50-letnik. Cepljenje pa ne nudi le zaščite posamezniku, temveč je dejanje solidarnosti, s katerim pomagamo zamejiti širjenje virusa in neobvladljiv pritisk na zdravstveni sistem (glej tudi [vprašanje 17](#)).

[nazaj na vrh](#)

### **19. Ali so koristi cepljenja res večje od posledic neželenih učinkov?**

Do resnih neželenih učinkov pride zelo redko, v enem primeru na 100.000 cepljenj, medtem ko okužba z virusom tisočkrat pogosteje privede do resnih posledic, zato so koristi cepljenja veliko večje od posledic neželenih učinkov. Cepivo posnema virusno okužbo brez razvoja bolezni. To omogoči, da se naš imunski sistem pripravi, da bo lahko nevtraliziral virus ob dejanski okužbi. Ob vnosu cepiva v telo pride do rahlega vnetja na mestu vnosa, kar je potrebno za aktivacijo imunskega odziva, zato nas na mesto vboda lahko boli. Naš imunski sistem prepozna protein bodice S, ki ga po cepljenju začnejo proizvajati naše celice na osnovi cepiva, kot tujek, zato se tvorijo obrambne celice (limfocite B), ki proizvajajo protitelesa, ki nevtralizirajo virus, ter obrambne celice (limfocite T), ki lahko uničijo okužene celice. Vsak človek ima nekoliko drugačno kombinacijo genov

in predhodnih bolezenskih stanj, ki lahko povzročijo nekoliko različnih odzivov na cepljenje. Večina prenosa cepljenja brez omembe vredne reakcije, drugi z nekoliko močnejšo reakcijo. V primerjavi s cepivi proti gripi cepiva mRNA proti covidu-19 sprožijo močnejšo reakcijo. Pri mladostnikih so poročali o zelo redkem pojavu miokarditisa, ki pa je prehodne narave, za razliko od miokarditisa, ki se lahko precej bolj pogosto razvije zaradi okužbe z virusom.

[nazaj na vrh](#)

## **20. Kary Mullis, dobitnik Nobelove nagrade, izumitelj PCR, je menda rekel, da ta metoda ni primerna za testiranje na SARS-CoV-2. Ali to drži?**

**PCR** (verižna reakcija s polimerazo) je metoda, s katero v več ciklih eksponentno pomnožujemo virusno **RNA** (pred tem jo moramo v laboratoriju prepisati v **DNA**), zato je ta metoda najobčutljivejša za dokazovanje virusne RNA. S to metodo lahko zaznamo začetne stopnje okužbe, še preden se pojavijo simptomi ali še preden postane človek kužen. Metoda na osnovi hitrih antigenskih testov je manj občutljiva kakor PCR, ker ne vključuje pomnoževanja in lahko z njo dokažemo prisotnost virusa šele, ko je prisoten v bistveno večji količini, ko je torej človek najbolj kužen. Izjava Karyja Mullisa se pogosto interpretira izven konteksta. Ko se je PCR v začetku osemdesetih let prejšnjega stoletja začel uporabljati, ta postopek res še ni bil primeren za dokazovanje virusov v kužninah. V zadnjih desetletjih pa je bil postopek izboljšan do te mere, da je to danes najbolj zanesljiva metoda za dokazovanje prisotnosti virusov. Poleg tega je Kary Mullis umrl leta 2019, še pred pojavom SARS-CoV-2, tako da mu je ta trditev pripisana povsem napačno.

[nazaj na vrh](#)

## **21. Ali je protein bodice (Spike) nevaren ?**

Protein virusne bodice (Spike ali protein S) je protein, ki štrli s površine virusnega delca (rogelj krone) in s katerim se virus pritrdi na človeško celico. Protitelesa proti temu proteinu preprečijo njegovo vezavo in okužbo celic, zato cepiva vsebujejo protein S ali zapis mRNA zanj, da se sproži nastanek zaščitnih protiteles. Nekatere skrbi, da bi bil protein S nevaren, ker so v nekaj člankih poročali o delovanju tega proteina na celičnih kulturah ali v miših, medtem ko o delovanju tega proteina na ljudeh niso poročali. Protein S v cepivih mRNA se razlikuje od naravnega, ker je stabiliziran (PP  $\Delta$  mutacije), kar pomeni, da preprečuje sposobnost izvirnega virusnega proteina, da sproži fuzijo (zlitje) celic. Celice po vnosu cepiva proizvajajo protein S le nekaj dni in medtem se sproži imunski odziv. S cepivom (Pfizer BNT) vnesemo v telo 30 mikrogramov mRNA, kar je zelo majhna količina, in temu ustreza zelo majhna količina sintetiziranega proteina S, ki ostane vezan na celice na mestu vnosa. Niti ta protein niti cepiva ne prehajajo v materino

mleko. V mleko pa lahko prehajajo protitelesa, narejena na osnovi cepljenja ali okužbe, ki lahko delno zaščitijo dojenčka pred okužbo.

[nazaj na vrh](#)

## **22. Kako to, da sem vseeno zbolel/a, čeprav sem cepljen/a?**

Poznamo osnovno in idealno zaščito s cepljenjem. Idealna zaščita prepreči, da bi posameznik zbolel, osnovna zaščita pa pomeni, da sicer kljub cepljenju lahko zbolimo, a bo potek bolezni bistveno krajši in lažji in se ne bo razvila težja oblika bolezni. Nobeno cepivo doslej ni bilo stodontno učinkovito, ker se ljudje razlikujemo in se pri nekaterih posameznikih imunski sistem slabše odzove na cepljenje, še posebej pri starejših in ljudeh z imunskimi pomanjkljivostmi. Poleg tega čez nekaj mesecev količina protiteles v krvnem obtoku pade, s čimer se zmanjša sposobnost, da bi takoj ob okužbi nevtralizirali virus in se zaščitili pred okužbo. Ob cepljenju se tvorijo dolgožive spominske B celice; te proizvajajo protitelesa, ki nevtralizirajo virus dolgo časa po tem, ko v našem telesu ni več sestavin cepiva. Ob okužbi se te spominske celice začnejo razmnoževati in proizvajati protitelesa, kar pa zahteva določen čas, omogoča pa zaščito pred hujšim potekom bolezni. Različica virusa delta se razmnožuje hitreje od izvorne različice virusa, zato je potrebna višja koncentracija protiteles, da prepreči razvoj bolezni. Zato je koristen tretji, dodaten, poživitveni odmerek cepiva, ki ponovno dvigne zaščito pred boleznijo. Tudi tisti, ki so bili cepljeni samo z dvema odmerkoma cepiva, so dobro zaščiteni pred hujšim potekom bolezni, vendar vse več držav obravnava tri odmerke kot polno zaščito.

[nazaj na vrh](#)

## **23. Kako bo s cepljenjem proti covidu-19 v prihodnje, ga bomo morali večkrat, vsako leto obnavljati?**

Danes še ne vemo zagotovo, kako dolgo bo trajala zaščita pred covidom-19 s cepivom. Cepivo najbolje zaščiti s kombinacijo prvega odmerka in poživitvenih odmerkov, ki spodbudijo tvorbo visokozaščitnih protiteles zaradi zorenja imunskega sistema. V začetni shemi cepiv mRNA je bilo predvideno cepljenje z dvema odmerkoma v razmiku treh do štirih tednov za čimprejšnjo in čim boljšo zaščito pred okužbo. Za daljšo zaščito in višji nivo protiteles pa je boljši daljši razmik med odmerki, kar zagotavlja tretji odmerek. Naslednje leto bomo videli, ali bo morda 3. odmerek zadoščal za dolgotrajno zaščito ali pa bo potrebno redno letno cepljenje, morda še posebej za ljudi, ki so bolj ogroženi.

[nazaj na vrh](#)

## **24. Covid sem že prebolel/a. Zakaj bi se cepil/a?**

Prebolelost zagotavlja določeno stopnjo zaščite pred ponovno okužbo, vendar se stopnja zaščite med prebolelimi lahko zelo razlikuje: nekateri imajo odlično in drugi slabšo zaščito.

Rezultati so pokazali, da zaščita pred ponovno okužbo precej pade v šestih mesecih, še posebej za okužbo z različico delta. Izkazalo se je tudi, da so ljudje, cepljeni z dvema odmerkoma cepiva mRNA, bolj zaščiteni kot pa prebolevniki. Ugotovili so, da dodatno cepljenje prebolevnikom omogoča najboljšo tako imenovano hibridno in dolgotrajno zaščito, zato prebolevnikom priporočamo cepljenje najpozneje šest mesecev po okužbi.

[nazaj na vrh](#)

## **25. Sem noseča/načrtujem nosečnost ali dojim. Naj se cepim proti covidu-19?**

Nosečnice imajo večje tveganje za hujši potek bolezni ob okužbi z virusom SARS-CoV-2, sploh če imajo pridružene bolezni (npr. povišan krvni tlak ali sladkorno bolezen), večje je tudi tveganje za zaplete v nosečnosti in prezgodnji porod. Zdravniška združenja po svetu zato priporočajo cepljenje proti covidu-19 nosečnicam in doječim materam s cepivi mRNA, za katere je na voljo veliko podatkov o varnosti in učinkovitosti. Ta cepiva niso živa in se v organizmu ne množijo. Ni dokazov, da bi drugače delovala pri nosečnicah kot pri ostali populaciji. Tudi v zgodnjem vrednotenju varnosti cepiv na živalih niso zaznali vplivov na plod ali plodnost (glej tudi [vprašanje 9](#)). Po cepljenju so v materinem mleku in popkovnični krvi prisotna protitelesa proti virusu SARS-CoV-2, ki dojenčku in plodu nudijo posredno zaščito pred covidom-19.

[nazaj na vrh](#)

## **Slovar terminov in okrajšav**

- Izolacija virusov – namnožitev virusov iz kužnine (npr. brisa nosne sluznice, odvzetega bolniku) na celičnih kulturah (včasih tudi v oplojenih kokošjih jajcih ali laboratorijskih živalih). Virusi se namreč niso sposobni množiti samostojno, temveč za to potrebujejo gostitelja. Ker so bistveno manjši od celic, jih lahko od njih pozneje ločimo s postopki centrifugiranja ali filtriranja. Viruse nato zaznamo neposredno (z mikroskopiranjem) ali posredno, npr. z opazovanjem poškodb, ki jih izzovejo na celicah, v katerih jih pomnožujemo, z [verižno reakcijo s polimerazo](#) (PCR; s tem potrdimo prisotnost virusne dednine), ali imunokemijskimi tehnikami (kakršen je encimsko-immunski test, s katerim zaznamo virusne beljakovine).
- Nukleotidno zaporedje – specifičen niz gradnikov nukleinskih kislin ([DNK](#) ali [RNK](#)), t. i. nukleotidov. Zaporedje nukleotidov predstavlja gensko informacijo in opredeljuje zgradbo beljakovin, ki nastajajo v procesu prevoda (translacije) take genske informacije. S prebiranjem zaporedja nukleotidov lahko zelo natančno določimo vrsto (in različico) virusa.
- Superprenašalci – posamezniki, ki zelo uspešno širijo nalezljivo bolezen (tj. okužijo veliko število ljudi, s katerimi prihajajo v stik). Ni povsem jasno, zakaj so nekateri

med okuženimi superprenašalci, drugi pa ne, a verjetno na to vpliva več dejavnikov, kot so družbeni (število socialnih stikov, nošnja zaščitne maske, vzdrževanje medosebne razdalje, glasno govorjenje) in biološki (virusno breme na sluznicah).

- Genotoksičnost – sposobnost snovi (tudi fizikalnih ali bioloških dejavnikov, kot sta ionizirajoče sevanje ali nekateri virusi), da izzovejo poškodbe dednine bodisi z neposrednim vplivom na molekulo [DNK](#) kot nosilko genske informacije ali posredno prek omejevanja normalnega delovanja celičnih mehanizmov, ki skrbijo za učinkovito podvojevanje DNK, odpravljanje napak v strukturi DNK ali prenosu dednine v novonastali celici med celično delitvijo.
- Reproduktivna toksičnost – sposobnost snovi, da izzovejo neplodnost ali razvojne poškodbe plodu.
- Genom – tudi dednina, je celota dednih informacij nekega organizma. Praviloma jo predstavljajo molekule [DNK](#), le pri nekaterih virusih je genom v obliki molekule [RNK](#). Genom sestavljajo geni (navodila za sintezo RNK in posredno beljakovin) ter nukleotidna zaporedja, ki ne nosijo zapisa za beljakovine, temveč nadzirajo izražanje genov.
- Klinične raziskave – sistem transparentnih, znanstveno zasnovanih, objektivnih vrednotenj varnosti in učinkovitosti zdravil ali medicinskih posegov (npr. operacij, fizioterapij...) na prostovoljcih. Klinične raziskave so običajno randomizirane (udeleženci so naključno porazdeljeni v dve ali več skupin, ki so deležne različnih obravnav), nadzorovane (ena od skupin je kontrolna in prejema placebo ali že uveljavljen način zdravljenja) in dvojno slepe (ne udeleženci raziskave ne izvajalci zdravljenja pred končno analizo učinkov ne vedo, v katero od skupin je bil posameznik razporejen). Klinične raziskave potekajo v treh fazah, pri čemer raziskovalci postopno povečujejo število udeležencev (od nekaj deset v prvi do več tisoč v tretji fazi). Prehod med fazami je mogoč le, če zgodnejša faza doseže vnaprej zastavljene izide zdravljenja z vidika učinkovitosti in varnosti. Pred začetkom kliničnih preskušanj morajo izvajalci na osnovi načrta raziskave dobiti dovoljenje komisije za medicinsko etiko in pristojne nadzorne agencije. Izsledki raziskav so osnova za izdajo tržnega dovoljenja za zdravilo oz. dovoljenja za izvajanje medicinskega posega na širši populaciji.
- RNK – ribonukleinska kislina, oblika nukleinske kisline, ki nastane s prepisom (transkripcijo) [DNK](#). Praviloma je enoverižna, kratkoživa in v celici opravlja različne funkcije. Informacijska RNK (mRNK) deluje kot prenašalka genske informacije iz DNK (kjer je shranjena v obliki nukleotidnega zaporedja) do ribosomov (ki to informacijo prevedejo v zaporedje aminokislin, ta pa določa strukturo beljakovin).
- DNK – deoksiribonukleinska kislina, oblika nukleinske kisline, ki v celičnem jedru predstavlja nosilko genske informacije. Sestavljena je iz dveh komplementarnih

verig, kar ji omogoča, da se genski zapis pred vsako celično delitvijo natančno podvoji, tako da obe novonastali celici prejmeta po eno kopijo genoma.

- PCR – verižna reakcija s polimerazo, laboratorijska metoda eksponentnega namnoževanja odsekov DNK z definiranim zaporedjem nukleotidov. V različnih izvedbah metodo PCR danes uporabljamo v diagnostiki genskih bolezni, za potrjevanje in kvantifikacijo povzročiteljev nalezljivih bolezni, za potrjevanje identitete posameznikov v forenziki in v bazičnih raziskavah v molekularni biologiji in biotehnologiji.
- CDC - Center for Disease Control and Prevention (Center za nadzor nad nalezljivimi boleznimi) v ZDA je podobna ustanova kot [NIJZ](#) v Sloveniji.
- FDA - Food and Drug Administration (Zvezna uprava za hrano in zdravila) je podobna organizacija kot [EMA](#) v Evropi ali [JAZMP](#) v Sloveniji, s tem da FDA nadzira tudi neoporečnost prehranskih izdelkov v ZDA.
- VAERS - Vaccine Adverse Event Reporting System (sistem za poročanje o stranskih učinkih cepiv) je program za zagotavljanje varnosti cepiv v ZDA, pod pokroviteljstvom [CDC](#) in [FDA](#). VAERS skrbi za pravočasno poročanje o domnevnih stranskih učinkih cepiv, ki so registrirana za uporabo v ZDA. Podobne organizacije obstajajo za vsa zdravila in njihove stranske učinke. VAERS zbira vse prijavljene domnevne stranske učinke po cepljenju, jih analizira in išče vzročne povezave med cepivom in stranskim učinkom. Vsak prejemnik cepiva lahko prijavi stranski učinek, zdravniki in imetniki dovoljenja za promet z zdravilom pa morajo obvezno prijaviti vse domnevne stranske učinke. Podobne sisteme imajo EMA za EU (EudraVigilance) ter [NIJZ](#) (Register neželenih učinkov, pridruženih cepljenju) in [JAZMP](#) za Slovenijo. Podatki iz nacionalnih registrov članic EU se stekajo v bazo EudraVigilance, ki tako omogoča vpogled v še tako redke domnevne neželene učinke cepiv. Podatki o prijavljenih dogodkih so na voljo vsem. Tudi vse analize dogodkov in povezave s cepivom so javni.
- EMA - European Medicines Agency (Evropska agencija za zdravila) je ustanova, ki skrbi za nadzor in vrednotenje zdravil in medicinskih produktov. Dela pod okriljem EU.
- NIJZ - Nacionalni Inštitut za Javno Zdravje je osrednja nacionalna ustanova, katere glavni namen je proučevanje, varovanje in zviševanje ravni zdravja prebivalstva Republike Slovenije s pomočjo ozaveščanja prebivalstva in drugih preventivnih ukrepov.
- JAZMP - Javna agencija za zdravila in medicinske pripomočke je v Sloveniji podobna ustanova kot EMA.

Odgovore so pripravili in pregledali:



prof. Roman Jerala, Odsek za sintezno biologijo in imunologijo, Kemijski inštitut, Ljubljana

prof. Alojz Ihan, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

izr. prof. Tomaž Bratkovič, Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani

prof. Borut Štrukelj, Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani

akad. prof. Tatjana Avšič - Županc, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

Za pomoč in spodbudo pri pripravi odgovorov se zahvaljujemo sodelavcem COVID-19 Sledilnika ter SAZU za lektoriranje.