

# COVID-19: trenutna znanja i buduća perspektiva

---

Pocec, Tajana

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:645962>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVO

## **COVID – 19: trenutna znanja i buduća perspektiva**

Završni rad br. 120/SES/2022

Tajana Pokec

Bjelovar, rujan 2023.



Veleučilište u Bjelovaru  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Student: **Tajana Pokec**

JMBAG: **0269075438**

Naslov rada (tema): **COVID-19: trenutna znanja i buduća perspektiva**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Javno zdravstvo i zdravstvena zaštita**

Grana: **Javno zdravstvo**

Mentor: **doc. dr. sc. Zrinka Puharić**

zvanje: **profesor stručnog studija**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **Đurđica Grabovac, dipl. med. techn., predsjednik**
2. **doc. dr. sc. Zrinka Puharić, mentor**
3. **mr. sc. Tatjana Badrov, član**

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 120/SES/2022

U sklopu završnog rada potrebno je:

1. Objasniti etiologiju i epidemiologiju COVID-19 virusa
2. Opisati kliničke značajke koje se očituju kod bolesnika s COVID-19
3. Prikazati najnovije dostupne tretmane u liječenju bolesti COVID-19
4. Nabrojati i objasniti mjere prevencije protiv bolesti COVID-19
5. Objasniti ulogu medicinske sestre prvostupnice u provođenju mjera prevencije protiv bolesti COVID-19
6. Istaknuti važnost multidisciplinarnog tima za poboljšanje koordinacije i komunikacije u skrbi za pacijente s bolesti COVID-19

Datum: 05.12.2022. godine

Mentor: **doc. dr. sc. Zrinka Puharić**



## Zahvala

*Prije svega željela bih zahvaliti svojoj mentorici prof. dr. sc. Zrinki Puharić što mi je svojim znanjem i stručnim savjetima pomogla pri izradi ovog diplomskog rada. Hvala joj na posvećenom vremenu i znanju te nesebičnom odnosu prema studentima i ljudima s kojima surađuje čiji će mi odnos prema radu i kolegama poslužiti kao primjer izvrsnosti u životu.*

*Hvala i svim kolegama i prijateljima koji su bili uz mene u svim teškim trenucima studiranja. Zahvaljujem i djelatnicima Osnovne škole Petra Preradovića Pitomača koji su mi nesebično izlazili u susret kada je bilo potrebno. Hvala i prijateljima iz Podravke koji su me vjerno bodrili kako bih u redovnom roku položila sve ispite.*

*Hvala tetku Martinu i djedu Mirku koji su me otpratili na studij te bili uz mene i bodrili me u svim teškim trenucima te vjerujem da su ponosni i da me i dalje bodre s nekog drugog mjesta. Hvala Vanesi, Nataši, Jeleni S., Antoniji i Ani koje su vjerovale u mene kada je bilo najteže.*

*I naravno, velika hvala mojoj obitelji koja je uvijek bila uz mene, a posebno mami i tati. Zahvaljujem im na izuzetnoj podršci tijekom cijelog života te pruženoj mogućnosti da ostvarim svoje snove. Za kraj zahvaljujem bratu Ivanu, bez kojeg ova pustolovina nikad ne bi izrasla u stvarnost i imala sretan kraj.*

*Proživljavajući ovu pustolovinu, shvatila sam da je upornost jedna od najvažnijih čovjekovih osobina. I kad mislimo da ne možemo, uz ustrajnost i postavljanje cilja, uspjeh nam je zagaraniran. Put zna biti težak i dug, ali uz pomoć profesora, obitelji i prijatelja svatko može uspjeti, doći do vrha.*

*Samo treba biti ustrajan i nikad ne odustati.*

*konačno završavam. Hvala Vanesi, Antoniji i Ani koje su vjerovale u mene kada je bilo najteže. I naravno, veliko hvala mojoj obitelji koja je uvijek bila uz mene, a posebno mami i tati. Hvala im na izuzetnoj podršci tijekom cijelog života te pruženoj mogućnosti da svoje snove pretvorim u stvarnost. Za kraj veliko hvala bratu Ivanu, bez kojeg ova avantura nikad ne bi izrasla u stvarnost te imala sretan kraj.*

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. CILJ RADA.....	3
3. METODE.....	4
4. REZULTATI.....	5
4.1. Virusi.....	5
4.1.1. Virologija.....	6
4.1.2. Varijante SARS-CoV-2.....	9
4.1.3. Izvor infekcije.....	11
4.1.4. Prevencija i transmisija.....	12
4.2. Epidemiologija.....	17
4.2.1. Dob, razlike temeljene na spolu i utjecaj komorbiditeta na COVID-19.....	17
4.2.2. Rasne, etničke i profesionalne razlike u COVID-19 pacijenata.....	18
4.3. Kliničke manifestacije.....	19
4.4. Dijagnostičko testiranje.....	25
4.4.1. Molekularno testiranje.....	25
4.4.2. Serološko testiranje.....	27
4.4.3. Ostali laboratorijski testovi.....	28
4.4.4. Radiološka dijagnostika.....	28
4.5. Liječenje.....	30
4.5.1. Liječenje COVID-19 na temelju ozbiljnosti bolesti.....	33
4.6. Cjepiva.....	35
4.7. Diferencijalna dijagnoza.....	38
4.8. Prognoza.....	38
4.9. Komplikacije.....	39
4.10. Uloga medicinske sestre.....	40

4.10.1. Primjena mjera osobne zaštite.....	41
4.10.2. Uloga medicinskih sestara u probiru, trijaži i testiranju.....	44
4.10.3. Uloga medicinskih sestara u cijepljenju.....	46
4.10.4. Uloga medicinskih sestara u pružanju psihološke podrške.....	49
4.10.5. Rukovodeća uloga medicinskih sestara.....	49
4.10.6. Uloga medicinskih sestara u upravljanju opremom i priborom.....	49
4.10.7. Uloga medicinskih sestara u brizi o djeci.....	50
4.10.8. Uloga medicinskih sestara u skrbi za starije osobe.....	50
4.10.9. Uloga medicinskih sestara u istraživanju.....	51
4.10.10. Uloge medicinskih sestara u trajnom obrazovanju.....	51
4.10.11. Uloga medicinskih sestara u edukaciji pacijenata.....	52
4.10.12. Uloga medicinskih sestara u prevenciji i kontroli infekcija.....	52
4.10.13. Uloga medicinskih sestara u dokumentiranju i izvješćivanju.....	53
4.10.14. Uloga medicinske sestre kao zagovornice bolesnika i obitelji.....	54
5. ZAKLJUČAK.....	55
6. LITERATURA.....	57
7. OZNAKE I KRATICE.....	69
8. SAŽETAK.....	73
9. SUMMARY.....	75

## 1. UVOD

Tijekom prosinca 2019. godine zabilježen je skup slučajeva upale pluća, bez jasno identificiranog uzročnika bolesti u Kini – provinciji Hubei. Klinička slika oboljelih očitovala se povišenom tjelesnom temperaturom, kašljem, otežanim disanjem i pojavom infiltrata na plućima, a kod određenog postotka oboljelih došlo je do smrtnog ishoda (1). Do tada nepoznati i izrazito zarazni uzročnik bolesti potaknuo je iznimno zanimanje svih relevantnih svjetskih javnozdravstvenih organizacija. Zajedničkim naporima identificiran je novi koronavirus – SARS-CoV-2, a bolest je nazvana „bolest uzrokovana novim koronavirusom 2019“ (COVID-19) (1–3). Bolest se nedugo zatim proširila i izvan Kine te je zahvatila sve kontinente. Zahvaćena područja provodila su zdravstvene mjere prevencije i praćenja bolesti za čiji uspjeh je zaslužan doprinos svih pružatelja zdravstvenih usluga (4). Konačno, Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) proglasila je pandemiju bolesti COVID-19 u ožujku 2020. godine. Pandemija je perzistirala sve do 5. svibnja 2023. godine, kada je SZO proglasila kraj pandemije, uz naznaku kako se COVID-19 više ne smatra javnozdravstvenom opasnošću s međunarodnom zabrinutošću, već postaje trajno prisutna bolest globalne populacije. Prema aktualnim statističkim podacima, ukupan broj oboljelih dosegao je 694.527.298 slučajeva, uz 6.911.188 letalnih ishoda (5).

Sestrinstvo – najzastupljenija zdravstvena profesija tijekom teške krize COVID-19 imperativ je usmjerila na prevenciju bolesti i očuvanje zdravlja cjelokupne populacije. U svakoj državi diljem svijeta, neovisno o socio-demografskim i drugim čimbenicima, medicinske sestre smatrane su prioritetnom profesijom za prevenciju bolesti, ublažavanje simptoma i komplikacija bolesti COVIDA-19 te unaprjeđenje kvalitete života svakog pojedinca (6). Medicinske sestre i tehničari postali su ključni pružatelji zdravstvenih usluga u borbi protiv pandemije, suočavajući se s izazovima koji su prethodno bili nezamislivi. Njihova uloga se proširila, a medicinske sestre bile su primorane prilagoditi se novim protokolima, postupcima i sigurnosnim mjerama kako bi osigurale zaštitu pacijenata i sebe. Pandemija je vrlo brzo dovela do preopterećenja zdravstvenog sustava, što je predstavilo medicinskim sestrama dodatan teret. Posljedice navedenog odrazile su se na povećanje obujma posla, reorganizaciju sistematizacije radnih mjesta, nedostatak osoblja, produžene smjene, nedostatak opreme ali i povećanje stresa, umora i iscrpljenosti (6). Dodatno, izazov za medicinske sestre očitovao se kroz prilagodbu novim tehnologijama i virtualnim sredstvima komunikacije kako bi se održao adekvatan kontakt s pacijentima i dostatna

informiranost svih pojedinaca. Telemedicina je postala iznimno vrijedan sustav u pružanju skrbi, omogućavajući medicinskim sestrama pružanje podrške i informacija pacijentima bez fizičkog prisustva. Izbijanje tako teške i izrazito zarazne bolesti postavilo je veliku odgovornost na timove zdravstvene skrbi u situaciji nedostatne pripremljenosti (7). Učinkovita preventivna obuka, stečeno znanje, dostatni resursi i osobni stavovi uvelike su utjecali na razinu pridržavanja ispravne primjene preventivnih mjera, što se u konačnici odrazilo na ishode pacijenata s COVID-19 infekcijom. Povećanje svijesti o infektivnim bolestima i pravovremena obuka, te propisani protokoli i smjernice postupanja od nadležnih tijela prije i tijekom nastupa globalne pandemije pozitivno su utjecali na porast spremnosti medicinskih sestara i kvalitetu pružene skrbi (6).

Za cijelo vrijeme trajanja pandemije, COVID-19 ostavio je dubok i sveobuhvatan utjecaj na sestrinstvo kao profesiju što je potaknulo interes za pisanjem ovog rada. Pandemija ovakvih razmjera predstavlja epohalni trenutak modernog doba i izazov koji medicinsko osoblje do tada nije imalo priliku iskusiti i s njim se suočiti. Ovakva kriza ne predstavlja samo medicinski fenomen, već i test hrabrosti, izdržljivosti i profesionalnosti. Zanimanje za istraživanje utjecaja COVID-19 bolesti iznimno je važno kako bi se dobio dublji uvid u promjene koje su se dogodile unutar najbrojnije zdravstvene profesije tijekom pandemije. Razumijevanje tih promjena omogućuje bolje planiranje i organizaciju zdravstvenog sustava u budućnosti, identifikaciju resursa potrebnih za sestrinsku praksu te prilagodbu na krizne situacije. Također, analiza utjecaja pandemije na sestrinstvo i zdravstveni sustav općenito, može poslužiti kao temelj za poboljšanje obrazovanja medicinskih sestara, kako bi se osigurala njihova optimalna priprema za buduće izazove. Inspirativno je istraživati kako su medicinske sestre organizirale pružanje neprocjenjive skrbi pacijentima, kako su se suočile s nedostatkom resursa, promijenjenim protokolima rada te kao su se oduprijele emocionalnom i fizičkom opterećenju. Navedena kriza unatoč svim negativnim utjecajima može poslužiti kao inspiracija za promjene i poboljšanje unutar sustava zdravstvene skrbi. Medicinske sestre pokazale su iznimnu hrabrost, predanost i profesionalnost tijekom pandemije. Njihova uloga u skrbi za pacijente postala je još vidljivija i cjenjenija. Učenje o upravljanju u kriznim situacijama, unaprjeđenje zdravstvenih protokola i sigurnosnih mjera važan su segment za boljitak sestrinske prakse u budućnosti.

Kroz naredni tekst opisat će se tijekom COVID-19 infekcije od samih početaka do danas. Sadržajno, rad opisuje kliničke manifestacije bolesti i samog virusa kao i djelokrug rada medicinskih sestara s aspekta prevencije.



## **2. CILJ RADA**

Primarni cilj završnog rada je prikazati sadašnju perspektivu pandemije COVID-19.

Kroz rad će se:

- objasniti etiologija i epidemiologija SARS-CoV-2 virusa
- opisati kliničke značajke COVID-19 bolesnika
- prikazati najnoviji dostupni tretmani liječenja bolesti COVID-19
- objasniti mjere prevencije protiv SARS-CoV-2 virusa
- objasniti uloga medicinske sestre prvostupnice u provođenju mjera prevencije
- istaknuti važnost multidisciplinarnog tima zdravstvene skrbi

### **3. METODE**

Završni rad temelji se na znanstvenoj, stručnoj, recentnoj literaturi pretraživanoj putem dostupnih bibliografskih baza podataka: PubMed, Scopus, Hrčak, Google Scholar, Hrvatska znanstvena bibliografija - CROSB, ScienceDirect, Academia, Springer, ResearchGate, Bookshelf, National Library of Medicine – NIH. Također, relevantni podaci preuzeti su sa službenih stranica Vlade Republike Hrvatske, ministarstva zdravstva i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo. Prema strukturi, rad je preglednog tipa.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Virusi

Virusi (lat. *virus*, otrov) – uzročnici zaraznih bolesti ljudi, životinja i biljaka, mali su obligatni intracelularni paraziti bez stanične građe. Sastoje se od genetskog materijala nukleinske kiseline (RNA ili DNA) obložene zaštitnim proteinskim omotačem (kapsida) i vanjskog dvoslojnog lipidnog omotača (8). Protein povezan s nukleinskom kiselinom – nukleoprotein, zajedno s genomom tvori nukleokapsid. Kod virusa s ovojnicom, nukleokapsid je okružen vanjskim dvoslojnim lipidnim omotačem koji potječe iz modificirane membrane stanice domaćina te ima vanjski sloj prošaran glikoproteinskim izdancima. Potpuna virusna čestica sastavljena od nukleinske kiseline i vanjske proteinske ovojnice naziva se virion. Osnovna funkcija viriona je dostaviti svoj DNA ili RNA genom u stanicu domaćina tako da se genom može eksprimirati (transkripcija i translacija) u stanici domaćina (9). Virusi ne mogu samostalno obavljati metaboličke funkcije i ne mogu se razmnožavati izvan stanice domaćina. Virusna infekcija započinje kada virus ulazi u stanicu domaćina i koristi njegov materijal za reprodukciju i širenje. Virusi se razlikuju ovisno o obliku, građi i veličini svojih čestica. Razvrstavaju se u porodice, rodove i vrste (tipove), dok se njihova klasifikacija temelji prema filogenetskoj srodnosti koja je određena metodama molekularne biologije (10).

Koronavirusi (CoV) najveća su skupina jednolančanih RNA virusa iz reda *Nidovirales*, koji uključuju porodice *Coronaviridae*, *Arteriviridae*, *Mesoniviridae* i *Roniviridae* (11). *Coronaviridae* podijeljena je na potporodice *Torovirinae* i *Coronavirinae*. *Coronavirinae* se dalje potklasificira na četiri roda – alfa- ( $\alpha$ -), beta- ( $\beta$ -), gama- ( $\gamma$ -) i delta- ( $\delta$ -) CoV (9). Šiljaste projekcije glikoproteina na površini, koje izgledaju poput krune pod elektronskim mikroskopom odgovorne su za naziv „koronavirus“ (10). Glavne razlike unutar reda *Nidovirusa* su u broju, tipu i veličini strukturnih proteina. Ove razlike uzrokuju značajne promjene u strukturi i morfologiji nukleokapsida i viriona. Svi virusi u redu *Nidovirales* su nesegmentirani RNA virusi pozitivnog osjetila s ovojnicom promjera 60-140 nm (100x manji od prosječne ljudske stanice). Njihov virusni RNA genom je duljine od 26 do 32 kilobaze (kb), a neki virusi imaju najveće identificirane RNA genome, koji sadrže do 33,5 kilobaze genoma (10). Mogu se izolirati iz različitih životinjskih vrsta – ptica, sisavaca (azijske cibetke palmašice, stoke, deva, šišmiša, miševa, psa, mačke) i ljudi; razvijajući

respiratorne, neurološke, jetrene i gastrointestinalne bolesti. Rasprostranjenost i infektivnost čine CoV važnim patogenima. Šest CoV-a identificirano je kao patogeno.  $\alpha$ - i  $\beta$ -CoV mogu zaraziti sisavce, dok  $\gamma$ - i  $\delta$ -CoV imaju tendenciju da utječu na ptice (12). Četiri virusa, uključujući HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1 i HCoV-229E, prenose se kod ljudi i obično razvijaju manje plućne infekcije s blagim kliničkim simptomima. Međutim, druga dva poznata  $\beta$ -CoV-a značajne su iznimke. Koronavirus bliskoistočnog respiratornog sindroma (MERS-CoV) i koronavirus teškog akutnog respiratornog sindroma (SARS-CoV), mogu uzrokovati teške, smrtonosne plućne bolesti. Navedeni koronavirusi uzrokovali su dvije smrtonosne epidemije. Prva epidemija SARS-CoV-a bila je 2002. godine na području Guangdonga u Kini. Epidemija je rezultirala s 8000 potvrđenih i 774 smrtnih slučajeva u 37 zemalja. Potom, godine 2012. MERS-CoV je prvi put otkriven u Saudijskoj Arabiji. Potvrđeno je 2494 slučaja, što je rezultiralo s 858 smrtnih slučajeva (stopa smrtnosti preko 35%). Navedeno je da su azijske cibetke i jednogrbne deve primarni izvori prijenosa SARS-CoV-a i MERS-CoV-a na ljude (10, 12).

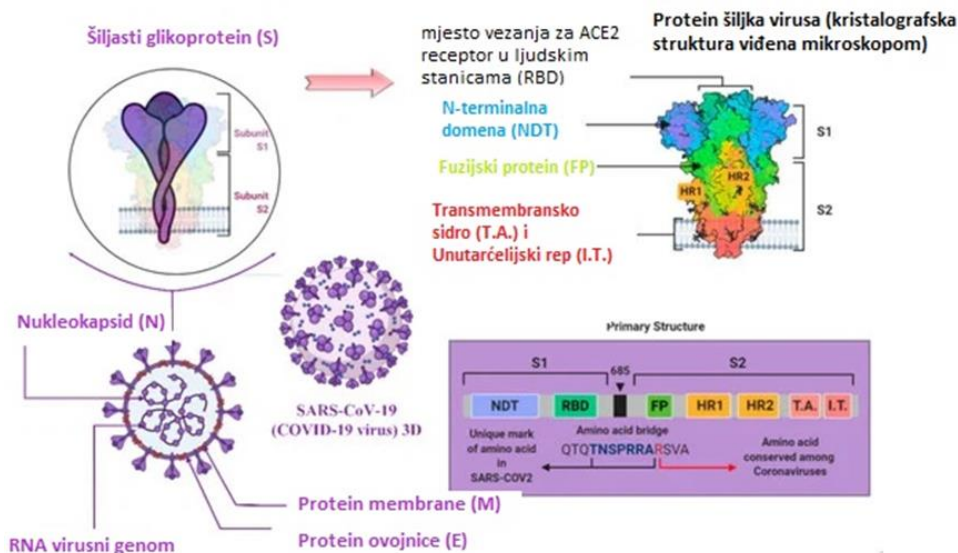
Godinama nakon, 2020. pojavila se epidemija upale pluća nepoznate etiologije u Wuhanu u Kini. Studije dubinskog sekvenciranja i laboratorijske pretrage identificirale su novi soj uzročnika iz porodice CoV-a. U početku je virus označen kao 2019-nCoV, međutim Međunarodni odbor za taksonomiju virusa klasificirao ga je kao virus SARS-CoV-2 (1). Dana 11. veljače 2020. Svjetska zdravstvena organizacija proglasila je bolest uzrokovanu ovim novim virusom kao koronavirusnu bolest-2019. Iako je dokazano kako je u 50%, odnosno 79% slučajeva sličan virusima MERS i SARS, uslijed rasprostranjene prevalencije uzrokovane velikom snagom transmisije te uslijed složenosti liječenja COVID-19 usporedno s ostalim bolestima uzrokovanim CoV virusima prisustvo novog soja dovelo je do globalne krize te nužnog sprječavanja bolesti u što kraćem roku (2).

#### **4.1.1. Virologija**

SARS-CoV-2 je  $\beta$  koronavirus; obavijeni jednolančanom, pozitivno usmjerenom RNA ovojnicom i spiralno simetričnim nukleokapsidom. Jednolančani RNA genom SARS-CoV-2 sadrži 29891 nukleotid, koji kodira 9860 aminokiselina. Duljina genoma je između 26 i 32 kb – što je ujedno najveća duljina genom među RNA virusima (13). Elektronska mikroskopija (EM) negativno obojenih SARS-CoV-2 čestica prikazuje njihov sferni oblik, s promjerom u rasponu od 60-140 nm i vanjsku površinu prošaranu

prepoznatljivim šiljcima dugim 9 do 12 nm koji virionima daju prepoznatljiv izgled solarne korone. Spiralno simetrični nukleokapsid sastoji se od proteina obloženih kapsidom, te se nalazi unutar genetskog materijala virusa. Uočena morfologija SARS-CoV-2 u skladu je s ostalim virusima iz porodice *Coronaviridae* (14).

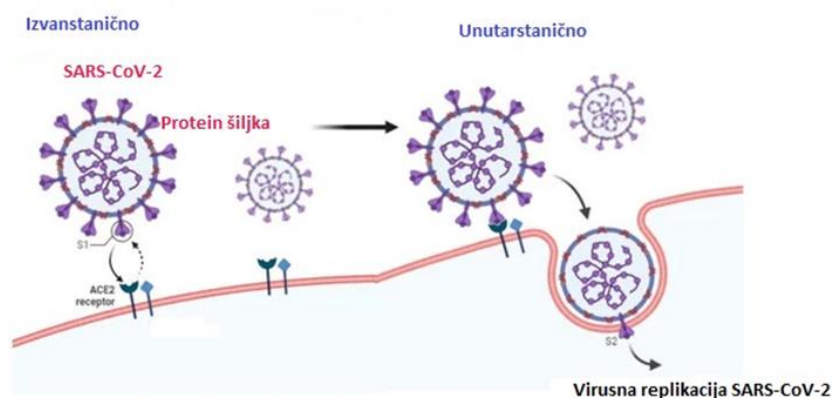
Genom koronavirusa kodira nekoliko strukturnih i nestrukturnih proteina. Strukturni proteini odgovorni su za infekciju domaćina, fuziju membrane, sastavljanje virusa, morfogenezu i otpuštanje virusnih čestica, dok su nestrukturni proteini zaslužni za olakšanu replikaciju virusa i transkripciju. Četiri strukturna proteina SARS-CoV-2 uključuju trostruki šiljasti (S, prema eng. *spike*) protein, membranski (M, prema eng. *membrane*) protein, ovojnični (E, prema eng. *envelope*) protein i nukleokapsidni (N, prema eng. *nucleocapsid*) protein (11–13). Protein S posreduje pričvršćenju virusa i spajanju membrane tijekom infekcije, te tako olakšava ulazak virusa u stanicu domaćina. S protein je ujedno predmet istraživanja za razvoj cjepiva pošto cjepiva djeluju tako da stanice organizma potiču stvaranje proteina šiljka. Protein M je zaslužan za unošenje virusa u organizam domaćina i formiranje lipidne ovojnice. Protein E je odgovoran za proliferaciju, klijanje, stvaranje ovojnice i širenje virusa. Protein N je pak odgovoran za povećanje transkripcije i sastavljanje virusa (13). Na slici 4.1.1. prikazana su 4 strukturna proteina SARS CoV-2 virusa.



Slika 4.1.1. Detaljan uvid u SARS-CoV-2 glikoprotein (10)

S proteini su transmembranski proteini „tipa I“ u obliku šiljka koji nalikuje maču te imaju 3 segmenta: veliku ektodomenu, transmembranu s jednim prolazom i unutarstanični rep. Ektodomena S proteina sastoji se od podjedinice S1, koja sadrži domenu vezanja receptora (RBD), i podjedinice za spajanje membrane (S2) (10). Prepoznavanje receptora stanice domaćina putem RBD-ova na S proteinima početni je korak virusne infekcije, a interakcije vezanja između šiljka koronavirusa i njegovog receptora jedan su od najkritičnijih čimbenika za raspon domaćina i prijenos među vrstama (13). Različiti receptori djeluju kao primatelji S proteina, oslobađajući endogeni genetski materijal RNA u stanice domaćina.

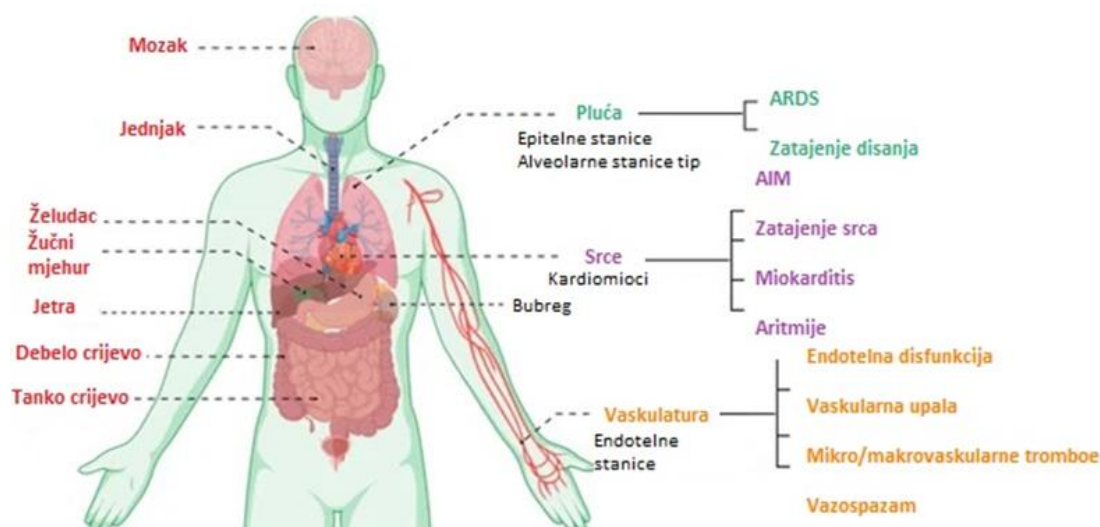
Razvoj COVID-19 infekcije poremećaj je ravnoteže inhibitora angiotenzin-konvertirajućeg enzima (ACE) i aktivacije renin-angiotenzijskog sustava (RAS), osobito u pacijenata s komorbiditetima u vidu srčanih i metaboličkih bolesti. Ulazak u stanice domaćina prvi je korak virusne infekcije. Šiljasti glikoprotein na virusnoj ovojnici korona virusa ulazi u stanice pluća preko homologa angiotenzin-konvertirajućeg enzima - ACE2 receptora (Slika 4.1.2.). Potom se nakon vezanja na receptor aktivira membranska fuzija virusa i stanice domaćina, te se virusna RNA oslobađa u citoplazmu, uspostavljajući infekciju.



Slika 3.1.2. Implikacija SARS-CoV-2 virusa na ACE2 receptore (10)

ACE2 je izražen u gotovo svim ljudskim organima u različitim stupnjevima. U dišnom sustavu ekspresija je najčešće izražena na alveolarnim epitelnim stanicama tipa II, ali slabo izražena na površini epitelnih stanica oralne i nazalne sluznice te nazofarinksa, što ukazuje da su pluća primarna meta SARS-CoV2 (15). Također, visoko je eksprimiran na stanicama miokarda, proksimalnih tubula bubrega i stanicama mokraćnog mjehura, te je obilno eksprimiran na enterocitima tankog crijeva, posebno u ileumu. Virus bez stanica i virus povezan s fagocitozom makrofaga može se cirkulacijom širiti iz pluća u druge organe s visokom ekspresijom ACE2 receptora što uzrokuje sustavnu reakciju i kod pojedinih

pacijenata smrt (16). Slika 4.1.3. prikazuje ekspresiju ACE2 receptora u tkivima ljudskog domaćina.



Slika 4.1.3. Ekspresija ACE2 receptora u tkivima domaćina (10)

#### 4.1.2. Varijante SARS-CoV-2

Kao što je ranije spomenuto, SARS-CoV-2 je sklon genetskoj evoluciji koja rezultira višestrukim varijantama koje mogu imati različite karakteristike u usporedbi sa sojevima svojih predaka. Periodično genomsko sekvenciranje virusnih uzoraka od temeljne je važnosti, posebno u globalnoj pandemiji, jer pomaže u otkrivanju svih novih genetskih varijanti SARS-CoV-2. Značajno je kako je genetska evolucija u početku bila minimalna s pojavom globalno dominantne varijante D614G, koja je bila povezana s povećanom prijenosnošću, ali bez mogućnosti izazivanja teške bolesti (11). Još jedna varijanta identificirana je kod ljudi, pripisana prijenosu sa zaražene uzgojene kune u Danskoj, koja nije bila povezana s povećanom prijenosnošću. Od tada je opisano više varijanti SARS-CoV-2, od kojih se nekoliko smatra varijantama koje izazivaju zabrinutost zbog njihovog potencijala da izazovu povećanu prenosivost ili virulenciju; zbog smanjenje neutralizacije antitijelima dobivenim prirodnom infekcijom ili cijepljenjem; te zbog sposobnost otežanog otkrivanja ili smanjenje učinkovitosti terapije i cijepljenja (17). Uz stalnu pojavu više varijanti, Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) i SZO neovisno su uspostavili sustav klasifikacije za razlikovanje novih varijanti SARS-CoV-2 u varijante koje izazivaju zabrinutost (VOC) i varijante pod nadzorom (VOI) (11).

Varijante koje izazivaju zabrinutost:

- Alfa varijanta – linija B.1.1.7 (otkrivena krajem prosinca 2020. u Ujedinjenom Kraljevstvu na temelju sekvencije cijelog genoma iz uzoraka pacijenata koji su bili pozitivni na SARS-CoV2-2; naknadne studije ustanovile su kako zaraženi ovom varijantom imaju teži oblik bolesti u usporedbi s drugim cirkulirajućim oblicima virusnih varijanti; pojavila se kao jedan od najdominantnijih sojeva tijekom rane faze pandemije) (18, 19)
- Beta varijanta – linija B.1.351 (rezultirala drugim valom COVID-19 infekcije; prvi put otkrivena u Južnoafričkoj Republici u listopadu 2020.; uključuje devet mutacija; ima povećani rizik od prijenosa i smanjenu neutralizaciju nakon terapije i cijepljenja) (20, 21)
- Gama varijanta – linija P.1 (identificirana u prosincu 2020. u Brazilu; sadrži deset mutacija u proteinu šiljka; značajno smanjuje neutralizaciju monoklonskim antitijelima) (22)
- Delta varijanta – linija B.1.617.2 (identificirana u prosincu 2020. u Indiji; odgovorna za drugi smrtonosni val infekcije COVID-19 u Indiji; karakterizirana izrazito brzim širenjem iako se prvobitno smatrala VOI varijantom; sadrži deset mutacija (11)
- Omikron varijanta – linija B.1.1.529 (identificirana u studenom 2021. u Južnoj Africi; ima više od 30 mutacija; karakteristična po naglom porastu zaraze; ima 13 puta veću virusnu infektivnost i 2,8 puta je zarazniji od Delta varijante) (23, 24)

Varijante pod nadzorom:

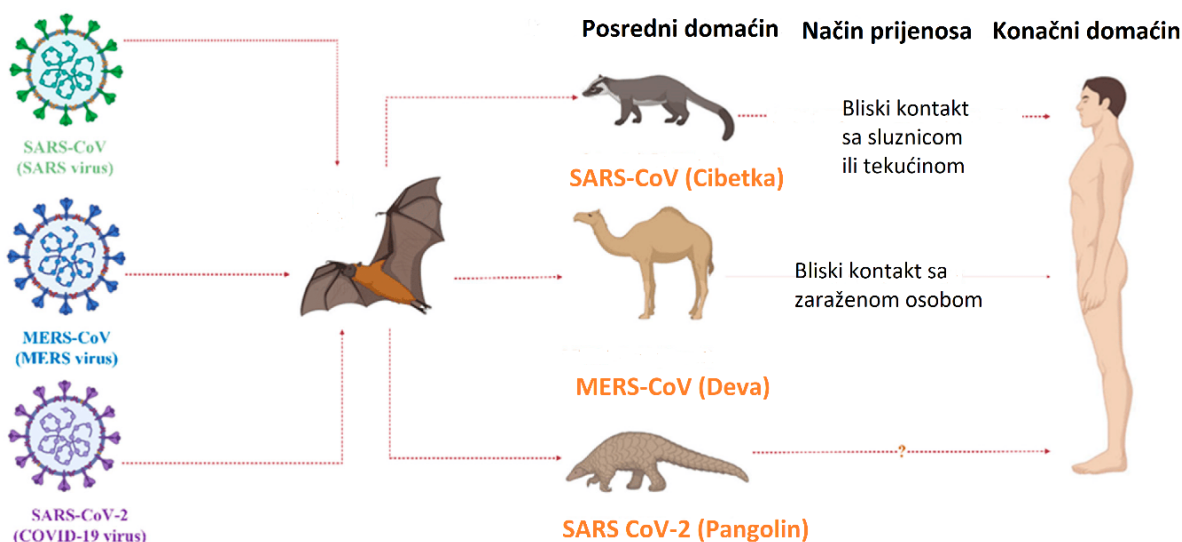
- Epsilon – linija B.1.427/B.1.429
- Zeta – linija P.2
- Eta – linija B.1.525
- Theta – linija P.3
- Jota – linija B.1.526
- Kappa – linija B.1.617.1
- Mu – linija B.1.621
- Lambda – linija C.37 (11)

VOI varijante ne predstavljaju značajan rizik za globalno javno zdravlje (11).



### 4.1.3. Izvor infekcije

Infektivni izvori SARS-CoV-2 su zaražene životinje i drugi ljudi (Slika 4.1.3.1.).



Slika 4.1.3.1 Zoonotski prijenos koronavirusa (10)

Isto tako, poznato je kako su i simptomatski i asimptomatski pacijenti zarazni. Međutim, nije u potpunosti jasno koliko dugo traje izlučivanje virusa i kako bi se transmisija mogla promijeniti tijekom protoka vremena postojanja bolesti (1).

Centar za kontrolu i prevenciju bolesti analizirao je uzorke iz okoliša i uzorke životinja tržnice divljih životinja Huanan i nekoliko drugih tržnica svježom hranom u Wuhanu. Rezultati su otkrili kako je 94% uzoraka pozitivnih na SARS-CoV-2 nukleinsku kiselinu (31/33 slučaja) došlo iz zapadnog dijela Huanan tržnice, koja posjeduje objekte koji na tržištu konkuriraju s prodajom divljih životinja (25). Šišmiši su prirodni domaćini mnogih poznatih koronavirusa. Kao što je ranije navedeno, SARS-CoV-2 je  $\beta$  koronavirus; sekvencija sličnosti između SARS-CoV-2 i  $\beta$  koronavirusa izoliranih iz vrsta šišmiša doseže 89,0% do 96,2%, što ukazuje da SARS-CoV-2 može biti izveden iz prethodnika šišmiša (14, 26). Međutim, važno je naglasiti da se glavna epidemija pojavila tijekom zime kada šišmiši spavaju zimski san, što sugerira da postoji jedan ili više posrednih domaćina koji povezuju koronavirus šišmiša s onima koji se prenose na ljude. Rezultati istraživanja Jija i sur. (27) navode kako bi posredni domaćin SARS-CoV-2 mogle biti zmije; međutim, mnogi su stručnjaci doveli u pitanje ovu tvrdnju, s obzirom da su zmije hladnokrvne

životinje, nasuprot cibetka i deva koji su oboje homeotermni. Studija Guo i sur. (28), je pak sugerirala kako kanadske kune mogu poslužiti kao potencijalni posredni domaćin, ali nisu pruženi eksperimentalni dokazi koji bi poduprli ovu hipotezu. Pangolin se trenutno smatra najvjerojatnijim posrednikom zaraze. Istraživački tim s Južnokineskog poljoprivrednog sveučilišta identificirao je soj koronavirusa iz pangolina, koji ima 99% sličnosti sekvence sa SARS-CoV-2 (1). Trenutačna vodeća hipoteza biva kako je virus koji potječe od šišmiša evoluirao da zarazi pangoline; nakon niza mutacija i rekombinacijskih događaja i potom je prenesen na ljude. Zatvaranjem Huanan tržnice s divljim životinjama i drugih tržnica za prodaju životinja u većini regija Kine, divlje životinje više nisu glavni izvor zaraze. Ljudski subjekti zaraženi SARS-CoV-2 trenutačno su primarni izvori tekuće infekcije, posebice asimptomatski pacijenti koji predstavljaju nepredvidiv i podmukao izvor prijenosa koji se ne može odmah identificirati (29). Nepoznati brojevi onih s asimptomatskom infekcijom objašnjavaju zašto se smatra da je SARS-CoV-2 zarazniji od SARS-CoV-a, čiji je prijenos uglavnom ograničen na izvore simptomatskih pacijenata. Sposobnost prijenosa asimptomatskih pacijenata potkrijepljena je nedavnom studijom (30) koja je otkrila kako se dinamika širenja virusa ne može razlikovati u usporedbi između asimptomatskih i simptomatskih pojedinaca. Ova studija također prikazuje kako je veća količina virusa karakteristika ranog stadija bolesti i kako se virus lakše identificira u uzorcima nazofaringealnih brisevima nasuprot orofaringealnih briseva. U ovom trenutku nije jasno koliko dugo traje sposobnost prijenosa virusa, ali su dvije neovisne studije (1) izvijestile kako zaražene osobe mogu prenijeti virus tijekom inkubacije i razdoblja oporavka.

#### **4.1.4. Prevencija i transmisija**

Kontrola prevalencije i infekcije suočena je s velikim izazovima uslijed neizvjesnosti glavnih putova i visoke stope prijenosa. Naglasak prevencije stavljen je na održavanje društvene distance, ranu identifikaciju, praćenje zaraženih pojedinaca i bliskih kontakata, dezinfekciju okoliša, higijenu ruku i korištenje sredstva osobne zaštite – maska (10).

Javnozdravstvene mjere vezane uz koronavirus mogu se razlikovati od države do države, ovisno o preporukama nacionalnih zdravstvenih organizacija i vladinih tijela. Također, smjernice se mogu mijenjati u skladu s epidemiološkom situacijom, znanstvenim

istraživanjima i smjernicama zdravstvenih stručnjaka. Međutim, neke od uobičajenih javnozdravstvenih mjera koje su primijenjene u mnogim zemljama širom svijeta uključuju:

- Nošenje maski – preporučeno je nošenje maski u javnim prostorima, posebno u situacijama gdje nije moguće održavati fizičku udaljenost od najmanje 1-2 metra od drugih ljudi (10)
- Fizička udaljenost – preporučeno je održavanje fizičke udaljenosti od najmanje 1-2 metra od drugih ljudi koji nisu u istom kućanstvu
- Higijena ruku – podrazumijeva redovito pranje ruku sapunom i vodom najmanje 20 sekundi. Ako sapun i voda nisu dostupni, može se koristiti dezinficijens na bazi alkohola s najmanje 60% alkohola
- Izbjegavanje dodirivanja lica – preporuča se izbjegavanje dodirivanja očiju, nosa i usta kako bi se smanjila mogućnost unošenja virusa
- Mjere opreza prilikom kihanja i kašljanja – preporuča se prikrivati usta i nos laktom ili maramicom prilikom kihanja ili kašljanja, a zatim odmah baciti maramicu i oprati ruke
- Izolacija i karantena – osobe koje su zaražene virusom ili su bile u bliskom kontaktu s oboljelima mogu biti upućene na izolaciju ili karantenu kako bi se spriječilo daljnje širenje virusa
- Testiranje i praćenje kontakata – testiranje se provodi kako bi se otkrilo prisustvo virusa kod pojedinaca. Nakon pozitivnog testa provodi se praćenje kontakata kako bi se identificirale osobe koje su bile u bliskom kontaktu s oboljelima i poduzele mjere za njihovu izolaciju (10)
- Ograničenje putovanja – uključuje zatvaranje granica, izolaciju po dolasku s putovanja, testiranje prije putovanja ili nakon dolaska u određenu zemlju
- Online nastava – uvedena je kako bi se smanjio fizički kontakt. Nastava se provodi putem virtualnih platformi
- Zatvaranje ugostiteljskih objekata – objekti poput restorana, barova, kafića i klubova mogu biti privremeno zatvoreni kako bi se smanjio kontakt i smanjila mogućnost širenja virusa. U situacijama kada je dopušten rad objekata, može biti uvedeno smanjenje kapaciteta – stolovi moraju biti postavljeni na odgovarajućoj udaljenosti

- Mjerenje temperature – na mjestima poput bolnica, škola, ureda i radnih mjesta može se provoditi mjerenje temperature prilikom ulaska (ručni termometri, termalne kamere)

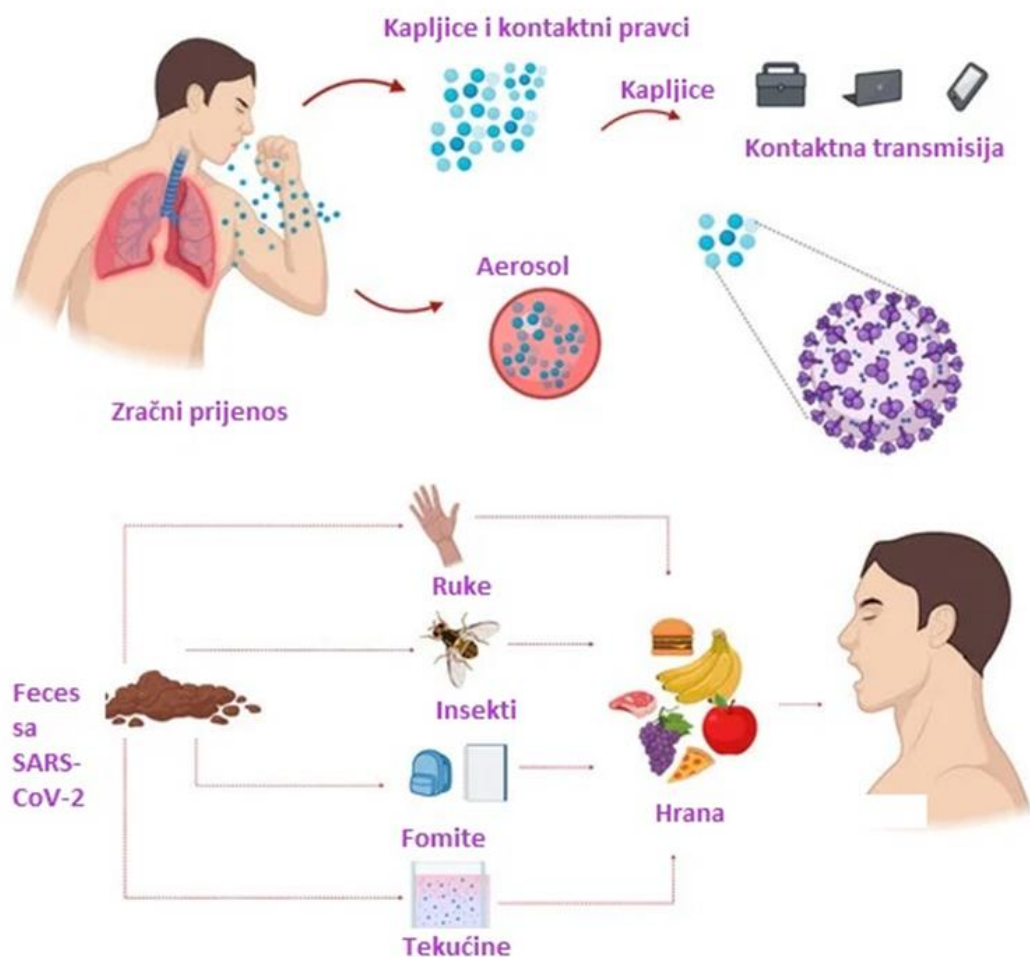
Na slici 4.1.4.1. prikazane su sigurnosne informacije vezane uz prevenciju COVID-19 virusa.



Slika 4.1.4.1. Preporuke prevencije (10)

Uslijed nedostatka specifičnog liječenja i nedostatne prevencije izbijanja bolesti, prepoznavanje transmisije virusa također može umanjiti prevalenciju zaraze. Kapljični respiratorni prijenos i kontaktni prijenos primarni su putevi transmisije SARS-CoV-2 s osobe na osobu. Općenito, prijenos SARS-CoV-2 odvija se: (a) izravnim kontaktom sa zaraženom osobom i (b) neizravnim kontaktom s kontaminiranim površinama. Ukoliko zaražena osoba ne poštuje preporučene sigurnosne i preventivne mjere, odnosno ne poštuje propisanu društvenu distancu od minimalno 1-2 m, zdrava osoba može se zaraziti uslijed kihanja ili kašljanja. Ulazak virusa moguć je kroz sluznicu nosa, usta i konjunktive (10).

Ostali mogući putevi transmisije uključuju aerosolni i fekalno-oralni prijenos. Pošto je utvrđeno da SARS-CoV-2 postoji u okruženju zaraženih pojedinaca u Guangzhouu u Kini (površine u kućanstvu, ručke na vratima, mobilni telefoni i slično), virus se također može prenositi izravnim i neizravnim kontaktom s virionima. Kada osjetljivi pojedinci dođu u kontakt s tjelesnim izlučevinama koje sadrže virus (ispljuvak, slina, feces) ljudi ili životinja, SARS-CoV-2 može se prenijeti kroz usnu šupljinu, nosnu šupljinu i druge sluznice. Isto tako, kada osjetljive osobe dođu u kontakt s predmetima kontaminiranim tjelesnim tekućinama, može doći do neizravnog prijenosa SARS-CoV-2 (10). Prijenos fomita s kontaminiranih neživih predmeta opisan je na temelju mnogih studija koja izvješćuju o održivosti SARS-CoV2 na različitim poroznim i neporoznim površinama. Putevi transmisije prikazani su na slici 4.1.4.2.



Slika 3.1.3.2. Putevi prijenosa SARS-CoV-2 (10)

U eksperimentalnim uvjetima, zabilježeno je kako SARS-CoV-2 ostaje stabilan na površinama nehrđajućeg čelika i plastike usporedno s površinama od bakra i kartona, pri čemu se živi virus detektira do 72 sata nakon inokulacije površina virusom (31). Virus

može preživjeti do 28 dana na 20 stupnjeva C na neporoznim površinama kao što su staklo i nehrđajući čelik (32). Studija (33) koja je procjenjivala trajanje održivosti virusa na predmetima i površinama izvijestila je kako se SARS-CoV-2 može naći na plastici i čeliku 2-3 dana, kartonu 1 dan, bakru do 4 sata. Uočena je najveća kontaminacija u prostorima jedinica intenzivne njege (JIL) usporedno s ostalim odjelima. Virus je izoliran s raznih površina; kao što su podovi, računala, tipkovnice, miševi, kante za smeće, rukohvati, kvake, bolesnički kreveti. Također, koncentracija virusa bila je prisutna i u zraku do 4 metra od pacijenta što implicira nozokomijalni prijenos. Nadalje, biološki aerosol odnosi se na kapljice koje sadrže patogene (viruse ili bakterije) koje lebde u zraku neko vrijeme i gube vlagu; preostali proteini i patogeni tvore jezgre kapljica i mogu prenijeti određenu udaljenost duž zračnih struja, što rezultira potencijalnim prijenosom bolesti na velike udaljenosti. Pacijenti s teškom infekcijom SARS-CoV-2 mogu izlučiti virus u većem stupnju tijekom specifičnih medicinskih intervencija (ventilacija maskom, neinvazivna ventilacija i intubacija dušnika); to može stvoriti lokalne aerosole, koji druge u okolišu izlažu većem riziku. Isto tako, nedavno su timovi Lan-Juan Li i Nan-Shan Zhong (34) izolirali SARS-CoV-2 iz izmeta i urina pacijenata s COVID-19 infekcijom. Ova otkrića pokazuju da virus može preživjeti u probavnom traktu i uretri te sugerira kako bi se SARS-CoV-2 mogao prenijeti fekalno-oralnim ili urinarnim putem. Ovakav prijenos može se dogoditi nakon kontakta s kontaminiranom hranom ili vodom s fekalnim sekretom. Međutim, kako virus opstaje u izmetu i urinu trenutno se dodatno istražuje, iako su Zhang i sur. (1) izvijestili kako je molekularno dijagnostička vrijednost SARS-CoV-2 u uzorku stolice ekvivalentna onoj iz brisa orofarinksa. Također, 6. veljače 2020. bolnica Wuhan Tongji izvijestila je kako je trudnica zaražena SARS-CoV-2 rodila dijete koje je bilo pozitivno na SARS-CoV-2 36 sati nakon rođenja; ovi rezultati upućuju na mogućnost prijenosa virusa s majke na dijete. Dana 8. veljače 2020. u Zhejiangu, trudnica s teškim oblikom COVID-19 rodila je novorođenče koje je bilo negativno na višestrukim uzastopnim testovima virusa nukleinske kiseline na SARS-CoV-2. Unatoč tome, nedavna studija (35) otkrila je kako se fetalna infekcija može prenijeti u kasnoj trudnoći. Ova opažanja mogu se odnositi na nisku ekspresiju ACE2 među stanicama otkrivenim na sučelju majka-fetus. Zaključno, postoji minimalan rizik od fetalne infekcije poznatim putovima vertikalnog prijenosa. Neki su istraživači nagađali da bi se SARS-CoV-2 mogao prenijeti preko konjunktive, iako je nedavna studija opovrgla tu mogućnost. U ovoj studiji (36) samo je jedan od 67 pacijenata s COVID-19 imao konjunktivitis; a test virusne nukleinske kiseline sekreta iz konjunktivalne vrećice bio je negativan.

## 4.2. Epidemiologija

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, pojava virusnih bolesti predstavlja ozbiljan javnozdravstveni rizik. U posljednja dva desetljeća pojavilo se nekoliko epidemija uzrokovanih virusima koje su imale značajan utjecaj na globalno zdravlje, poput teškog akutnog respiratornog sindroma od 2002. do 2003. i H1N1 influence 2009. te bliskoistočnog respiratornog sindroma 2012. godine (11). Otkako je SZO proglasila globalnu pandemiju COVID-19, SARS-CoV-2 virus proširio se u 223 zemlje. Do sada je oboljelo više od 690 milijuna ljudi, a smrtnih slučajeva je bilo više od 6 milijuna diljem svijeta. Hrvatska broji 1.273.959 prijavljenih slučajeva, od čega je 1.255.516 oporavljenih i 18.269 smrtnih (5). Nedavno epidemiološko ažuriranje SZO-a izvijestilo je da je više od 200 zemalja diljem svijeta prijavilo zabrinjavajuće varijante SARS-CoV-2 od kojih je Omicron VOC prijavljen kao najdominantniji trenutno cirkulirajući VOC otkad je prvi put prijavljen u studenom 2021. SAD je doživio najveći broj infekcija SARS-CoV-2 i smrtnih slučajeva povezanih s COVID-19, a slijede Indija i Brazil. Zapravo, COVID-19 je bio treći vodeći uzrok smrti u SAD-u 2020. godine nakon bolesti srca i karcinoma, s približno 375 000 prijavljenih smrtnih slučajeva (37). Trenutna procjena SZO-a o globalnoj stopi smrtnosti od COVID-19 je 2,2%. Međutim, na stopu smrtnosti utječu čimbenici koji uključuju dob, pridružene komorbiditete i težinu bolesti, stoga se stope smrtnosti značajno razlikuje među zemljama (11).

### 4.2.1. Dob, razlike temeljene na spolu i utjecaj komorbiditeta na COVID-19

Pojedinci svih dobnih skupina, bez dominacije određenog spola u opasnosti su od zaraze COVID-19 infekcijom. Međutim, pacijenti u dobi  $\geq 60$  godina i pacijenti s pratećim komorbiditetima (pretilost, kardiovaskularne bolesti, kronična bubrežna bolest, dijabetes, kronična plućna bolest, karcinomi, transplantirani pacijenti) kao i pušači imaju povećani rizik od razvoja teške bolesti COVID-19 infekcije. Kroz dosadašnje studije stariji pacijenti (preko 60 godina) činili su 53,6% prijavljenih slučajeva, a djeca (<10 godina) samo 0,9% prijavljenih slučajeva. Također, uočena je minimalna dominacija muškog spola od 51,4% (11). Postotak pacijenata s COVID-19 kojima je bila potrebna hospitalizacija bio je šest puta veći kod onih s već postojećim zdravstvenim problemima nasuprot onih bez zdravstvenih problema (45,4% naspram 7,6%) na temelju analize Stokesa i sur. (38). Značajno, studija je također izvijestila da je postotak pacijenata koji su podlegli ovoj

bolesti bio 12 puta veći kod onih s postojećim zdravstvenim problemima nasuprot onih bez zdravstvenih problema (19,5% naspram 1,6%) (38). U drugoj studiji, 26% zaraženih imalo je barem jedan prateći komorbiditet (11). Podaci o spolno utemeljenim razlikama kod COVID-19 sugeriraju kako je muška populacija izložena riziku od razvoja teške bolesti i povećane smrtnosti uslijed COVID-19 infekcije u usporedbi sa ženskom populacijom. Rezultati retrospektivne kohortne studije koja je procjenjivala stopu smrtnosti u 209 bolnica za akutnu skrb u SAD-u koje su uključivale 42 604 pacijenta s potvrđenom infekcijom SARS-CoV-2, izvijestili su o višoj stopi smrtnosti kod muških pacijenata (12,5% ) u usporedbi sa ženskim pacijenticama (9,6%) (39).

#### **4.2.2. Rasne, etničke i profesionalne razlike u COVID-19 pacijenata**

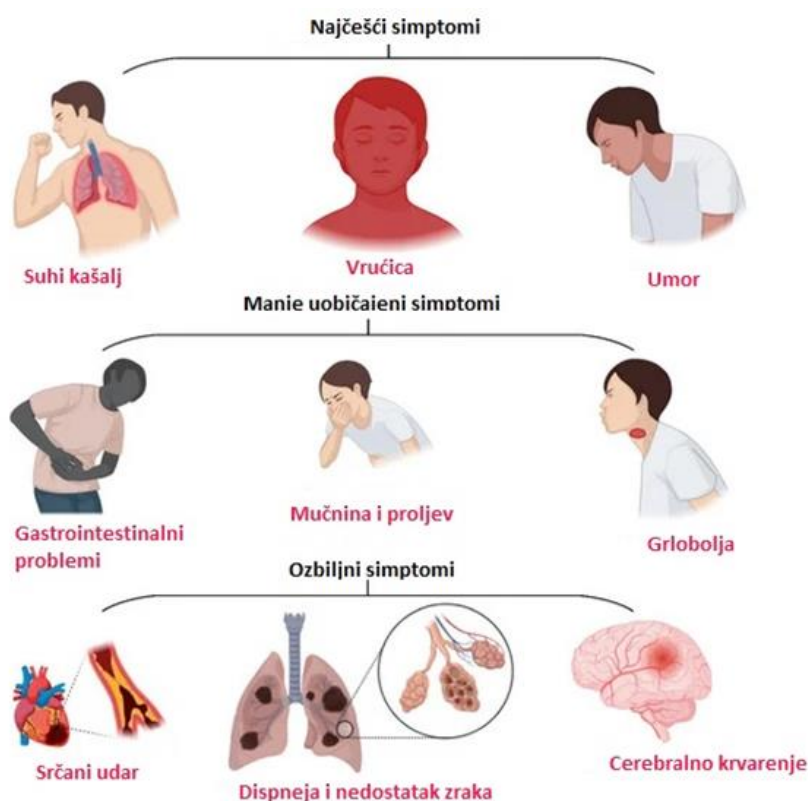
Ozbiljnost infekcije i smrtnost povezana s COVID-19 varira ovisno o različitim etničkim skupinama. Prijavljeno je da rasne i etničke manjinske skupine imaju veći postotak hospitalizacija povezanih s COVID-19 od pacijenata bijele rase na temelju nedavne CDC analize hospitalizacija iz velike administrativne baze podataka koja je uključivala približno 300.000 pacijenata hospitaliziranih uslijed COVID-19 infekcije od ožujka 2020. do prosinca 2020. Viši postotak među rasnim i etničkim skupinama posljedica je veće izloženosti SARS-CoV-2 virusu, čime se povećava i rizik od razvoja teškog oblika bolesti. Nadalje, rezultati meta-analize 50 studija američkih i britanskih istraživača izvijestili su kako su pripadnici negroidnih rasa te latinoameričke i azijske etničke manjine izloženi povećanom riziku od zaraze i smrti od infekcije COVID-19 (40). Stope smrtnosti povezane s COVID-19 bile su najviše među Hispanoamerikancima. Druga analiza CDC-a koja procjenjuje rizik od COVID-19 među odraslim pripadnicima seksualnih manjina izvijestila je kako su prateći medicinski popratni poremećaji koji povećavaju rizik od razvoja teške bolesti COVID-19 prevladavajući kod pojedinaca pripadnika seksualnih manjina usporedno s heteroseksualnim pojedincima, kako unutar opće populacija tako i unutar određene rasne/etničke skupine. Također, članovi obitelji oboljelih od COVID-19 kao i zdravstveno osoblje izloženo su visokom riziku od infekcije zbog češćeg kontakta sa zaraženim pacijentima. U jednoj studiji u bolnici Zhongnan, Sveučilišta Wuhan medicinsko osoblje predstavljalo je 30% hospitaliziranih pacijenata s COVID-19 infekcijom unutar jednog mjeseca (40).



### 4.3. Kliničke manifestacije

Prosječno razdoblje inkubacije SARS-CoV-2 procjenjuje se na 5,1 dana, a većina pacijenata razviti će simptome unutar 11,5 dana od infekcije (41). Klinička manifestacija bolesti varira od asimptomatskih ili slabo simptomatskih oblika do kliničke bolesti koju karakterizira akutno zatajenje disanja, septički šok, zatajenje više organa i potreba za mehaničkom ventilacijom (11).

Simptomi se razlikuju od pacijenta do pacijenta, no u ranoj fazi infekcije najčešći simptomi su: povišena tjelesna temperatura, umor, groznica i suhi kašalj. Manje uobičajeni simptomi su: bolovi u zglobovima, mijalgija, mučnina, povraćanje, anosmija, disgeuzija, grlobolja, konjunktivitis, kožni opis, glavobolja, začepljenost nosa, omaglica, dijareja i drhtavica. Tijekom progresije bolesti razvija se dispneja uz posljedičnu hipoksiju, respiratorna insuficijencija uz pridružene ozljede pluća i disfunkcija ostalih organa. Prema procjenama 17,9% do 33,3% zaraženih pacijenata ostati će asimptomatsko (42). Prema izvješću Stokes i sur. od 373 883 potvrđenih simptomatskih slučajeva COVID-19 u SAD-u njih 70% imalo je temperaturu, kašalj, otežano disanje, 36% je imalo mijalgiju, a 34% je imalo glavobolju (38). Slika 4.3.1. prikazuje uobičajene simptome COVID-19 bolesti.



Slika 4.3.1. Simptomi COVID-19 infekcije (10)

Pacijenti prezentirani blagim simptomima mogu očekivati poboljšanje unutar tjedan dana, dok kod težih simptomatskih slučajeva može doći do progresivnog respiratornog zatajenja uslijed oštećenja alveola i posljedične smrti. Prema SZO; vrijeme oporavka za teške infekcije je tri do šest tjedana (1).

Meta-analiza 212 objavljenih studija (43) koje su obuhvatile 281.461 osoba iz 11 zemalja/regija objavila je kako je teški tijek bolesti zabilježen u 23% sa stopom smrtnosti od 6% kod pacijenata zaraženih COVID-19.

Na temelju ozbiljnosti postojeće bolesti koja uključuje kliničke simptome, laboratorijske i radiografske abnormalnosti, hemodinamiku i funkciju organa, Nacionalni institut za zdravlje izdao je smjernice koje klasificiraju COVID-19 u pet različitih tipova, a isti tipovi mogu se klasificirati i prema *Modified Early Warning Score* (MEWS) sustavu (11).

- **Asimptomatska ili presimptomatska infekcija:** Pojedinci s pozitivnim laboratorijskim testom na SARS-CoV-2 (+ specifični molekularni test) bez ikakvih kliničkih simptoma i znakova bolesti COVID-19 .
- **Blaga bolest:** Pojedinci koji imaju bilo kakve simptome COVID-19 kao što su groznica, kašalj, upaljeno grlo, malaksalost, glavobolja, bol u mišićima, mučnina, povraćanje, proljev, anosmija ili disgeuzija, ali u odsutnosti kratkog daha ili abnormalne slike prsnog koša – simptomi nekomplikirane respiratorne infekcije, MEWS score:  $\leq 2$
- **Umjerena bolest:** Pojedinci koji imaju kliničke simptome ili radiološke dokaze bolesti donjeg respiratornog trakta i koji imaju zasićenost kisikom ( $SpO_2$ )  $\geq 93\%$  na sobnom zraku – teži simptomi bolesti i/ili pneumonija u odsutnosti nadomjesne terapije  $O_2$ , MEWS score:  $\leq 2$
- **Teška bolest:** Osobe koje imaju  $SpO_2 \leq 93\%$  na sobnom zraku; omjer parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi ( $PaO_2$ ) prema udjelu udahnutog kisika, ( $PaO_2/FiO_2$ )  $< 300$  s izraženom tahipnejom – respiratornom frekvencijom  $> 30$  udisaja/min ili plućnim infiltratima  $> 50\%$  – odrasli bolesnik s teškom bilateralnom pneumonijom, MEWS score: 3-4.
- **Kritična bolest:** Osobe koje imaju akutno zatajenje disanja, septički šok i/ili disfunkciju više organa (poremećaj svijesti, šok, koagulopatija, zatajenje bubrega).

Pacijenti s teškom bolešću COVID-19 mogu postati kritično bolesni s razvojem sindroma akutnog respiratornog distresa (ARDS) koji se obično javlja otprilike tjedan dana nakon pojave simptoma – MEWS score:  $\geq 5$ .

Imunokompromitirane bolesnike potrebno je svrstati u jednu kategoriju više. U ovom kontekstu imunokompromitiranim bolesnicima smatraju se: bolesnici s malignim oboljenjima, bolesnici na imunosupresivnoj terapiji, bolesnici sa šećernom bolešću (DM), bolesnici s funkcionalnom ili anatomskom asplenijom, bolesnici koji su unazad 2 godine transplantirali koštanu srž, bolesnici s kombiniranim imunodeficijencijama i bolesnici s humoralnom imunodeficijencijom, CD4+ T-limfocitopenijom (11).

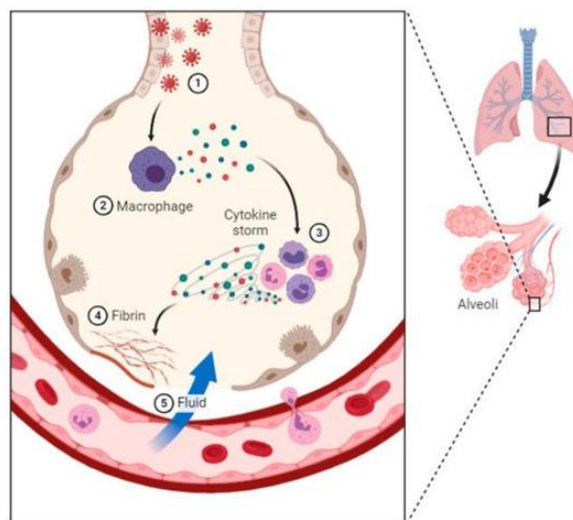
ARDS je karakteriziran teškim novonastalim respiratornim zatajenjem ili pogoršanjem već identificirane respiratorne insuficijencije. Dijagnoza zahtijeva niz kliničkih i ventilacijskih kriterija kao što su slikovne pretrage prsnog koša, uključujući radiografiju prsnog koša, (RTG), kompjutoriziranu tomografiju toraksa (CT) ili ultrazvuk pluća (UZV) koji prikazuju bilateralne neprozirnosti (plućni infiltrati  $>50\%$ ) koji nisu u potpunosti objašnjeni izljevima ili kolapsom plućnog krila i/ili režnja. Ako postoje klinički i radiološki nalazi plućnog edema, zatajenja srca ili drugih uzroka kao što je preopterećenje tekućinom, iste treba isključiti prije procjene radi li se o ARDS-u (44). Berlinska definicija korištena diljem svijeta klasificira ARDS u tri vrste na temelju stupnja hipoksije, pri čemu je referentni parametar  $PaO_2/FiO_2$  ili omjer P/F:

- **Blagi ARDS:**  $200 \text{ mmHg} < PaO_2/FiO_2 \leq 300 \text{ mmHg}$  u bolesnika koji ne primaju mehaničku ventilaciju ili u onih koje se tretira neinvazivnom ventilacijom (NIV) pomoću pozitivnog tlaka na kraju izdisaja (PEEP) ili kontinuiranog pozitivnog tlaka u dišnim putovima (CPAP)  $\geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$ .
- **Umjereni ARDS:**  $100 \text{ mmHg} < PaO_2/FiO_2 \leq 200 \text{ mmHg}$
- **Teški ARDS:**  $PaO_2/FiO_2 \leq 100 \text{ mmHg}$  (44).

Kada  $PaO_2$  nije dostupan, omjer  $SpO_2/FiO_2 \leq 315$  ukazuje na ARDS. Multicentrična prospektivna opservacijska studija (45) koja je analizirala 28-dnevnu smrtnost kod mehanički ventiliranih pacijenata s ARDS-om zaključila je da pacijenti s ARDS-om COVID-19 imaju slične karakteristike ARDS-a uslijed drugih uzroka. Rizik od 28-dnevne smrtnosti povećavao se s težinom ARDS-a.

ARDS predstavlja vodeći uzrok mortaliteta kod COVID-19 pacijenata. Osnovni čimbenik u razvoju ARDS-a povezanog s COVID-19 infekcijom je tzv. „citokinska oluja“ (46). Oluja citokina, također poznata kao citokinska oluja, predstavlja ozbiljan, agresivan i prekomjerni imunološki odgovor organizma domaćina na infekciju SARS-CoV-2 virusa. Citokini su proteini koje proizvode stanice imunološkog sustava kako bi komunicirale i regulirale imunološke odgovore. U normalnim uvjetima, citokini su važni za regulaciju upale i imunološki odgovor, no u slučaju citokinske oluje dolazi do iznimno snažne i disfunkcionalne reakcije. Dolazi do prekomjerne proizvodnje i oslobađanja citokina što rezultira brojnim ozbiljnim i po život opasnim komplikacijama (46). Specifično za COVID-19 infekciju, imunološki sustav potom kao odgovor na virus napada zaraženo područje ubijajući i zdrave alveolarne stanice. Smanjeni surfaktant stanica alveolarnog epitela tipa II, zajedno s nakupljanjem tekućine uslijed uništavanja alveolarnih stanica uzrokuje insuficijentnu izmjenu plinova (46). Oluja citokina prezentira se kroz sljedeće korake:

1. Infekcija alveolarnih stanica SARS-CoV-2 virusom
2. Proizvodnja citokina od strane imunoloških stanica (makrofaga) kao reakcija na detekciju virusa
3. Stvaranje upale u plućnim stanicama preuzimanjem bijelih krvnih stanica kroz fenomen citokina
4. Formiranje fibrina i progresija oštećenja
5. Punjenje plućnih šupljina zbog infiltracije tekućine (46) (Slika 4.3.2.)



Slika 4.3.2. Oluja citokina (10)

Povišeni omjer neutrofila i limfocita (NLR), izvedeni omjer NLR (d-NLR) [broj neutrofila podijeljen rezultatom broja leukocita minus broj neutrofila] i omjer trombocita i limfocita indikativni su za „oluju citokina“ (47).

Iako COVID-19 – bolest koju uzrokuje SARS-CoV-2 pretežno pogađa dišni sustav, ista se može smatrati sistemskom virusnom bolešću s obzirom na disfunkciju više organa povezanih s ovom bolešću. Ostale izvanplućne manifestacije opisane su u nastavku.

**Bubrežne manifestacije:** pacijenti koji su hospitalizirani s teškim oblikom bolesti COVID-19 izloženi su riziku od razvoja ozljede bubrega, koja se najčešće manifestira kao akutna ozljeda bubrega (AOB). AOK je multifaktorna bolest u ovisnosti od hipervolemije, ozljede lijekovima, vaskularne ozljede i ozljede povezane s lijekovima, a moguće i uslijed izravne citotoksičnosti samog virusa (48). AOB je izvanplućna manifestacija povezana s povećanim rizikom od smrtnosti. Velika multicentrična kohortna studija (49) hospitaliziranih pacijenata s COVID-19 koja je uključivala 5449 pacijenata objavila je kako je 1993 (36,6%) pacijenata razvilo AOB tijekom hospitalizacije, od čega je 14,3% pacijenata zahtijevalo nadomjesnu bubrežnu terapiju (RRT). Ostale kliničke i laboratorijske manifestacije uključivale su proteinuriju, hematuriju, abnormalnosti elektrolita kao što su hiperkalemija, hiponatrijemija, te poremećaj acidobazne ravnoteže kao što je metabolička acidoza.

**Srčane manifestacije:** Ozljeda miokarda koja se manifestira kao miokardijalna ishemija/infarkt (IM) i miokarditis dobro su poznate srčane manifestacije kod pacijenata s COVID-19. Ostale uobičajene srčane manifestacije uključuju akutni koronarni sindrom (ACS), aritmije, kardiomiopatiju i kardiogeni šok. Jednocentrična retrospektivna analiza studije (50) 187 pacijenata s potvrđenim COVID-19 izvijestila je kako je 27,8% pacijenata imalo oštećenje miokarda na koje ukazuju povišene razine troponina. Studija je također primijetila da pacijenti s povišenim razinama troponina imaju češće maligne aritmije i visoku stopu mehaničke ventilacije nasuprot pacijenata s normalnim razinama troponina. Studija meta-analize 198 objavljenih studija (51) koje su uključivale 159.698 pacijenata s COVID-19 izvijestila je da su akutna ozljeda miokarda i veliki teret već postojeće kardiovaskularne bolesti bili značajno povezani s većom smrtnošću i prijemom na intenzivnu njegu.

**Hematološke manifestacije:** Limfopenija je uobičajena laboratorijska abnormalnost kod velike većine bolesnika s COVID-19. Druge laboratorijske abnormalnosti uključuju

trombocitopeniju, leukopeniju, povišene razine ESR-a, povišene razine C-reaktivnog proteina (CRP), laktat dehidrogenazu (LDH) i leukocitozu. COVID-19 je također povezan s hiperkoagulacijom, što dokazuje visoka prevalencija venskih i tromboembolijskih događaja kao što su PE, DVT, MI, ishemijski moždani udar i arterijska tromboza. Kroz dosadašnje studije uočeno je kako se navedeni događaji prezentiraju kod pacijenata unatoč održavanoj profilaksi ali i sustavnoj antikoagulaciji. Naime, COVID-19 je povezan s izrazito povišenim D-dimerima, razinama fibrinogena, produljenim protrombinskim vremenom (PT) i parcijalnim tromboplastinskim vremenom (aPTT) u pacijenata kod kojih postoji rizik od razvoja arterijske i venske tromboze. Potrebna su klinička ispitivanja kako bi se utvrdila korist terapijske antikoagulacije kod pacijenata s COVID-19, posebno u određenoj fazi bolesti (52).

**Gastrointestinalne manifestacije (GI):** GI simptomi kao što su proljev, mučnina i/ili povraćanje, anoreksija i bolovi u trbuhu viđaju se kod 1 od 5 pacijenata s infekcijom COVID-19 na temelju rezultata studije meta-analize koju su proveli Tariq i sur. (53) koji su analizirali 78 studija koje su uključivale 12.797 pacijenata. Ponderirana skupna prevalencija proljeva bila je 12,4%, mučnine i/ili povraćanja 9%, gubitka apetita 22,3% i bolova u trbuhu 6,2%. Studija je također objavila da je stopa smrtnosti među pacijentima s GI simptomima bila slična ukupnoj stopi smrtnosti. Također su opisani slučajevi akutne mezenterične ishemije i tromboze portalne vene.

**Hepatobilijarne manifestacije:** Povišenje testova jetrene funkcije koji se očituju kao akutno povećanje aspartat transaminaze (AST) i alanin transaminaze (ALT) primjećuje se u 14% do 53% bolesnika s infekcijom COVID-19. Disfunkcija jetre javlja se češće kod pacijenata s teškom bolešću COVID-19 (54).

**Endokrinološke manifestacije:** Pacijenti s polazećim endokrinološkim poremećajima kao što je DM koji se zaraze SARS-CoV-2 virusom imaju povećan rizik od razvoja teške bolesti. Kliničke manifestacije kao što su abnormalne razine glukoze u krvi, euglikemijska ketoza i dijabetička ketoacidoza primijećene su kod pacijenata hospitaliziranih s COVID-19 (50).

**Neurološke manifestacije:** Osim anosmije i ageuzije, drugi neurološki nalazi uključuju glavobolju, moždani udar, poremećaj svijesti, epileptične napadaje i toksičnu metaboličku encefalopatiju. Pet pacijenata s COVID-19 razvilo je Guillain-Barréov sindrom (GBS) na temelju izvješća o seriji slučajeva iz sjeverne Italije (55).

**Kožne manifestacije:** akralne lezije (40,4%) koje podsjećaju na pseudo hladnoću bile su najčešće kožne manifestacije zabilježene kod pacijenata s COVID-19 na temelju rezultata meta-analize (56) koja je uključivala 34 objavljene studije koje opisuju 996 pacijenata s COVID-19. Druge kožne manifestacije opisale su eritematozni makulopapulozni osip (21,3%), vezikularne osipe (13%) i urtikarijalne osipe (10,9%). Značajno je da pojava određene vrste osipa ovisi o dobi pacijenta. Ostali opisani neuobičajeni osipi bili su vaskularni osipi (4%) koji podsjećaju na livedo ili purpuru, osobito u starijih pacijenata, i erupcije slične multiformnom eritemu (3,7%), uglavnom u djece.

#### **4.4. Dijagnostičko testiranje**

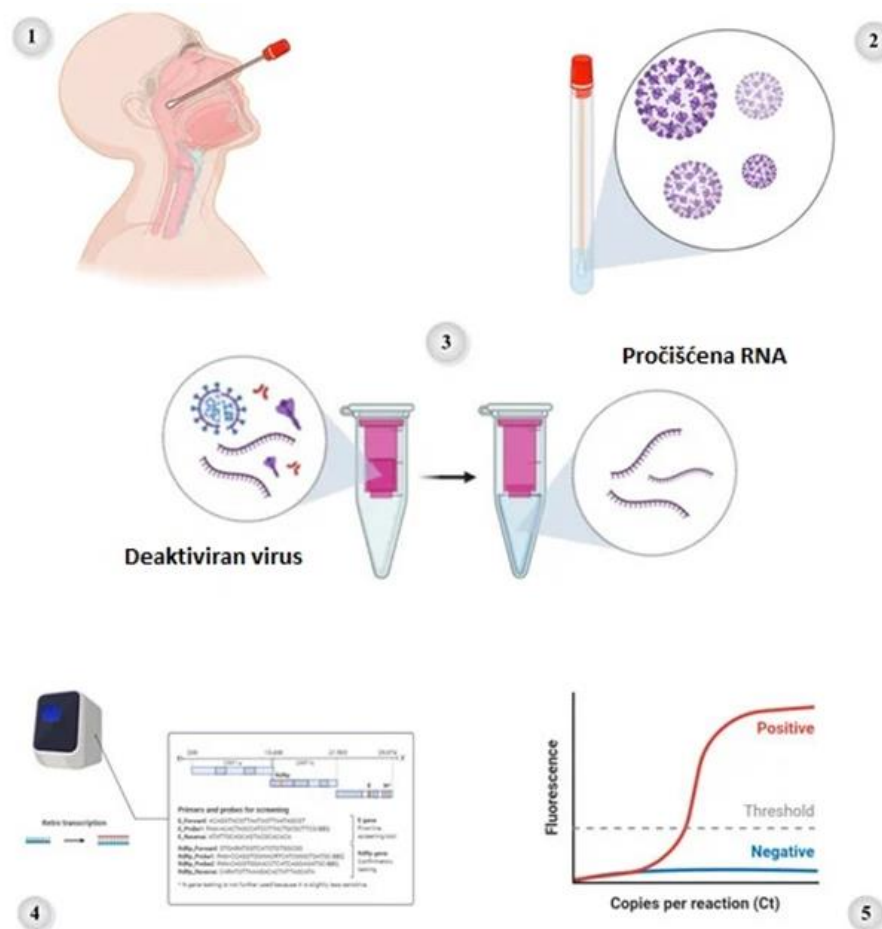
Uslijed nedostatka konačnog zbrinjavanja ove teške bolesti, najučinkovitiji tijekom zbrinjavanja nakon prevencije i kontrole pandemije je pravovremena dijagnoza i izoliranje bolesti. Pružatelji zdravstvenih usluga ispituju detaljnu anamnezu koja se odnosi na početak i trajanje simptoma, povijest putovanja, izloženost i kontakt s osobama inficiranim s COVID-19, prethodna medicinska stanja, povijest lijekova i alergije. Pacijenti s tipičnim kliničkim znakovima COVID-19 trebaju se odmah testirati na SARS-CoV-2. Osim simptomatskih pacijenata, pacijenti s atipičnim simptomima ili oni s poznatom visokorizičnom izloženosti COVID-u-19 trebali bi se testirati na infekciju SARS-CoV-2 čak i ako su bez simptoma. Najčešći načini ranog dijagnosticiranja virusu uključuju molekularna testiranja, serološka testiranja, CT slikovnu dijagnostiku i primjenu umjetne inteligencije (11).

##### **4.4.1. Molekularno testiranja**

Standardni dijagnostički način testiranja je uzimanje brisa nazofarinksa na SARS-CoV-2 nukleinsku kiselinu pomoću polimerazne lančane reakcije (PCR) u stvarnom vremenu. Komercijalne PCR testove potvrdila je Američka agencija za hranu i lijekove (FDA) s odobrenjima za hitnu upotrebu (EUA) za kvalitativno otkrivanje nukleinske kiseline iz SARS-CoV-2 uzoraka dobivenih iz nazofaringealnih briseva. Osim nazofaringealnih briseva, rjeđe se uzorci uzimaju iz drugih mjesta kao što su orofarinks, slina, predvorje nosne šupljine, bronhoalveolarni lavat (BAL), endotrahealni aspirat, nazofaringealni aspirat, sputum i tkivo biopsije (57, 58). Prikupljanje BAL uzoraka treba uzimati samo kod mehanički ventiliranih pacijenata jer se dokazalo da uzorci donjeg

respiratornog trakta ostaju pozitivni dulje vrijeme. Osjetljivost PCR testa ovisi o više čimbenika koji uključuju primjerenost uzorka, tehničko prikupljanje uzorka, vrijeme od izlaganja i izvor uzorka. Međutim, specifičnost većine komercijalnih SARS-CoV-2 PCR testova koje je odobrila FDA je gotovo 100%, pod uvjetom da nema unakrsne kontaminacije tijekom obrade uzorka. Za izvođenje optimalnog PCR testa potrebno je slijediti sljedeće korake:

1. Unutar <15 minuta uzeti bris nazofarinksa (ili drugog mjesta ukoliko je optimalnije) pomoću sterilnog pamučnog štapića koji ima moć upijanja
2. Prikupljeni uzorak skladišti do maksimalnih 72 sata na 2-8 °C
3. Ekstrakcija RNA (~45 min pročišćena RNA ekstrahirana je iz virusa)
4. RT-qPCR, (~ h pročišćena RNA se reverzno transkribira u cDNA i umnožava pomoću qPCR)
5. Pozitivni rezultati testa u stvarnom vremenu prelaze granicu unutar 40,00 ciklusa (<40,00 Ct) (1) (Slika 4.4.1.1.)



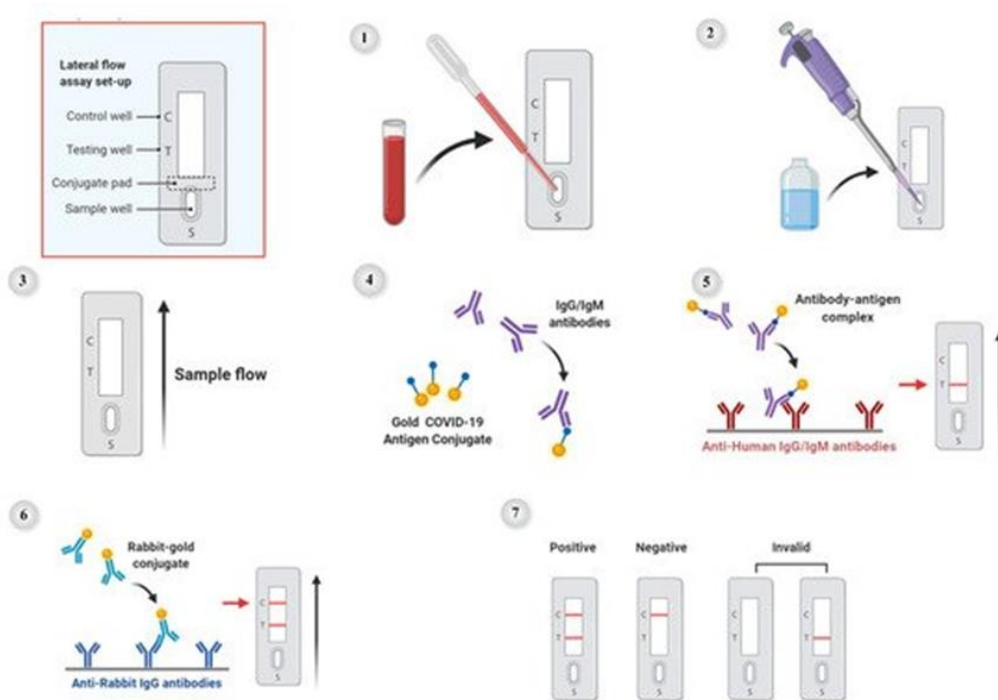
Slika 4.4.1.1. Protokol PCR testiranja na COVID-19 (10)



Testovi na antigen SARS-CoV-2 manje su osjetljivi, ali imaju kraće vrijeme obrade u usporedbi s molekularnim PCR testiranjem (1).

#### 4.4.2. Serološko testiranje

Testom antitijela može se procijeniti prisutnost antitijela koja se javljaju kao posljedica infekcije. Testovi na antitijela igraju važnu ulogu u nadzoru nad COVID-19 infekcijom, a dostupni su mnogi komercijalno proizvedeni kompleti za testiranje na antitijela u svrhu procjene prisutnosti antitijela SARS-CoV-2. Unatoč brojnim dosad osmišljenim testovima na antitijela, serološko testiranje ima ograničenja u specifičnosti i osjetljivosti, a rezultati različitih testova variraju. Međutim, CDC je razvio test na antitijela sa specifičnošću višom od 99% i osjetljivošću od 96%, koji može identificirati prošlu infekciju SARS-CoV-2. Testiranje na antitijela može biti od ključne važnosti u opsežnom nadzoru nad COVID-19 i procjeni imuniteta stečenog infekcijom ili cijepljenjem. Trenutno su u tijeku istraživanja kako bi se odredili kvantitativni i kvalitativni aspekti protutijela u vezi sa zaštitom od buduće infekcije SARS-CoV-2 i trajanje zaštite (11). Na slici 4.4.2.1. prikazani je shematski prikaz serološkog testiranja: (1) prikupljanje uzoraka, (2) dodavanje pufera, (3) inkubacija uzorka, (4) prepoznavanje antitijela-antigena, (5) identificiranje antitijela COVID-19, (6) identificiranje kontrolnih antitijela, (7) interpretacija rezultata (10).



Slika 4.4.2.1. Serološko testiranje (10)

#### **4.4.3. Ostali laboratorijski testovi**

Kompletna krvna slika (KKS), sveobuhvatni metabolički pregled (CMP) koji uključuje testiranje bubrežne i jetrene funkcije te koagulacijski pregled trebaju se provesti u svih hospitaliziranih pacijenata. U hospitaliziranih bolesnika mogu se razmotriti dodatni testovi kao što su testovi upalnih markera (ESR), C-reaktivni protein, feritin, laktat dehidrogenaza, D-dimer i prokalcitonin (11).

#### **4.4.4. Radiološka dijagnostika**

S obzirom da se ova virusna bolest obično manifestira kao upala pluća, radiološko snimanje ima temeljnu ulogu u dijagnostičkom procesu, liječenju i praćenju. Slikovne pretrage mogu uključivati rendgensko snimanje prsnog koša, ultrazvuk pluća ili kompjutoriziranu tomografiju prsnog koša. Ne postoje dostupne smjernice u vezi s vremenskim rasporedom i izborom slikovnih pretraga pluća kod bolesnika s COVID-19, a vrstu snimanja treba razmotriti na temelju kliničke procjene (11).

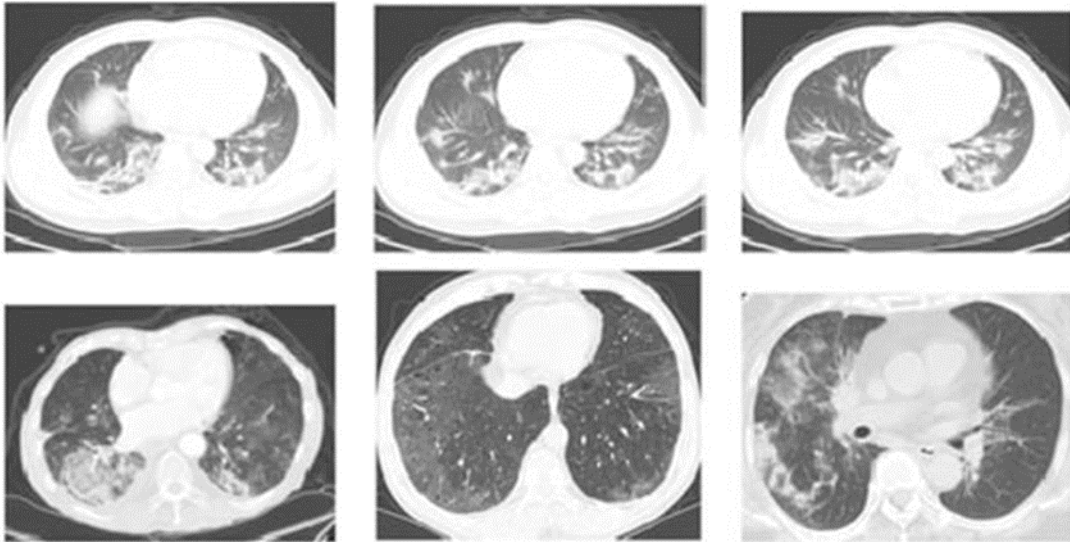
- **RTG prsnog koša**

Standardni radiografski pregled prsnog koša ima nisku osjetljivost u prepoznavanju ranih plućnih promjena; RTG slika može biti potpuno normalna u početnim fazama bolesti. U uznapredovalim stadijima infekcije rendgenski pregled prsnog koša obično pokazuje bilateralna multifokalna alveolarna zamućenja, koja imaju tendenciju konfluiranja do potpunog zamućenja pluća, a može se dokazati i pleuralni izljev (11).

- **Kompjuterizirana tomografija prsnog koša (CT)**

S obzirom na visoku osjetljivost, kompjuterizirana tomografija prsnog koša, posebice CT visoke rezolucije (HRCT), dijagnostička je metoda izbora u procjeni COVID-19 upale pluća, osobito kada je povezana s progresijom bolesti (11). Na CT-u prsnog koša može se pronaći nekoliko nespecifičnih nalaza i radioloških uzoraka. Najčešći nalazi CT-a kod COVID-19 infekcije su multifokalna bilateralna područja infiltrata tipa mliječnog stakla (GGO) povezana s područjima konsolidacije s nejednakom distribucijom, uglavnom periferno/subpleuralno i većom zahvaćenošću donjih režnjeva stražnje regije. Može se uočiti i obrazac "ludog popločenja". Ovaj posljednji nalaz karakteriziraju GGO područja s superponiranim interlobularnim septalnim zadebljanjem i intralobularnim septalnim

zadebljanjem. To je nespecifičan nalaz koji se može otkriti u različitim stanjima. Ostali značajni nalazi uključuju "obrnuti halo znak", žarišno područje GGO-a ograničeno perifernim prstenom s konsolidacijom, te nalaze kavitacija, kalcifikacija, limfadenopatije i pleuralnog izljeva (59). Slika 4.4.4.1. prikazuje razliku između CT snimke COVID-19 pozitivnog i negativnog pacijenata.



Slika 4.4.4.1. Primjer CT snimke osoba pozitivnih na COVID-19 (gore) i negativnih na COVID-19 (na dnu) (10)

- **Ultrazvuk pluća**

Ultrasonografski pregled pluća omogućuje procjenu progresije bolesti, od žarišnog intersticijalnog uzorka do "bijelih pluća" s dokazima subpleuralnih konsolidacija. Uzimajući u obzir neinvazivnu prirodu i nulti rizik od zračenja, UZV je koristan dijagnostički modalitet za praćenje pacijenata i pomaže u određivanju postavki mehaničke ventilacije i položaja na ležećem položaju (11). Glavne sonografske karakteristike su:

- **Pleuralne bore:** često se čine zadebljane, nepravilne i diskontinuirane sve dok ne izgledaju gotovo nepravilno; subpleuralne lezije mogu se vidjeti kao male mrljaste konsolidacije ili čvorići.
- **B linije:** Često su nepomične, spajaju se i padaju u kaskadu i mogu teći do kvadrata "bijelih pluća".

- Zadebljanja: Najočitija su u stražnjim i obostranim poljima, osobito u donjim poljima; dinamički zračni bronhogram unutar konsolidacije je manifestacija evolucije bolesti.
- Perilezijski pleuralni izljev (11)

## 4.5. Liječenje

U početku, u ranoj fazi pandemije, razumijevanje COVID-19 i njegovog terapijskog upravljanja bilo je ograničeno, usmjeravajući prioritet da se ova nova virusna bolest ublaži eksperimentalnim terapijama i prenamjenom lijekova. Od tada, zahvaljujući intenzivnim naporima kliničkih istraživača diljem svijeta, postignut je značajan napredak, koji je doveo do boljeg razumijevanja ne samo bolesti COVID-19 i njegovog upravljanja, već je također rezultirao razvojem novih terapija i razvojem cjepiva neviđenom brzinom (11).

Trenutno je dostupan niz terapijskih opcija koje uključuju antivirusne lijekove (npr. molnupiravir, paxlovid, remdesivir), anti-SARS-CoV-2 monoklonska antitijela (npr. bamlanivimab/etesevimab, casirivimab/imdevimab, sotrovimab, bebtelovimab), anti-upalne lijekove (npr. deksametazon) i imunomodulatore (npr. baricitinib, tocilizumab) dostupne prema odobrenju za hitnu uporabu (52). Klinička korisnost ovih tretmana specifična je i temelji se na težini bolesti ili određenim čimbenicima rizika. Klinički tijek bolesti COVID-19 odvija se u 2 faze, ranoj fazi kada je replikacija SARS-CoV-2 najveća prije ili ubrzo nakon pojave simptoma (52). Antivirusni lijekovi i tretmani temeljeni na antitijelima učinkovitiji su tijekom ove faze replikacije virusa. Kasnija faza bolesti potaknuta je hiperupalnim stanjem izazvanim otpuštanjem citokina i aktivacijom koagulacijskog sustava koji uzrokuje protrombotičko stanje. Protuupalni lijekovi kao što su kortikosteroidi te imunomodulatorni lijekovi ili kombinacija ovih terapija mogu pomoći u borbi protiv navedenog hiperupalnog stanja više od antivirusnih lijekova (57).

Nadalje, bolesnike s COVID-19 pridruženom respiratornom insuficijencijom potrebno je liječiti kisikom. Dodatna nadoknada kisika putem nosnog katetera, jednostavne maske, maske sa spremnikom ili Venturi maske primjenjuje se kako bi se održala zasićenost kisikom (SpO<sub>2</sub>) između 92 do 96% [<88-90% ako je pridružena kronična opstruktivna bolest (KOPB)] (11). Ako dođe do poboljšanja kliničke slike i zasićenosti kisikom,

potrebno je nastaviti s dodatnim kisikom uz ponovnu procjenu. Ukoliko nema kliničkog poboljšanja ili dođe do pogoršanja simptoma i/ili zasićenja kisikom preporuča se neinvazivni tretman binazalnom kanilom visokog protoka (HFNC) ili neinvazivna ventilacija pozitivnim tlakom (NIPPV) (11).

Akutno hipoksemično respiratorno zatajenje najčešća je komplikacija u odraslih bolesnika s COVID-19 infekcijom, a konvencionalna terapija kisikom nije od pomoći u rješavanju potreba za kisikom u ovih bolesnika. Terapija izbora teškog respiratornog zatajenja uključuje napredne modalitete respiratorne potpore kao što su HFNC, NIPPV, endotrahealna intubacija (ETI) ili ekstrakorporalna membranska oksigenacija (ECMO) (11).

**HFNC i NIPPV** – neinvazivni modaliteti za poboljšanje respiratorne potpore, dostupni u liječenju akutnog hipoksemičnog respiratornog zatajenja povezanog s COVID-19 ključni su u izbjegavanju invazivne mehaničke ventilacije u pojedinim pacijenata. Korištenje HFNC-a ili NIPPV-a povezano je sa smanjenom disperzijom izdahnutog zraka, osobito kada se koristi s dobrim spojem sučelja, čime se stvara nizak rizik prijenosa infekcije (60). NIPPV se primjenjuje u hospitaliziranih pacijenata s COVID-19 infekcijom koji su razvili respiratornu insuficijenciju uslijed kronične opstruktivne plućne bolesti, kardiogenog plućnog edema ili imaju sindrom opstruktivne apneje u snu (OSA) ali ne i ARDS-a (61). Kod primjene navedenih ventilacija poželjno je koristiti maske za lice koje smanjuju rizik od aerosolizacije. Navedeno se postiže primjenom integriranih ekspiracijskih ventila opremljenih antimikrobnim filterom.

**Endotrahealna intubacija** – prijeteće respiratorno zatajenje treba prepoznati što je ranije moguće, a vješti anesteziološki tim treba bez odgode izvesti endotrahealnu intubaciju kako bi se maksimizirao uspjeh prvog postavljanja. Prije intubacije provodi se preoksigenacija (100% O<sub>2</sub> tijekom 5 minuta) preko HFNC. Postavke respiratora trebaju biti podešene prema smjernicama za liječenje COVID-19 bolesnika. Udio kisika u inspiratornoj smjesi plinova (FiO<sub>2</sub>) preporuča se podesiti na 100% (1,0) do najniže vrijednosti pri kojoj periferna saturacija pulsним oksimetrom održava >90% (11). Inicijalno se preporuča korištenje kontroliranih modaliteta ventilacije uz odgovarajuću relaksaciju i sedaciju, a tokom kasnije faze ventilacije ukoliko dođe do uspostave parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi – PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> >200 mmHg i poboljšanja kliničkog statusa preporuča se korištenje modaliteta ventilacije koji omogućuju spontane udahe s tlačnom potporom kako

bi se prevenirala atrofija dijafragme i potaknulo spontano disanje (62). Faktor koji dokazano doprinosi smanjenju smrtnosti kod COVID-19 bolesnika je pulmoprotektivna ventilacije koja se postiže korištenjem nižih respiracijskih volumena i nižim inspiracijskim tlakom u ARDS pacijenata. Preporuka je korištenje inspiratornih volumena ( $V_t$ ) 4 do 6ml/kg/IBW (idealne tjelesne mase) i inspiracijskog tlaka koji doseže tlak platoa ( $P_{PLAT}$ ) <30 cm H<sub>2</sub>O (11, 62). Pozitivan tlak na kraju ekspirija (PEEP) također je značajan parametar koji smanjuje vjerojatnost inducirane ozljede pluća nastale mehaničkom ventilacijom (VILI) i koji poboljšava oksigenaciju. Preporučena minimalna vrijednost PEEP-a iznosi 5 mbar (optimalna vrijednost  $\geq 8$ ) no postoji više načina za određivanje optimalnih razina. Ono što je važno je da se razina PEEP-a kojoj treba težiti definira kao minimalna vrijednost pri kojoj se poboljšava oksigenacija; smanjuje udio mimotoke na način da alveole ostaju otvorene tokom ekspirija te izbjegava atelektotrauma (cikličko otvaranje i zatvaranje alveola) uz održanu hemodinamsku stabilnost pacijenta (11, 62). Osnovni princip protektivne ventilacije jest niski  $V_t$  – visoki PEEP, a PEEP se određuje:

- Najviši mogući PEEP uz  $P_{PLAT} < 30$  cm H<sub>2</sub>O
- PEEP koji omogućuje optimalnu plućnu popustljivost (C)
- PEEP viši od donje infleksijske točke (62)

Također vrijednosti PEEP-a moraju održavati pogonski tlak ( $\Delta P = P_{PLAT} - PEEP$ ) što je moguće nižim (<14 cm H<sub>2</sub>O). Ciljana SpO<sub>2</sub> je 88-92% prema ARDSNet protokolu, stoga se svi navedeni parametri podešavaju prema tabeli do najnižih vrijednosti kojima se navedeni cilj zadovoljava. Isto tako, korištenje neuromuskularnih blokatora (NMBA) koristi se prema potrebi kako bi se olakšala protektivna ventilacija pluća. U bolesnika s refraktornom hipoksemijom ( $PaO_2/FiO_2 < 150$  mmHg), sve se više naglašava primjena mehaničke ventilacije >12 do 16 sati dnevno u pronacijskom položaju (62). Na navedeni način smanjuje se gravitacijski inducirani kolaps alveola smještenih u dorzobazalnim regijama pluća. Također, smanjuje se razlika u transpulmonalnim tlakovima dorzalnih i vertikalnih regija pluća. Pronacijski položaj dokazano smanjuje smrtnost bolesnika s ARDS-om, no jednako tako povećava radno opterećenje medicinskih sestara koje djeluju u njezi takvih bolesnika. Prilikom definitivne odluke da li će se primjenjivati pronacijski položaj potrebno je osim očite kliničke koristi u obzir uzeti i opterećenje medicinskog osoblja, kao i povećani rizik od zaraze (okretanje bolesnika, nehotečno odvajanje od respiratora i dr.). Zaključno, navedeni oblik ventilacije preporuča se ako radno opterećenje i uvjeti dopuštaju redovito okretanje bolesnika (11, 62).

ECMO treba razmotriti u pažljivo odabranih bolesnika s refraktornom hipoksemijom unatoč protektivnoj ventilaciji i kod pacijenata koji ne reagiraju na ventilaciju u pronacijskom položaju (11).

#### **4.5.1. Liječenje COVID-19 na temelju ozbiljnosti bolesti**

##### **Asimptomatska ili presimptomatska infekcija**

- Pojedincima s pozitivnim testom na SARS-CoV-2 bez ikakvih kliničkih simptoma koji su u skladu s COVID-19 treba savjetovati da se izoliraju i prate kliničke simptome (11).

##### **Blaga bolest**

- Na temelju smjernica NIH-a, pojedincima s blagom bolešću može se upravljati u ambulantnim uvjetima uz pomoćnu njegu i izolaciju.
- Laboratorijske i radiografske procjene rutinski nisu indicirane.
- Starije bolesnike i one s već postojećim bolestima treba pomno pratiti dok se ne postigne klinički oporavak.
- Smjernice za liječenje COVID-19 NIH-a preporučuje korištenje Paxlovida ili Remdesivira prema redoslijedu prednosti kao poželjnih terapija za izvanbolničke pacijente koji su pod visokim rizikom od progresije bolesti s niskim pragom za razmatranje hospitalizacije radi detaljnijeg praćenja. Preporučuje se klinička upotreba alternativnih terapija kao što su Bebtelovimab ili Molnupiravir samo ako preferirane terapije nisu dostupne ili ih nije moguće koristiti ili su klinički neprikladne.
- Smjernice NIH-a ne preporučuje deksametazon u blažim oblicima bolesti (11).

##### **Umjereni bolest**

- Pacijenti s umjerenom bolešću COVID-19 trebaju biti hospitalizirani radi daljnjeg praćenja.
- Zdravstveno osoblje trebalo bi nositi odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu tijekom interakcije ili cjelokupne njege pacijenta.

- Svi hospitalizirani pacijenti trebaju dobiti suportivnu terapiju izotoničnim otopinama ako je volumen smanjen, a dopunska terapija kisikom mora se započeti ako SpO<sub>2</sub> ne održava 96%.
- Empirijsku antibakterijsku terapiju treba započeti samo ako postoji sumnja na bakterijsku infekciju i treba je prekinuti što je prije moguće ako nije indicirano.
- Bolesnici s COVID-19 izloženi su riziku od razvoja venskih i tromboembolijskih događaja i trebaju se održavati na tromboembolijskoj profilaksi s odgovarajućom antikoagulacijom (63).
- Remdesivir i deksametazon mogu se uzeti u obzir za pacijente koji su hospitalizirani i trebaju dodatni kisik.
- Odbor za smjernice za liječenje COVID-19 Nacionalnog instituta za zdravlje preporučuje upotrebu ili samog remdesivira ili deksametazona u kombinaciji s remdesivirom ili samog deksametazona ako kombinirana terapija (remdesivir i deksametazon) nije dostupna u hospitaliziranih pacijenata kojima je potreban dodatni kisik, ali ne primaju HFNC/NIPPV ili IMV/ECMO (63).

### **Teška/kritična bolest**

- Pacijenti s teškom/kritičnom bolešću COVID-19 zahtijevaju hospitalizaciju.
- Uzimajući u obzir da su pacijenti s teškim oblikom bolesti COVID-19 izloženi povećanom riziku od produljene kritične bolesti i smrti, potrebno je provesti rasprave o ciljevima skrbi, pregledati napredne smjernice i identificirati medicinske osobe koje donose odluke.
- Svi pacijenti trebaju biti na profilaktičkoj antikoagulaciji, s obzirom da je COVID-19 povezan s protrombotičnim stanjem.
- Zdravstveno osoblje mora nositi odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu.
- Treba razmotriti nadomjesnu bubrežnu terapiju kod zatajenja bubrega kada je indicirana.
- HFNC ili NIPPV mogu se razmotriti u bolesnika kojima nije potrebna intubacija.



- Ako su pacijenti budni i u sjedećem položaju dok primaju HFNC, to može poboljšati oksigenaciju ako endotrahealna intubacija nije indicirana. Međutim, nije jasna učinkovitost izvođenja ovog manevra na budnim pacijentima i potrebno je više podataka iz kliničkih ispitivanja.
- Odbor za smjernice za liječenje COVID-19 Nacionalnog instituta za zdravlje snažno preporučuje korištenje deksametazona u hospitaliziranih pacijenata kojima je potreban kisik putem neinvazivne ili invazivne ventilacije.
- Kombinirana terapija s deksametazonom i baricitinibom ili tocilizumabom u kombinaciji sa samim deksametazonom preporučuje se u hospitaliziranih bolesnika na HFNC ili NIPPV s dokazima progresije bolesti.
- Prijeteće respiratorno zatajenje treba prepoznati što je ranije moguće, a endotrahealna intubacija s IMV mora se započeti kako je ranije opisano.
- Vazopresore treba započeti kako bi se održao srednji arterijski tlak (MAP) između 60 mmHg i 65 mmHg. Norepinefrin je poželjan početni vazopresor.
- Treba razmotriti empirijsku antibakterijsku terapiju ako postoji sumnja na sekundarnu bakterijsku infekciju. Upotreba antibiotika mora se svakodnevno ponovno procjenjivati radi deeskalacije, a trajanje liječenja zahtijeva procjenu prikladnosti na temelju dijagnoze.
- Liječenje bolesnika s COVID-19 ARDS-om trebalo bi biti slično klasičnom liječenju ARDS-a od drugih uzroka.
- ECMO treba razmotriti u bolesnika s refraktornim respiratornim zatajenjem kao što je prethodno opisano (52, 63, 64).

## 4.6. Cjepiva

Osim važnosti javnozdravstvenih mjera i mjera kontrole infekcije kako bi se spriječio ili smanjio prijenos SARS-CoV-2, najvažniji korak za suzbijanje ove globalne pandemije je cijepljenje zajednice s ciljem prevencije SARS-CoV-2 diljem svijeta. Izvanredni naponi kliničkih istraživača diljem svijeta tijekom ove pandemije rezultirali su razvojem novih cjepiva protiv SARS-CoV-2 neviđenom brzinom za suzbijanje virusne

bolesti koja je opustošila cijeli svijet. Cijepljenje pokreće imunološki sustav što dovodi do proizvodnje neutralizirajućih protutijela protiv SARS-CoV-2. Prema navodima SZO do sada je primijenjeno više od 13 milijardi doza cjepiva (5).

**BNT162b2 cjepivo – BioNTech/Pfizer:** Rezultati multinacionalnog, placebom kontroliranog ispitivanja (11) učinkovitosti izvijestili su da su pojedinci u dobi od 16 godina ili više koji su primili dvije doze probnog cjepiva BNT162b2 (na bazi mRNA, BioNTech/Pfizer) u razmaku od 21 dan imali 95% zaštite od COVID-19 sa sigurnosnim profilom sličnim ostalim virusnim cjepivima (65). Europska agencija za lijekove (EMA) izdala je uvjetno odobrenje za kliničku upotrebu cjepiva u prosincu 2020., a standardno odobrenje izdano je u listopadu 2022.

**mRNA-1273 cjepivo – Moderna/Spikevax:** Rezultati drugog multicentričnog, faze 3, kontroliranog ispitivanja (66) pokazali su da su pojedinci koji su randomizirani da prime dvije doze mRNA-1273 (na temelju mRNA, Moderna) u razmaku od 28 dana pokazali 94,1% učinkovitosti u prevenciji bolesti COVID-19 i nisu primijećeni sigurnosni problemi osim prolaznih lokalnih i sustavnih reakcija. EMA je izdala je uvjetno odobrenje za kliničku upotrebu cjepiva u siječnju 2021., a standardno odobrenje izdano je u listopadu 2022.

**Ad26.COV2.S cjepivo – Janssen/Jcovden:** Treće cjepivo Ad26.COV2.S za prevenciju COVID-19 na temelju rezultata međunarodnog multicentričnog, randomiziranog, placebom kontroliranog ispitivanja (67) faze 3 pokazalo je da jedna doza cjepiva Ad26.COV2.S daje 73,1% učinkovitosti u prevenciji COVID-19 kod odraslih osoba. EMA je izdala je uvjetno odobrenje za kliničku upotrebu cjepiva u ožujku 2021., a standardno odobrenje izdano je u siječnju 2023.

**ChAdOx1 nCoV-19 cjepivo – AstraZeneca/Vaxzevria:** privremena analiza multicentričnog kontrolnog ispitivanja (68) koje je u tijeku pokazala je prihvatljiv sigurnosni profil i kliničku učinkovitost od 70,4% protiv simptomatskog COVID-19 nakon dvije doze i 64% nakon najmanje jedne standardne doze. Cjepivo ChAdOx1 nCoV-19 odobreno je ili odobreno za hitnu upotrebu za sprječavanje COVID-19 u mnogim zemljama diljem svijeta, ali još nije dobilo odobrenje FDA za upotrebu u SAD-u. EMA je izdala je uvjetno odobrenje za kliničku upotrebu cjepiva u siječnju 2021. godine.

**Cjepivo NVX-CoV2373 – Novavax/Nuvaxovid:** Preliminarni rezultati randomiziranog, placebom kontroliranog ispitivanja (69) faze 2 u Južnoj Africi izvješćuju kako je cjepivo NVX-CoV2373 učinkovito u prevenciji COVID-19. Ovo ispitivanje je provedeno kada je zemlja proživljavala drugi val zaraze uslijed Beta (B.1.351) varijante. Pojedinačna doza NVX-CoV2373, koja je rekombinantno cjepivo s šiljastim proteinskim nanočesticama pokazalo je 92,6% učinkovitost. EMA je izdala je uvjetno odobrenje za kliničku upotrebu cjepiva u prosincu 2021. godine.

Osim gore spomenutih cjepiva, nekolicina drugih cjepiva, uključujući cjepiva na bazi proteina i inaktivirana cjepiva, razvijena su u Indiji (Covaxin), Rusiji (Sputnik V) i Kini (CoronaVac) te su odobrena ili odobrena za hitnu upotrebu za sprječavanje bolesti COVID-19 u mnogim zemljama širom svijeta (11). U Europi, pa tako i Hrvatskoj odobrena cjepiva od strane Europske agencije za lijekove i Europske komisije su:

- Cjepivo Comirnaty
- Cjepivo Spikevax (ranijeg naziva COVID-19 Vaccine Moderna)
- Cjepivo Vaxzevria (ranijeg naziva COVID-19 Vaccine AstraZeneca)
- Cjepivo Jcovden (ranijeg naziva COVID-19 Vaccine Janssen)
- Cjepivo Nuvaxovid
- Cjepivo Valneva
- Cjepivo VidPrevtyn Beta
- Cjepivo Bimervax (5).

Početak 2021. novi klinički sindrom karakteriziran trombozom na atipičnim mjestima (tromboza cerebralnog venskog sinusa/tromboza splahnhičkih vena) u kombinaciji s trombocitopenijom primijećen je kod više pacijenata nekoliko dana nakon cijepjenja cjepivom AstraZeneca i Janssen. Navedeni, novi klinički sindrom pokazao je zapanjujuće sličnosti s trombocitopenijom izazvanom heparinom (HIT); međutim, u nedostatku prethodne izloženosti heparinu, sindrom je nazvan „cjepivom inducirana imunološka trombotička trombocitopenija“ (VITT). Učestalost VITT-a je izuzetno niska. Prava uzročna veza između ovog novog kliničkog entiteta i cjepiva još nije utvrđena, ali se povezuje na temelju izjave koju je izdala Svjetska zdravstvena organizacija 7. travnja 2021. godine. Prema Europskoj agenciji za lijekove, incidencija VITT-a nakon cijepjenja ChAdOx1 nCoV-19 procjenjuje se na između 1 na 125 000 i 1 na 1 milijun. Značajno je

kako su više od 80% pacijenata u prijavljenim slučajevima VITT-a bile žene u dobi od 20 do 55 godina. Nakon kratke pauze u primjeni ChAdOx1 nCoV-19, Regulatorna agencija za lijekove i zdravstvene proizvode Ujedinjenog Kraljevstva (MHRA) i Europska agencija za lijekove dovršile su interne preglede i založile se za nastavak cijepljenja ovim cjepivima, naglašavajući da prednosti cjepiva nadmašuju rizik od razvoja tromboze. Međutim, niti jedna agencija nije opisala uzročnu vezu (70).

Treća doza (booster doza) uključena je u raspored cijepljenja raznih nacija, nakon što je određeni broj studija pokazao slabljenje imuniteta nakon 2 doze, dokazao da treća doza pruža višu razinu zaštite. Također, nedavno ispitivanje zaključilo je kako miješanje tipova cjepiva pojačava antitijela kao i neutralizirajuće odgovore svih sedam proučavanih cjepiva, koja su uključivala većinu glavnih komercijalno dostupnih cjepiva (71, 72).

#### **4.7. Diferencijalna dijagnoza**

Diferencijalna dijagnoza uključuje širokog spektra infektivnih i neinfektivnih respiratornih poremećaja. Neki od navedenih su:

- Adenovirus
- Vaskulitis
- Dermatomiozitis
- Gripa
- Ljudski metapneumovirus (HmPV)
- Parainfluenca
- Respiratorni sincicijski virus (RSV)
- Rinovirus (obična prehlada) (11)

#### **4.8. Prognoza**

Prognoza COVID-19 uvelike ovisi o različitim čimbenicima koji uključuju dob pacijenta, težinu bolesti u trenutku pojave, postojeća stanja, koliko brzo se može provesti liječenje i odgovor na liječenje. Kao što je prethodno opisano, trenutna procjena Svjetske zdravstvene organizacije o globalnoj stopi smrtnosti od COVID-19 je 2,2%. Rezultati europske multicentrične prospektivne kohortne studije koja je uključivala 4000 kritično bolesnih pacijenata s COVID-19 izvijestili su o 90-dnevnoj smrtnosti od 31%, s većom

smrtnošću zabilježenom kod starijih, dijabetičara, pretilih i pacijenata s teškim ARDS-om (73).

#### **4.9. Komplikacije**

COVID-19 se može smatrati sistemskom virusnom bolešću na temelju zahvaćenosti više glavnih organskih sustava. Pacijenti starije dobi i s više komorbiditeta kao što su pretilost, dijabetes melitus, kronična plućna bolest, kardiovaskularna bolest, kronična bolest bubrega, kronična bolest jetre i neoplastična stanja izloženi su riziku od razvoja teške bolesti COVID-19 i s njom povezanih komplikacija. Najčešća komplikacija teške bolesti COVID-19 je progresivno ili iznenadno kliničko pogoršanje koje dovodi do akutnog respiratornog zatajenja i ARDS-a i/ili višeorganskog zatajenja koje dovodi do smrti. Bolesnici s bolešću COVID-19 također su izloženi povećanom riziku od razvoja protrombotičkih komplikacija kao što su PE, DVT, MI, ishemijski moždani udari i arterijska tromboza. Zahvaćenost kardiovaskularnog sustava rezultira malignim aritmijama, kardiomiopatijom i kardiogenim šokom. GI komplikacije kao što su ishemija crijeva, transaminitis, gastrointestinalno krvarenje, pankreatitis, Ogilviejev sindrom, mezenterična ishemija i teški ileus često se bilježe kod kritično bolesnih pacijenata s COVID-19 (11). Akutno zatajenje bubrega je najčešća izvanplućna manifestacija COVID-19 i povezana je s povećanim rizikom od smrtnosti. Studija meta-analize 14 studija koja je procjenjivala prevalenciju diseminirane intravaskularne koagulacije (DIK) u hospitaliziranih pacijenata s COVID-19 objavila je da je DIK uočen u 3% pacijenata (74). Dodatno, primijećeno je da je DIC povezan s teškom bolešću i bio je loš prognostički pokazatelj. Pojavili su se noviji podaci o produljenim simptomima kod pacijenata koji su se oporavili od infekcije COVID-19, nazvanim "post-akutni sindrom COVID-19". Velika kohortna studija na 1773 pacijenata provedena 6 mjeseci nakon hospitalizacije s COVID-19 otkrila je da većina pokazuje barem jedan uporan simptom: umor, slabost mišića, poteškoće sa spavanjem ili tjeskobu. Pacijenti s teškom bolešću također su imali povećan rizik od kroničnih problema s plućima (75). Retrospektivna kohortna studija koja je uključivala 236.379 pacijenata prijavila je značajan neurološki (intrakranijalno krvarenje, ishemijski moždani udar) i psihijatrijski morbiditet (anksiozni poremećaj, psihotični poremećaj) 6 mjeseci nakon što im je dijagnosticiran COVID-19 (76). Sekundarne invazivne gljivične infekcije kao što su plućna aspergiloza povezana s COVID-19 i rino-cerebro-orbitalna mukormikoza sve su češće prijavljene kao komplikacija kod pacijenata

koji se oporavljaju od COVID-19. Čimbenici rizika za razvoj sekundarne gljivične infekcije uključuju popratna stanja kao što su nekontrolirani dijabetes, povezana limfopenija i pretjerana uporaba kortikosteroida (11).

#### **4.10. Uloga medicinske sestre**

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji i Američkoj udruzi medicinskih sestara (ANA) – „Uloga medicinske sestre tijekom pandemije počinje prije nego što bolest ima priliku izazvati široko rasprostranjeno razaranje“ (6). Upravo navedena izjava naglašuje važnost preventivnih mjera iz domene sestriinske profesije.

Pandemiju COVID-19 obilježilo je razdoblje karantene i izolacije. Došlo je do prisilnog, djelomičnog ili potpunog zatvaranja većine institucija (škola, fakulteta, sveučilišta, tržnica, turističkih objekata i podosta radnih mjesta), a sve s ciljem prevencije bolesti i zaštite zdravlja stanovništva. Također, od vladajućih institucija preporučeno je da svi ostanu kod kuće, a samo u slučaju prijekne potrebe dozvoljeno je izaći iz kuće kako bi se obavila kupnja i ostale osnovne i osobne potrebe. Uvedena je socijalna distanca, a kretanje unutar gradova, županija i država regulirano je posebno izdanim propisima i izdavanjem propusnica. Međutim, za vrijeme najveće socijalne izolacije zdravstveno osoblje moralo je obavljati svoju radnu dužnost na uslugu potrebitima. Među svim zdravstvenim radnicima, medicinske sestre najmnogobrojnija su skupina koja pruža skrb tijekom zdravstvenih kriza. Medicinske sestre imaju važnu ulogu u prevenciji, očuvanju i unaprjeđenju zdravlja kako pojedinca, tako i zajednice. Uloga medicinskih sestara kada se radi o pacijentima s COVID-19 bolešću orijentirana je na probir, preglede, trijažu, zdravstvenu njegu, komunikaciju, zdravstvenu edukaciju, prilagodbu kritičnim uvjetima i cjelokupnu prevenciju; uključujući: testiranja, bilježenje bliskih kontakata, uvođenje izolacije i cijepljenje. U godišnjem izvješću za 2019. godinu, SZO je navela kako države na globalnoj razini nisu dovoljno pripremljene za zdravstvenu krizu ovakvih razmjera (6). Budući da su epidemije pandemije nepredvidive, globalne zdravstvene zajednice morale su razviti planove koji pružaju odgovarajuće, standardizirane i pravovremene odgovore. Među akterima planiranja i provođenja zdravstvenih akcija, veliku odgovornost preuzele su i medicinske sestre. Doista, medicinske sestre diljem svijeta, neovisno o dosadašnjoj sistematizaciji radnog mjesta popunjavale su potrebite uloge u datom trenutku kako bi se pomoglo odgovoriti na pandemiju tolikih razmjera. U mnogim regijama svijeta razmatrao

se opoziv umirovljenih medicinskih sestara i drugih pružatelja usluga. Izdani su razni protokoli postupanja i smjernice ovisno o nadležnim tijelima, no većinu vremena svaki novi radni dan predstavljao je izazov za medicinske sestre uključene u skrb bolesnika (6).

#### **4.10.1. Primjena mjera osobne zaštite**

Primjena mjera osobne zaštite početni je korak u prevenciji posljedica ovako izazovne bolesti. Promicanje sigurnosti i sprječavanje prijenosa infekcije postiže se primjenom standardnih mjera opreza tijekom pružanja skrbi za sve pacijente u zajednici ili zdravstvenoj ustanovi. Medicinske sestre za vrijeme trajanja pandemije provode zdravstvene aktivnosti kako bi zaštitile sebe i druge te kako bi se utvrdila kontrola nad infekcijom. Standardne mjere opreza poput pravilnog pranja ruku i upotrebe osobne zaštitne opreme nužne su za primjenu u svim područjima zdravstvenih usluga. Mjere također uključuje prevenciju od ozljeda ubodom igle, ozljeda oštrim instrumentima, pravilno gospodarenje otpadom, čišćenje, sterilizaciju i dezinfekciju opreme i čišćenje okoliša (6).

Tijekom pandemije, medicinske sestre prošle su odgovarajuću obuku iz područja:

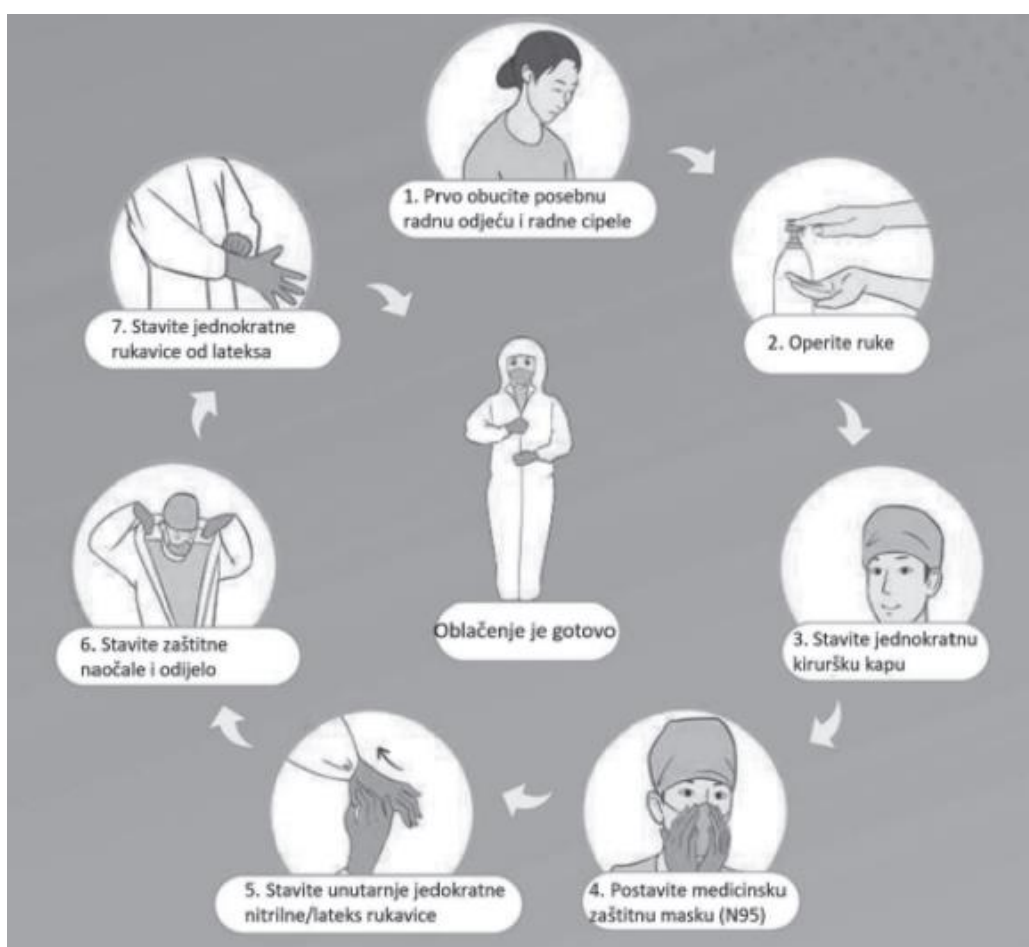
- procjene rizika
- postupaka kontrole
- sprječavanja infekcija
- standardnih mjera opreza
- mjera koje se temelje na prijenosu
- higijene ruku
- oblačenja i skidanja osobne zaštitne opreme
- raspolaganja s otpadom (6)

Pridržavanje navedenih mjera ima za cilj osigurati učinkovito korištenje osobne zaštitne opreme (OZO) u situacijama kada je to potrebno i adekvatno raspolaganje s otpadom iste kako ne bi došlo do pojave novog izvora kontaminacije. Medicinske sestre prilikom skrbi za pacijente kod kojih je COVID-19 potvrđen, vjerojatan ili se sumnja na zarazu imaju kompetencije da koriste OZO prema naputku SZO, HZJZ i protokolu primarne ustanove zaposlenja. Potrebna osobna zaštitna oprema podrazumijeva:

- rukavice

- zaštitno odijelo
- zaštitni ogrtač
- masku (kirurška, FFP2/FFP3)
- zaštitne naočale
- kaljače/nazuvke
- vizir
- kapu za glavu

Postupak pravilnog oblačenja OZO prikazan je na Slici 4.10.1.1. (77)

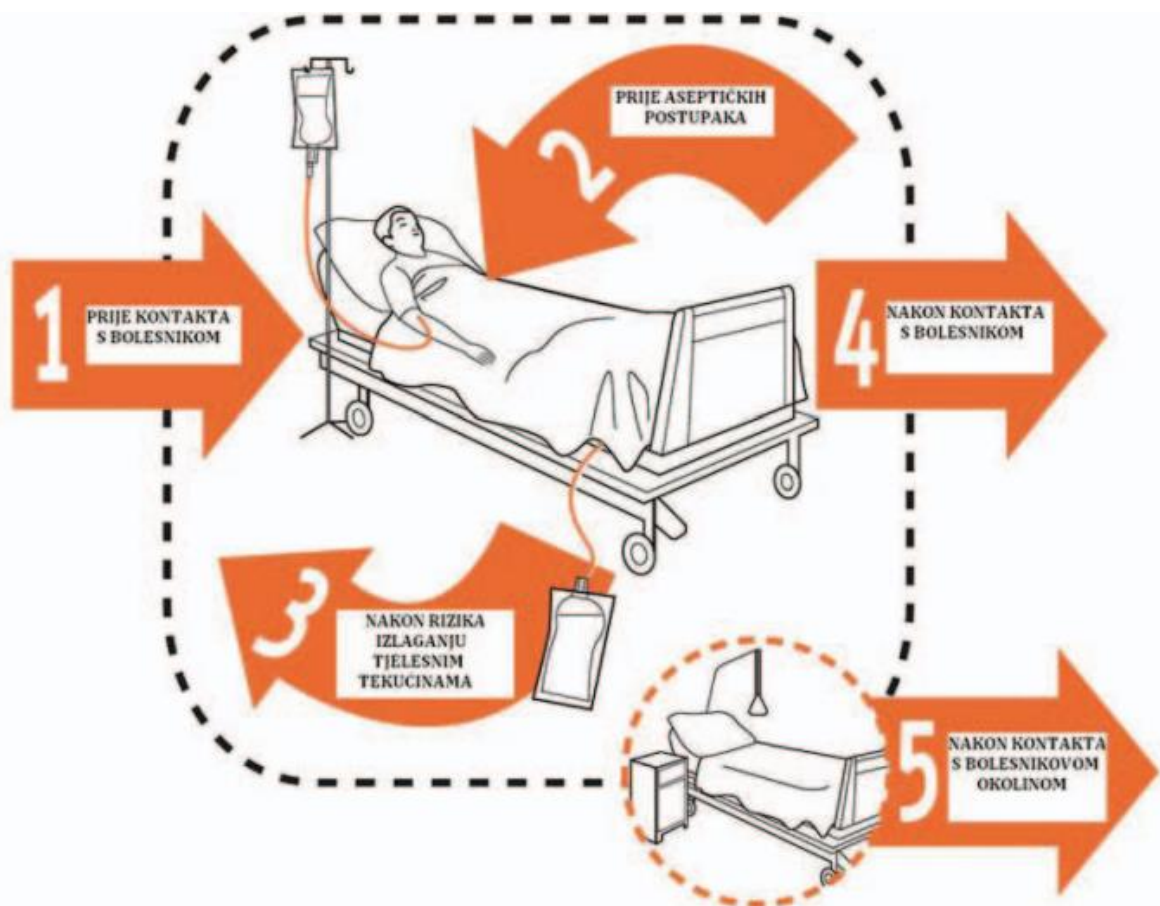


Slika 4.10.1.1. Postupak oblačenja OZO (77)

Tijekom trajanja pandemije naputci o obavezno korištenoj opremi i indikacijama za njihovu primjenu mijenjali su se. No, korištenje medicinskih maska i rukavica obavezno je tijekom cijele pandemije, dok se ostala zaštitna oprema koristi kod pacijenata s potvrđenom infekcijom ili onima sa sumnjom na infekciju. Medicinske sestre osim pravilnog oblačenja i svlačenja OZO pažnju usmjeravaju na odgovarajuću pohranu čiste



OZO, te redovito čišćenje prostora gdje se ona pohranjuje i skida, kako bi se smanjio rizik od kontaminacije čiste OZO i prevenirala osobna kontaminacija osoblja tijekom postupka skidanja (77). Isto tako svi prostori gdje se oblači i skida OZO trebaju biti opremljeni proizvodima za higijenu ruku prema propisima SZO. Higijenu ruku medicinske sestre provode prije oblačenje OZO, nakon skidanja OZO, te pri svakom namještanju OZO-e tokom pružanja skrbi oboljelima ili onima sa sumnjom na SARS-CoV2 infekciju. Također, ostale indikacije za higijenu ruku uključuju „5 trenutaka za higijenu ruku“ (Slika 4.10.1.2.). Korištena zaštitna oprema mora biti odgovarajuće veličine, mora pokrivati cijelo tijelo i mora se racionalno koristiti u skladu s dostupnim resursima i važećim smjernicama (77).



Slika 4.10.1.2. „5 trenutaka za higijenu ruku“ (78)

Medicinske sestre OZO skidaju na predviđenom, označenom i otvorenom dijelu prostora koji je propisan od strane nadležnih institucija. Izrazito važna stavka prilikom skidanja OZO je da niti u jednom trenutku kontaminirana oprema ne smije dodirivati lice, glava ili drugi dio tijela osobe koja ju skida. Također, između postupka skidanja provodi se

dezinfekcija ruku u trajanju od 30 sekundi. Za vrijeme trajanja pandemije nakon skidanja prema propisanom redoslijedu i protokolu slijedi tuširanje i zračenje kroz 10 minuta na otvorenom prostoru (77) (Slika 4.10.1.3.).



Slika 4.10.1.3. Postupak skidanja OZO (77)

#### 4.10.2. Uloga medicinskih sestara u probiru, trijaži i testiranju

Medicinske sestre tijekom pandemije trebaju biti upoznate sa znanstvenim ažuriranjima bolesti COVID-19. Od iznimne je važnosti korištenje odgovarajućih metoda za procjenu, kategorizaciju, testiranje i upravljanje pacijentima. U probiru pojedinaca, medicinske sestre ispituju i dokumentiraju podatke o riziku za COVID-19; koji uključuju:

- znakove i simptome infekcije respiratornog trakta
- povijest putovanja u posljednjih nekoliko dana
- izloženost osobama s potvrđenom COVID-19 infekcijom (6)

Nakon inicijalnog probira, medicinske sestre provode testiranje na SARS-CoV-2 ukoliko postoji indikacija za isto. PCR testiranje provodi se u zdravstvenim ustanovama i dogovorenim „covid punktovima“ prema izdanoj uputnici liječnika obiteljske medicine, epidemiologa ili liječnika specijaliste. Prilikom uzimanja brisa, medicinske sestre sukladno protokolu koriste osobnu zaštitnu opremu. Potom se na epruvetu s Hanks medijem dokumentira ime i prezime pacijenta kojem se uzima uzorak. Pacijenta se dostatno informira i smješta u odgovarajući položaj za uzimanje brisa. Prvo se uzima bris ždrijela (stražnji dio ždrijela, nepčani lukovi i tonzile), a nakon toga novim štapićem obrisak nazofarinksa. Oba obriska se nakon uzimanja pohranjuju u epruvetu s Hanks medijem. Adekvatno pohranjen i označen uzorak transportira se u odgovarajući laboratorij. Po završetku testiranja svih naručenih pacijenata, na primjeren se način skida i odlaže zaštitna oprema. PCR testiranje i dalje se provodi u prostorima epidemioloških službi prema izdanim uputnicama.

Osim PCR testova, za vrijeme trajanja pandemije uvelo se i korištenje brzih antigenskih testova. Navedeno testiranje moguće je provesti u ambulantama opće medicine, u sklopu zavoda za hitnu medicinu, prilikom patronažnih posjeta, kućnih posjeta obiteljske medicine i posjeta zdravstvene njege u kući. Brzi antigenski testovi koriste se i danas, ukoliko ima indikacija. Upis svih rezultata testiranja medicinske sestre upisuju na platformu HZZO-a.

Svaka organizacija/zdravstvena ustanova ima standardnu operativnu proceduru za trijažu pacijenata s COVID-19 koju provode medicinske sestre. Medicinske sestre trebaju znati i pregledati trijažne politike i procedure svoje organizacije i slijediti ih u odgovoru na COVID-19. Uloga medicinske sestre u trijaži nije dijagnosticiranje, već prepoznavanje ili identificiranje pacijenata za odvajanje ili izolaciju ako se sumnja da imaju COVID-19 (6). Medicinske sestre pacijente podučavaju održavanju respiratorne higijene i pravilima ponašanja prilikom kašljanja/kihanja. Također, omogućuju pacijentima sredstva za dezinfekciju ruku na bazi alkohola, maramice i maske za lice; ukoliko pacijenti isto nemaju. Nadalje, medicinske sestre primarne zdravstvene zaštite prema naputcima epidemioloških službi i HZJZ-a adekvatno informiraju pučanstvo. Važno je u inicijalnoj trijaži spriječiti istovremeni boravak asimptomatskih i simptomatskih bolesnika u zajedničkoj prostoriji/čekaonici/ambulantu (6). Također, važno je organizirati posjete pacijenata na način da se smanji broj dolazaka kroničnih pacijenata bez akutnih tegoba. Isto se postiže aktivnijim nadzorom pacijenata putem telefona. Medicinske sestre imaju važnu ulogu da sve korisnike zdravstvene zaštite upozore da u slučaju postojanja

respiratornih simptoma (otežano disanje, visoka tjelesna temperatura, kašalj, kratki dah) ne dolaze u zdravstvene ustanove, već da se prethodno posavjetuju telefonskim pozivom prije osobnog dolaska. Obavijest o potrebi telefonskog dogovora medicinske sestre moraju postaviti na dobro vidljivo i istaknuto mjesto na samom ulasku u ustanovu primarne zdravstvene zaštite. Isto tako uz obavijest, medicinske sestre trebaju napisati kontakt broj (mobitel ili fiksni) na koji oboljela osoba može kontaktirati zdravstvenog radnika (radi prikupljanja podataka o mogućoj zarazi SARS-CoV-2 virusom, anamneze, te dogovora o daljnjem postupanju). Nakon telefonskog razgovora, ukoliko je pacijentu savjetovano da se javi na daljnji pregled, medicinska sestra treba pacijenta informirati da ne ulazi u prostore zdravstvene ustanove, već da po dolasku telefonski obavijesti liječnika/medicinsku sestru da je stigao. Potom, medicinska sestra dolazi do pacijenta i pruži mu kiruršku masku te ga vodi u prostor za izolaciju, pri tome ne ulazeći u zajedničke prostorije. Medicinska sestra tijekom skrbi za pacijenta mora biti adekvatno zaštićena OZO-om. Isto tako važno je da nastoji održati dovoljnu udaljenost tijekom fizičkog kontakta. Po odlasku pacijenta medicinska sestra adekvatno raspoređuje korišteni pribor i opremu te vrši higijenu i dezinfekciju prostora prema uobičajenom protokolu ustanove, odnosno prema naputcima HZJZ-a. Prema potrebi, medicinska sestra surađuje s nadležnom epidemiološkom službom.

Kako bi se smanjio rizik od zaraze važno je da medicinske sestre smanje kontakt licem u lice s pacijentima kad god je to moguće. Ne može se dovoljno naglasiti važnost korištenja osobne zaštitne opreme i sustavnog pranja ruku. Osobna zaštitna oprema osim standardnih pregača, odijela i svega prethodno opisanog obuhvaća i presvlačenje radne odjeće prije ulaska u ustanovu rada i tuširanje nakon skidanja. Pravilna higijena jedan je od vrlo važnih čimbenika tijekom pandemije, ako ne i najvažniji. Medicinske sestre po potrebi se moraju i izolirati od članova obitelji, kako bi smanjile prijenos virusa ukoliko postoje indikacije (6).

#### **4.10.3. Uloga medicinskih sestara u cijepljenju**

Medicinske sestre prednjače u cijepljenju protiv COVID-19 i glavni su klinički pružatelji usluga cijepljenja. Njihove intervencije uključuju planiranje, upravljanje, provedbu strategija cijepljenja i stvarnu primjenu cjepiva na milijardama pojedinaca diljem svijeta (79). Medicinske sestre pokreću primarnu zdravstvenu skrb i pronalaze inovativne načine za integraciju struktura imunizacije usmjerenih na ljude. Sestrinska skrb često je jedina zdravstvena usluga koja dopire do zemljopisno, kulturno i socijalno najizoliranijih i

marginaliziranih populacija. Kao cijenjeni i poštovani članovi zdravstvenog tima, medicinske sestre sudjeluju u etičkoj sestrinskoj praksi kako bi promicale zdravlje, spriječile bolesti, vratile zdravlje, ublažile patnju i promicale dostojanstvenu smrt. Etički kodeks medicinskih sestara sadrži nekoliko etičkih dužnosti i vrijednosti koje su primjenjive na profesionalnu odgovornost medicinskih sestara u vezi s cijepljenjem. Medicinske sestre pružaju skrb usmjerenu na osobu temeljenu na dokazima, te osiguravaju da pojedinci i njihove obitelji dobiju razumljive, točne, dostatne i pravovremene informacije (80). Medicinske sestre aktivno promiču sigurnost pacijenata, rješavaju potencijalne i aktualne probleme i imaju odgovornost za poštivanje javnozdravstvenih mjera uslijed zaštite zajednice. Sestrinska profesija odgovara na hitne situacije, epidemije i pandemije i dijeli odgovornost za sigurnost onih koji primaju skrb.

Jedna od prepreka velikom prihvaćanju i primanju cjepiva je nedostatak povjerenja javnosti u cjepiva, a posebno u cjepivo protiv COVID-19. Dezinformacije i nedovoljno pružene informacije pridonose oklijevanju i odbijanju cjepiva. Medicinske sestre kao jedan od zdravstvenih djelatnika kojima se najviše vjeruje imaju središnju ulogu u stvaranju i održavanju povjerenja u cijepljenje zbog svoje bliskosti s pacijentima (79). Medicinske sestre prenose točne i pravovremene informacije o dobrobitima i sigurnosti cjepiva na smislene načine koji su prilagođeni potrebama pacijenata, obitelji, zajednica, kolega i šire javnosti. Budući da čine većinu zdravstvene radne snage i rade u svim okruženjima, medicinske sestre značajan su izvor informacija i dobro su pozicionirane da odgovore na pitanja, uguše strahove i razbiju dezinformacije i mitove kako bi pomogle ljudima u donošenju informiranih odluka o cijepljenju (79).

Istraživanja su pokazala da je nedostatak preporuka zdravstvenih radnika jedna od glavnih prepreka imunizaciji. Medicinske sestre mogu biti uzor pacijentima i predvodnici zajednice u jačanju povjerenja javnosti, prenošenju točnih informacija te podržavanju i promicanju učinkovitih javnozdravstvenih mjera utemeljenih na dokazima, uključujući cijepljenje (79).

U Hrvatskoj, cijepljenje se provodilo organizirano prema Planu cijepljenja. Prvu skupinu cijepljenih činili su korisnici i zdravstveni radnici ustanova za pružanje smještaja u sustavu socijalne skrbi. Drugu skupinu cijepljenih činili su zdravstveni radnici i osobe starije od 65 godina, te osobe s kroničnim bolestima. Treću skupinu cijepljenih činilo je cjelokupno stanovništvo. Medicinske sestra primarne zdravstvene zaštite u tu su svrhu informirale i educirale pacijente o svim pitanjima vezanim uz cjepivo te radile popis osoba za

cijepljenje, prema prethodno navedenim kriterijima. Cijepljenje su medicinske sestre provodile u suradnji s liječnicima u prostorima radnih mjesta zdravstvenih radnika, u ustanovama smještaja korisnika po domovima, u prostorijama obiteljske medicine (za pacijente u nadležnosti određene ordinacije), te u tzv. punktovima za cijepljenje (u školskim dvoranama, školama, raznim domovima, itd.). Punktovi su bili organizirani od strane Doma zdravlja i lokalnog stožera civilne zaštite (5).

Što se tiče samog cjepiva, medicinske sestre odgovorne su da ga adekvatno skladište prema uputi proizvođača, da poznaju indikacije i kontraindikacija, da ga adekvatno primijene, raspreme i evidentiraju. Cjepivo se preuzimalo od nadležnog zavoda za javno zdravstvo u transportnim hladnjacima (temperatura zamrzivača na -70 stupnjeva C). Po vađenju cjepiva iz ledenice medicinska sestra na kutiju piše datum vađenja iz zamrzivača. Jednom odmrznuto cjepivo nije primjenjivo za ponovno zamrzavanje. U sklopu seta za cijepljenje nalazi se igla i šprica za rekonstituciju, cjepivo te fiziološka otopina (10 ml). Fiziološka otopina skladišti se na sobnoj temperaturi (5). Cjepivo se smije upotrebljavati pet dana od kako je odmrznuto i za to vrijeme čuva se na temperaturi hladnjaka. Cjepivo je ovisno o proizvođaču pakirano u višedozne bočice, te je sadržaj svake bočice potrebno rekonstruirati, odnosno razrijediti otopinom prije upotrebe. Za svaku bočicu koristi se nova igla i šprica. Razrjeđivanje se vrši prema uputi proizvođača, te medicinska sestra treba biti upoznata s načinom razrjeđivanja prije upotrebe. Nakon razrjeđenja, medicinska sestra na bočicu treba napisati sat i minute razrjeđenja. Tako pripremljeno cjepivo može se upotrebljavati unutar 6 sati uz skladištenje u hladnjaku. Neiskorištene doze unutar tog vremenskog okvira potrebno je baciti (5). Aplikacija cjepiva izvodi se u deltoidni mišić nadlaktice pacijenta prema pravilu 5P. Po završetku cijepljenja potrebno je isto evidentirati, odnosno unijeti izravno u e-cijepih ili bolnički informacijski sustav (BIS), ili ambulantne informatičke sustave. Također, primateljima cjepiva potrebno je pružiti informacije o narednom docjepljivanju, odnosno rasporedu cijepljenja za drugu ili treću dozu i eventualnim nuspojavama. Medicinske sestre kao cjepitelji trebaju koristiti masku FFP2 i zaštitne naočale ili vizir, te rukavice koje je potrebno nakon svakog cijepljenja dezinficirati (5).

#### **4.10.4. Uloga medicinskih sestara u pružanju psihološke podrške**

Pružanje psihološke podrške pacijentima i obitelji pomaže u prevenciji te ublaživanju straha, tjeskobe i depresije u vezi s COVID-19. Medicinske sestre objašnjavaju pacijentu, obitelji i skrbnicima uzroke, rizike, mogućnosti liječenja i prognozu bolesti COVID-19, kako bi mogli sudjelovati u planu skrbi. COVID-19 može uzrokovati iznenadni nedostatak zraka kod pacijenata, stoga ih se savjetujte o tehnikama disanja, pravilnoj ventilaciji, toplini prostorije i položaju. Potrebno je pronaći priliku za prenošenje priča oboljelima koje pružaju nadu i pozitivnu sliku na temelju iskustva osoba koje su preboljele COVID-19. Također, svakodnevna izloženost COVID-19 virusu može izazvati psihosocijalne probleme i za medicinske sestre te ostalo medicinsko osoblje. Kako bi se prevenirali psihosocijalni problemi medicinskih sestara, glavna medicinska sestra trebala bi pravilno dodijeliti područja u zoni izolacije uz dostatnu edukaciju iz područja opreme, zaliha i resursa bolnice (81).

#### **4.10.5. Rukovodeća uloga medicinskih sestara**

Glavna ili nadređena medicinska sestra treba osigurati pozitivno radno okruženje. Pozitivno radno okruženje omogućuje djelatnicima prijavu eventualnih incidenata povezanih s COVID-19 kako bi se poduzele optimalne mjere praćenja i zbrinjavanja. Odgovornost je voditelja ili glavne medicinske sestre zaštititi svo osoblje od psihosocijalnih problema (stres i loše mentalno zdravlje) tijekom pružanja skrbi, na način da je osoblje u mogućnosti obavljati svoje uloge učinkovito uz osigurane uvjete rada. Također odgovornost glavne medicinske sestre je pružiti ažurirane informacije osoblju i rotirati osoblje iz područja većeg stresa u područja manjeg stresa. Isto tako, glavna medicinska sestra treba inicirati, poticati i pratiti radne stanke i treba osigurati da svo osoblje bude upoznato s uslugama mentalnog zdravlja i psihološke podrške (6).

#### **4.10.6. Uloga medicinskih sestara u upravljanju opremom i priborom**

Neadekvatna opskrba osobnom zaštitnom opremom (rukavice, maske, ogrtači, viziri) i medicinskim potrepštinama u zdravstvenom sustavu može uzrokovati širenje zaraze. Širenje COVID-19 uglavnom je respiratornim putem. U vrijeme pandemije vrlo je važno održavati zalihe medicinske opreme i zaštitnih predmeta kao što su maske, rukavice

i sredstva za dezinfekciju ruku. Ove zalihe lako mogu postati deficitarne tijekom krize; a medicinske sestre igraju vitalnu ulogu u zaštiti resursa od nepotrebne upotrebe, krađe ili gomilanja. One su odgovorne za održavanje odgovarajuće količine opreme i potrepština na odjeljenju u kojem djeluju. Povremeno je potrebno provjeriti jesu li oprema i zalihe u dobrom stanju prije upotrebe za pacijente. Također, važno je na vrijeme sastavljati zahtjev za popravak i održavanje potrebne opreme kada je indicirano. Medicinske sestre nadziru i skladište svu potrebnu medicinsku i zaštitnu opremu na za to predviđeno mjesto. Važno je da svo osoblje na odjelu jasno zna tko smije koristiti predmete i opremu i tko preuzima odgovornost za to. Glavna medicinska sestra mora biti oprezna te mora spriječiti rasipanje ili zlouporabu, educiranjem osoblja o ekonomičnom i primjerenom korištenju sve opreme i materijala (6).

#### **4.10.7. Uloga medicinskih sestara u brizi o djeci**

Važno je potaknuti i poučiti roditelje da se pridržavaju rasporeda posjeta u bolnici. Oni koji su očuvanog zdravlja moraju ići na bolničke preglede u jutarnjim satima, a na bolesničke posjete u poslijepodnevnim satima. Također, potrebna je suradnja s pružateljima zdravstvenih usluga u zajednici kako bi se identificirala odvojena područja za održavanje posjeta djeci. Potrebno je educirati roditelje da pronađu ohrabrujuće načine da istjeraju svoje osjećaje kao što su strah, nervoza i depresija. Svako dijete je jedinstveno, ono ima svoj način izražavanja emocija, a kako bi olakšao proces pandemije važno ih je uključiti u kreativne aktivnosti i na taj način educirati. Važno je naučiti roditelje da djeci osiguraju sigurno i poticajno okruženje u kojem oni mogu izraziti svoje osjećaje. Ako je potrebno treba osigurati odgovarajuću alternativnu skrb uz pomoć drugog osoblja, socijalnog radnika ili slično, koji bi trebali redovito pratiti dijete (6).

#### **4.10.8. Uloga medicinskih sestara u skrbi za starije osobe**

Starije odrasle osobe, one koje su u izolaciji i imaju kognitivno oštećenje mogu doživjeti nervozu, strah, stres, uznemirenost, depresiju, ljutnju i povučенost tijekom izbijanja pandemije ili za vrijeme izolacije/karantene su. Pružanje psihološke podrške za takve osobe izrazito je važno. Medicinske sestre na jednostavan način educiraju pacijente o činjenicama COVID-19 i uče ih kako smanjiti rizik od zaraze na njima razumljiv način. Informacije treba dati u obliku pisma, slika i letaka koji mogu biti od pomoći starijim



osobama u razumijevanju. Potrebno je potaknuti i članove obitelji, socijalne radnike i druge osobe uključene u skrb starijih da pruže podršku i informacije i na taj način pomognu starijim osobama u primjeni odgovarajućih preventivnih mjera za izbjegavanje prijenosa infekcije (6).

#### **4.10.9. Uloga medicinskih sestara u istraživanju**

Medicinske sestre trebaju sudjelovati u istraživanju; praksa utemeljena na dokazima i randomizirana kontrolirana ispitivanja povezana s bolešću COVID-19 osnova su istraživanja. Kako je COVID-19 novootkrivena bolest, učinkovita cjepiva i tretmani još su u razvoju, stoga se u borbi protiv ove novootkrivene zarazne bolesti, medicinske sestre suočavaju s potencijalnim rizikom od infekcije, kao i s potencijalnom anksioznošću povezanom s radom i problemima mentalnog zdravlja. Važno je primijeniti najnovija saznanja kako bi se zaštitili zdravstveni djelatnici i medicinsko osoblje koje skrbi o pacijentima s COVID-19. Pružatelji zdravstvenih usluga moraju biti educirani o opasnostima zaraznih bolesti, uključujući pravilnu upotrebu osobne zaštitne opreme, pravilnu praksu osobne higijene i povezane ekološke mjere (82). Proživljena iskustva, strategije i politike vezane uz suočavanje, istraživanje i upravljanje COVID-om 19 važni su za zdravstvene djelatnike i medicinske sestre u prevenciji i upravljanje budućim izbijanjima zaraznih bolesti kao što je COVID-19. Provođenje temeljnih i kliničkih studija, te studija o prevenciji širenja bolesti kao i iskustvo fizičke i psihičke podrške pacijentima presudno je za poboljšanje skrbi. Također, ispitivanje učinaka administrativnih strategija za prevenciju širenja bolesti u zdravstvenim ustanovama i zajednici bit će vrijedno za buduću sestrinsku praksu, a istraživanje utjecaja kulturoloških razlika u percepciji i prevenciji COVID-19 bit će jedno od najznačajnijih pitanja u vezi sa širenjem i upravljanjem COVID-19 u zemljama i kulturama. Kroz sve navedene primjere istraživanja, medicinske sestre mogu dati svoj doprinos društvu i profesiji (82).

#### **4.10.10. Uloge medicinskih sestara u trajnom obrazovanju**

Medicinske sestre moraju proći kontinuirano obrazovanje i obuku, koje uključuje: sustavnu upotrebu osobne zaštitne opreme, znanstvene razloge pranja ruku, dezinfekcije i sterilizacije te načine upravljanja u situacijama izloženosti. Medicinske sestre moraju naučiti samokontrolu na znakove i simptome COVID-19, samoizolaciju i prijaviti bolest

glavnoj sestri, ako se pojavi. Potrebna je posebna obuka za rad u takvim izazovnim uvjetima. Prekrivenost cijelog tijela osobnom zaštitnom opremom otežava osnovne intervencije medicinske sestre i cjelokupnu zdravstvenu njegu. Vrlo je bitno da medicinske sestre prođu prethodnu obuku o tome kako nositi, skidati i rukovati pacijentima s osobnom zaštitnom opremom, kako bi pružile kvalificiranu njegu pacijenata (6).

#### **4.10.11. Uloga medicinskih sestara u edukaciji pacijenata**

Medicinske sestre imaju dodatnu odgovornost educiranja pacijenata i šire javnosti o tome kako ostati zdravi i kako spriječiti širenje virusa. Pružaju odgovarajuće informacije o bolesti COVID-19, upute vezane uz prevenciju bolesti – uključujući socijalno distanciranje, boravak u kući, često pranje ruku i čišćenje površina koje se često dodiruju. Obavještavaju pacijente da postoji mnogo načina da ostanu povezani i održavaju društvene mreže s obitelji, prijateljima i zdravstvenim osobljem – putem mobilnih uređaja, e-pošte, društvenih medija i video poziva. Također, educiraju pacijente kako kontrolirati stres – dovoljno sna, pravilna prehrana, redovita tjelovježba, kontrola osjećaja, realne želje i mogućnosti. Vijesti vezane uz izbijanje bolesti COVID-19 kod svakoga mogu izazvati paniku, pacijente je potrebno usmjeriti da vijesti i relevantne informacije mogu dobiti u određeno vrijeme tijekom dana od zdravstvenih djelatnika, ovlaštenih kanala vijesti i web stranica vezanih uz zdravstveni sustav (6).

#### **4.10.12. Uloga medicinskih sestara u prevenciji i kontroli infekcija**

Kontrola i prevencija infekcija u složenim zdravstvenim okruženjima je izazovna. Znanje i vještine treba ažurirati i temeljiti na dokazima. Medicinske sestre trebaju biti uzor svojim podređenima i trebaju poučavati pacijente o važnosti kontrole i prevencije infekcija. Moraju imati točno znanje, dovoljno obuke i obrazovanja o kontroli i prevenciji infekcija. Kako bi se pojačala prevencija i kontrola infekcije, potrebno je imenovati službenika za kontrolu infekcije ili inspektore koji će pratiti i nadzirati čistoću, higijensku praksu i upravljanje prevencijom i kontrolom infekcije u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, bolnici ili na odjelima od strane zdravstvenih radnika. Na taj su način identificirane neke visokorizične intenzivne intervencije i promptno su provedene mjere poboljšanja. SZO je uvela mjere opreza specifične za COVID-19, koje se trebaju poznavati i slijediti (6).

#### 4.10.13. Uloga medicinskih sestara u dokumentiranju i izvješćivanju

Odgovarajuća dokumentacija i izvješćivanje vrlo je važno. Uz svu rutinsku dokumentaciju (vitalni znakovi, unos i izlaz, dnevni lijekovi itd.) povezanu s pacijentima, medicinske sestre trebaju voditi evidenciju o ulascima i izlascima u zdravstvene ustanove, kao i evidenciju trajanja određene izolacije, evidenciju bliskih kontakata i evidenciju zdravstvenog stanja pacijenta. Medicinske sestre slijede sljedeće smjernice za dokumentiranje i izvješćivanje:

- Činjenica – Moraju prikupiti odgovarajuće i relevantne informacije o pacijentu i skrbi koja mu se pruža. Zapisnik treba sadržavati subjektivne, objektivne i opisne informacije koje su prikupile medicinske sestre.
- Točnost – informacije moraju biti točne, kako bi bile od pomoći drugim članovima zdravstvenog tima.
- Cjelovitost – prilikom uzimanja anamneze ili podataka od pacijenta sve treba zabilježiti, pacijent se ispituje i pregledava holistički.
- Aktualnost – medicinske sestre moraju dokumentirati ili prijaviti sadašnju povijest ili njegu, kao što su vitalni znakovi, davanje lijekova, priprema za dijagnostičke postupke, trenutno stanje pacijenta, prijem, otpust i premještaj pacijenta.
- Organizacija – dokumentacija i izvješćivanje trebaju biti dobro organizirani format.
- Povjerljivost – povjerljivost trebaju održavati svi članovi zdravstvenog tima svakog pacijenta (6).

Medicinske sestre moraju slijediti korake procesa zdravstvene njege prilikom dokumentiranja i izvješćivanja:

- Procjena – procjena stanja pacijenta u svakoj promjeni smjene u trenutku primopredaje, medicinske sestre trebaju provjeriti sve potrebne informacije vezane uz pacijente i elektronički medicinski karton.
- Planiranje – informacije prikupljene iz faze procjene koje će pomoći u izradi plana skrbi za pacijenta.
- Implementacija – zdravstvena njega, lijekovi ili postupci koji se izvode za pojedinog pacijenta kako je propisano ili potrebno za pacijenta.
- Nakon intervencije, promatranje, upravljanje i klinički postupak trebaju biti dokumentirani u bilješkama medicinskih sestara ili obrascu napretka.

- Evaluacija – u ovoj fazi medicinske sestre trebaju pratiti učinkovitost liječenja ili skrbi u smislu očekivanih ishoda (6).

#### **4.10.14. Uloga medicinske sestre kao zagovornice bolesnika i obitelji**

Tijekom pandemije COVID-19 neki su pacijenti kritično bolesni, za vrijeme liječenja su intubirani, na respiratoru, pod sedativima i izolirani od svojih skrbnika ili članova obitelji. Komunikacija je otežana, pa medicinske sestre moraju zastupati članove obitelji i pacijente. Moraju izvještavati vitalne znakove, procjenu boli kao i kritično pogoršanje i visok rizik od infekcije. Dosljednost svake medicinske sestre u svakoj smjeni također je ključna za održavanje najviše razine standarda tijekom epidemije. Medicinske sestre moraju raditi kao tim i učinkovito komunicirati u davanju informacija pacijentu i članovima obitelji (6).

## 5. ZAKLJUČAK

SARS-CoV-2 i njegove varijante nastavljaju uzrokovati kritične posljedice diljem svijeta. Sve dok se većina svjetske populacije u potpunosti ne cijepi (uključujući docjepljenja), COVID-19 će i dalje biti prijetnja globalnom javnom zdravlju s pojavom varijanti koje su potencijalno otporne na liječenje. Prevencija i liječenje ove visoko prenosive respiratorne virusne bolesti zahtijevaju holistički i međuprofesionalni pristup koji uključuje stručnost liječnika svih specijalnosti, medicinskih sestara, farmaceuta, epidemiologa i državnih tijela. Mora postojati zatvorena komunikacija između kliničkih pružatelja usluga, farmaceuta i medicinskog osoblja tijekom liječenja pacijenata s COVID-19. Zdravstveni radnici koji sudjeluju u skrbi za pacijente s COVID-19 na prvim linijama trebali bi se povremeno informirati o najnovijim kliničkim smjernicama o dijagnostičkim i terapijskim opcijama dostupnim u liječenju COVID-19, posebno uzimajući u obzir pojavu novih varijanti SARS-CoV-2, koje bi mogle imati veliki utjecaj na morbiditet i mortalitet. Zdravstveni radnici bi i dalje trebali održavati sumnju kod pacijenata iz područja visokog rizika izloženosti ili nedavnog putovanja u područje visoke izloženosti, a koji imaju izvanplućne manifestacije u odsutnosti plućnih simptoma. Ove pacijente treba na odgovarajući način trijažirati i testirati na SARS-CoV-2. Resursi za praćenje kontakata i testiranje moraju se poboljšati kako bi se ograničilo širenje ovog virusa. Pacijente je potrebno educirati i poticati na pridržavanje smjernica kao što su: socijalno distanciranje, smjernice za putovanja i upotreba maski za lice prema protokolima državnih i lokalnih vlasti. Nužan je snažan fokus na educiranje javnosti o važnosti cijepljenja protiv COVID-19 i potrebno je razmotriti uspostavljanje mjesta za masovno cijepljenje. Takav višestruki pristup poboljšava trenutnu skrb za pacijente i njihove ishode. Također, smanjuje teret hospitalizacija koje potencijalno mogu dovesti do iscrpljivanja zdravstvenih resursa. Medicinske sestre tijekom pandemije COVID-19 trebaju nastaviti obavljati svoju ulogu zadržavši pozitivan stav prema trenutnoj situaciji te uključivši se u sve aktivnosti vezane uz njegu bolesnika. Trebale bi stalno učiti i provoditi kontrolu infekcije, usvajati nove smjernice i procedure te optimalno upravljati zalihama i jedinicama namijenjenim za izolaciju. Medicinske sestre igraju ključnu ulogu u skrbi pacijenata s COVID-19 i postizanju definiranih ciljeva sustava zdravstvene skrbi. One ne samo da pružaju medicinsku skrb, već također koordiniraju i komuniciraju s članovima obitelji i drugim zdravstvenim radnicima kako bi svi zajedno ispunili ciljeve pacijenata s COVID-19 i

smanjili potencialne komplikacije što posljedično utječe na poboljšanu kvalitetu života i smanjenje mortaliteta i morbiditeta.

## 6. LITERATURA

1. Shi Y, Wang G, Cai XP, Deng JW, Zheng L, Zhu HH, i sur. An overview of COVID-19. Journal of Zhejiang University: Science B [Elektronički časopis]. 2020; 21(5):343-360. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32425000/> (01.06.2023.)
2. Krishnan A, Hamilton JP, Alqahtani SA, Woreta TA. COVID-19: An overview and a clinical update. World Journal of Clinical Cases [Elektronički časopis]. 2021; 9(1):8–23. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7809683/> (01.06.2023.)
3. Agrahari R, Mohanty S, Vishwakarma K, Nayak SK, Samantaray D, Mohapatra S. “Update vision on COVID-19: Structure, immune pathogenesis, treatment and safety assessment”. Sensors international [Elektronički časopis]. 2021; 2:100073. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7722487/> (01.06.2023.)
4. Newland R, Green D, Waterall J. Nurses’ role in curbing the pandemic affirms their wider remit in disease prevention and promoting vaccination. British Journal of Nursing [Elektronički časopis]. 2021;30(6):382–3. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33769876/> (01.06.2023.)
5. Vlada Republike Hrvatske. Koronavirus-statistički pokazatelji za Hrvatsku i EU [Online]. 2023. Dostupno na: <https://www.koronavirus.hr/> (01.06.2023.)
6. Sharma RP, Pohekar SB, Ankar RS. Role of a Nurse in COVID-19 Pandemic. Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences [Elektronički časopis]. 2020; 9(35):2550–5. Dostupno na: [https://www.jemds.com/data\\_pdf/Ranjana%20shrama--jemds--Aug%2031--Re.pdf](https://www.jemds.com/data_pdf/Ranjana%20shrama--jemds--Aug%2031--Re.pdf) (01.06.2023.)
7. Akbar MA, Juniarti N, Yamin A. The Roles of Community Health Nurses’ in Covid-19 Management in Indonesia: A Qualitative Study. The International Journal of Community-Based Nursing and Midwifery [Elektronički časopis] 2022; 10(2):96–109. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35372635/> (01.06.2023.)

8. Gelderblom HR. Structure and Classification of Viruses. U: Baron S, ur. Medical Microbiology. 4th ed. Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996. Chapter 41.
9. Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: An Overview of Their Replication and Pathogenesis. Methods in Molecular Biology [Elektronički časopis]. 2015;1282:1-23. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25720466/> (01.06.2023.)
10. Salahshoori I, Mobaraki-Asl N, Seyfaee A, Mirzaei Nasirabad N, Dehghan Z, Faraji M, i sur. Overview of COVID-19 Disease: Virology, Epidemiology, Prevention Diagnosis, Treatment, and Vaccines. Biologics [Elektronički časopis]. 2021; 1(1):2–40. Dostupno na: <https://www.mdpi.com/2673-8449/1/1/2> (05.06.2023.)
11. Cascella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn SC, Napoli R Di. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19) [Elektronička knjiga]. St. Petersburg: StatPearls; 2023. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32150360/> (05.06.2023.)
12. Wang Y, Grunewald M, Perlman S. Coronaviruses: An Updated Overview of Their Replication and Pathogenesis. Methods of Molecular Biology [Elektronički časopis]. 2020;2203:1-29, Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32833200/> (05.06.2023.)
13. Mittal A, Manjunath K, Ranjan RK, Kaushik S, Kumar S, Verma V. COVID-19 pandemic: Insights into structure, function, and hACE2 receptor recognition by SARS-CoV-2. PLoS Pathogens [Elektronički časopis]. 2020; 16(8):e1008762. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32822426/> (06.06.2023.)
14. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, i sur. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. The New England Journal of Medicine [Elektronički časopis]. 2020; 382(8):727–33. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31978945/> (06.06.2023.)
15. Ni W, Yang X, Yang D, Bao J, Li R, Xiao Y, i sur. Role of angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) in COVID-19. Critical Care [Elektronički časopis]. 2020; 24(1):422. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32660650/> (07.06.2023.)



16. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S, i sur. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell* [Elektronički časopis]. 2020; 181(2):271-280.e8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32142651/> (07.06.2023.)
17. Zhang T, Wu Q, Zhang Z. Probable Pangolin Origin of SARS-CoV-2 Associated with the COVID-19 Outbreak. *Current Biology* [Elektronički časopis]. 2020; 30(7):1346-1351.e2. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32197085/> (07.06.2023.)
18. Galloway SE, Paul P, MacCannell DR, Johansson MA, Brooks JT, MacNeil A, i sur. Emergence of SARS-CoV-2 B.1.1.7 Lineage - United States, December 29, 2020-January 12, 2021. *Morbidity and Mortality Weekly Report* [Elektronički časopis]. 2021; 70(3):95–9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33476315/> (07.06.2023.)
19. Volz E, Mishra S, Chand M, Barrett JC, Johnson R, Geidelberg L, i sur. Assessing transmissibility of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England. *Nature* [Elektronički časopis]. 2021; 593(7858):266–9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33767447/> (08.06.2023.)
20. Mwenda M, Saasa N, Sinyange N, Busby G, Chipimo PJ, Hendry J, i sur. Detection of B.1.351 SARS-CoV-2 Variant Strain — Zambia, December 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report* [Elektronički časopis]. 2021; 70(8):280–2. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33630820/> (08.06.2023.)
21. Tegally H, Wilkinson E, Giovanetti M, Iranzadeh A, Fonseca V, Giandhari J, i sur. Detection of a SARS-CoV-2 variant of concern in South Africa. *Nature* [Elektronički časopis]. 2021; 592(7854):438–43. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33690265/> (08.06.2023.)
22. Faria NR, Mellan TA, Whittaker C, Claro IM, Candido DS da, Mishra S, i sur. Genomics and epidemiology of a novel SARS-CoV-2 lineage in Manaus, Brazil. *medRxiv* [Predtisak]. 2021. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7941639/> (08.06.2023.)

23. Chen J, Wang R, Gilby NB, Wei G-W. Omicron (B.1.1.529): Infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance. arXiv [Predtisak]. 2021. Dostupno na: <https://arxiv.org/abs/2112.01318> (08.06.2023.)
24. Vaughan A. Omicron emerges. New Scientist [Elektronički časopis]. 2021; 252(3363):7. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34876769/> (08.06.2023.)
25. Wit E de, Doremalen N van, Falzarano D, Munster VJ. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. Nature Reviews Microbiology [Elektronički časopis]. 2016; 14(8):523–34. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27344959/> (08.06.2023.)
26. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, i sur. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature [Elektronički časopis]. 2020; 579(7798):270–3. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32015507/> (08.06.2023.)
27. Ji W, Li X. Response to comments on "Cross-species Transmission of the Newly Identified Coronavirus 2019-nCoV" and "Codon bias analysis may be insufficient for identifying host(s) of a novel virus." Journal of Medical Virology [Elektronički časopis]. 2020; 92(9):1440–1440. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32437080/> (08.06.2023.)
28. Guo Q, Li M, Wang C, Wang P, Fang Z, tan J, i sur. Host and infectivity prediction of Wuhan 2019 novel coronavirus using deep learning algorithm. bioRxiv [Predtisak]. 2020. Dostupno na: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.01.21.914044v4> (09.06.2023.)
29. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, i sur. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet [Elektronički časopis]. 2020; 395(10223):497–506. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7159299/> (15.06.2023.)
30. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, i sur. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany.

- New England Journal of Medicine [Elektronički časopis]. 2020; 382(10):970–1. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32003551/> (15.06.2023.)
31. Doremalen N van, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, i sur. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. New England Journal of Medicine [Elektronički časopis]. 2020; 382(16):1564–7. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32182409/> (15.06.2023.)
32. Riddell S, Goldie S, Hill A, Eagles D, Drew TW. The effect of temperature on persistence of SARS-CoV-2 on common surfaces. Virology Journal [Elektronički časopis]. 2020; 17(1):145. Dostupno na: <https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-020-01418-7> (15.06.2023.)
33. Guo Z-D, Wang Z-Y, Zhang S-F, Li X, Li L, Li C, i sur. Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China, 2020. Emerging Infectious Diseases [Elektronički časopis]. 2020; 26(7):1583–91. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32275497/> (15.06.2023.)
34. Hu K, Guan W, Bi Y, Zhang W, Li L, Zhang B, i sur. Efficacy and safety of Lianhuaqingwen capsules, a repurposed Chinese herb, in patients with coronavirus disease 2019: A multicenter, prospective, randomized controlled trial. Phytomedicine [Elektronički časopis]. 2021; 85:153242. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7229744/> (15.06.2023.)
35. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, i sur. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. The Lancet [Elektronički časopis]. 2020; 395(10226):809–15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7159281/> (15.06.2023.)
36. Zhou Y, Zeng Y, Tong Y, Chen C. Ophthalmologic evidence against the interpersonal transmission of 2019 novel coronavirus through conjunctiva. medRxiv [Predtisak]. 2020. Dostupno na: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.11.20021956v1> (15.06.2023.)

37. Ahmad FB, Cisewski JA, Miniño A, Anderson RN. Provisional Mortality Data — United States, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report* [Elektronički časopis]. 2021; 70(14):519–22. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33830988/> (16.06.2023.)
38. Stokes EK, Zambrano LD, Anderson KN, Marder EP, Raz KM, Burai Felix S El, i sur. Coronavirus Disease 2019 Case Surveillance — United States, January 22–May 30, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report* [Elektronički časopis]. 2020; 69(24):759–65. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32555134/> (16.06.2023.)
39. Finelli L, Gupta V, Petigara T, Yu K, Bauer KA, Puzniak LA. Mortality Among US Patients Hospitalized With SARS-CoV-2 Infection in 2020. *JAMA Netw Open* [Elektronički časopis]. 2021; 4(4):e216556. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33830226/> (16.06.2023.)
40. Romano SD, Blackstock AJ, Taylor EV., Burai El, Adjei S, Singleton CM, i sur. Trends in Racial and Ethnic Disparities in COVID-19 Hospitalizations, by Region — United States, March–December 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report* [Elektronički časopis]. 2021; 70(15):560–5. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33857068/> (16.06.2023.)
41. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, i sur. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Annals of Internal Medicine* [Elektronički časopis]. 2020; 172(9):577–82. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7081172/> (16.06.2023.)
42. Mizumoto K, Kagaya K, Zarebski A, Chowell G. Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan, 2020. *Eurosurveillance* [Elektronički časopis]. 2020; 25(10). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32183930/> (16.06.2023.)
43. Li J, Huang DQ, Zou B, Yang H, Hui WZ, Rui F, i sur. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *Journal of Medical Virology* [Elektronički časopis]. 2021;

- 93(3):1449–58. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32790106/> (16.06.2023.)
44. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, i sur. Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. *Journal of the American Medical Association* [Elektronički časopis]. 2012; 307(23):2526–33. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22797452/> (16.06.2023.)
45. Ferrando C, Suarez-Sipmann F, Mellado-Artigas R, Hernández M, Gea A, Arruti E, i sur. Clinical features, ventilatory management, and outcome of ARDS caused by COVID-19 are similar to other causes of ARDS. *Intensive Care Medicine* [Elektronički časopis]. 2020; 46(12):2200–11. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32728965/> (18.06.2023.)
46. Ragab D, Salah Eldin H, Taeimah M, Khattab R, Salem R. The COVID-19 Cytokine Storm; What We Know So Far. *Front Immunology* [Elektronički časopis]. 2020; 11. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32612617/> (18.06.2023.)
47. Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute Respiratory Distress Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA* [Elektronički časopis]. 2018;319(7):698-710. Dostupno na: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2673154> (18.06.2023.)
48. Martinez-Rojas MA, Vega-Vega O, Bobadilla NA. Is the kidney a target of SARS-CoV-2? *American Journal of Physiology-Renal Physiology* [Elektronički časopis]. 2020; 318(6):F1454–62. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32412303/> (18.06.2023.)
49. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL, i sur. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney International* [Elektronički časopis]. 2020; 98(1):209–18. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32416116/> (18.06.2023.)
50. Gupta A, Madhavan M V., Sehgal K, Nair N, Mahajan S, Sehrawat TS, i sur. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nature Medicine* [Elektronički časopis]. 2020; 26(7):1017–32. <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0968-3> (18.06.2023.)

51. Hessami A, Shamshirian A, Heydari K, Pourali F, Alizadeh-Navaei R, Moosazadeh M, i sur. Cardiovascular diseases burden in COVID-19: Systematic review and meta-analysis. *American Journal of Emergency Medicine* [Elektronički časopis]. 2021; 46:382–91. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33268238/> (18.06.2023.)
52. Coopersmith CM, Antonelli M, Bauer SR, Deutschman CS, Evans LE, Ferrer R, i sur. The Surviving Sepsis Campaign: Research Priorities for Coronavirus Disease 2019 in Critical Illness. *Critical Care Medicine* [Elektronički časopis]. 2021; 49(4):598–622. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33591008/> (18.06.2023.)
53. Tariq R, Saha S, Furqan F, Hassett L, Pardi D, Khanna S. Prevalence and Mortality of COVID-19 Patients With Gastrointestinal Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis. *Mayo Clinic Proceedings* [Elektronički časopis]. 2020; 95(8):1632–48. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32753138/> (18.06.2023.)
54. Xu L, Liu J, Lu M, Yang D, Zheng X. Liver injury during highly pathogenic human coronavirus infections. *Liver International* [Elektronički časopis]. 2020; 40(5):998–1004. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32170806/> (18.06.2023.)
55. Toscano G, Palmerini F, Ravaglia S, Ruiz L, Invernizzi P, Cuzzoni MG, i sur. Guillain–Barré Syndrome Associated with SARS-CoV-2. *New England Journal of Medicine* [Elektronički časopis]. 2020; 382(26):2574–6. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32302082/> (18.06.2023.)
56. Daneshgaran G, Dubin DP, Gould DJ. Cutaneous Manifestations of COVID-19: An Evidence-Based Review. *American Journal of Clinical Dermatology* [Elektronički časopis]. 2020; 21(5):627–39. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32865778/> (18.06.2023.)
57. Gandhi RT, Lynch JB, Rio CD. Mild or Moderate Covid-19. *New England Journal of Medicine* [Elektronički časopis]. 2020; 383(18):1757–66. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32329974/> (18.06.2023.)
58. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).

- JAMA [Elektronički časopis]. 2020; 324(8):782. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32648899/> (18.06.2023.)
59. Pavliša G, Ljubičić L, Turk L, Halar M, Samaržija M. Covid-19 i pneumonija. Medicus [Elektronički časopis]. 2020; 29(2):179–84. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/355061> (18.06.2023.)
60. Hui DS, Chow BK, Lo T, Tsang OTY, Ko FW, Ng SS, i sur. Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy *versus* CPAP *via* different masks. European Respiratory Journal [Elektronički časopis]. 2019; 53(4):1802339. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30705129/> (19.06.2023.)
61. Berlin DA, Gulick RM, Martinez FJ. Severe Covid-19. New England Journal of Medicine [Elektronički časopis]. 2020; 383(25):2451–60. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32412710/> (23.06.2023.)
62. Peršec J, Šribar A. COVID-19 i mehanička ventilacija. Medicus [Elektronički časopis]. 2020;29(2):161–6. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/244323> (23.06.2023.)
63. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, i sur. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Critical Care Medicine. 2020; 48(6):e440–69. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32222812/> (23.06.2023.)
64. Cook TM, El-Boghdady K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19. Anaesthesia [Elektronički časopis]. 2020; 75(6):785–99. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32221970/> (23.06.2023.)
65. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, i sur. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. New England Journal of Medicine [Elektronički časopis]. 2020; 383(27):2603–15. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33301246/> (23.06.2023.)
66. Baden LR, Sahly HM, Essink B, Kotloff K, Frey S, Novak R, i sur. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. New England Journal of



- Medicine [Elektronički časopis]. 2021; 384(5):403–16. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33378609/> (23.06.2023.)
67. Sadoff J, Gray G, Vandebosch A, Cárdenas V, Shukarev G, Grinsztejn B, i sur. Safety and Efficacy of Single-Dose Ad26.COV2.S Vaccine against Covid-19. *New England Journal of Medicine* [Elektronički časopis]. 2021; 384(23):2187–201. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33882225/> (26.06.2023.)
68. Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, i sur. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *The Lancet* [Elektronički časopis]. 2021; 397(10269):99–111. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33306989/> (26.06.2023.)
69. Dunkle LM, Kotloff KL, Gay CL, Áñez G, Adelglass JM, Barrat Hernández AQ, i sur. Efficacy and Safety of NVX-CoV2373 in Adults in the United States and Mexico. *New England Journal of Medicine* [Elektronički časopis]. 2022; 386(6):531–43. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34910859/> (26.06.2023.)
70. Aleem A, Nadeem AJ. Coronavirus (COVID-19): Vaccine-Induced Immune Thrombotic Thrombocytopenia (VITT) [Elektronička knjiga]. St. Petersburg: StatPearls; 2023. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570605/> (26.06.2023.)
71. Saiag E, Goldshmidt H, Sprecher E, Ben-Ami R, Bomze D. Immunogenicity of a BNT162b2 vaccine booster in health-care workers. *Lancet Microbe* [Elektronički časopis]. 2021; 2(12):e650. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34661180/> (26.06.2023.)
72. Goldberg Y, Mandel M, Bar-On YM, Bodenheimer O, Freedman L, Haas EJ, i sur. Waning Immunity after the BNT162b2 Vaccine in Israel. *New England Journal of Medicine* [Elektronički časopis]. 2021; 385(24):e85. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34706170/> (26.06.2023.)
73. COVID-ICU Group on behalf of the REVA Network and the COVID-ICU Investigators. Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill



- adults with COVID-19: a prospective cohort study. *Intensive Care Medicine* [Elektronički časopis]. 2021; 47(1):60–73. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33211135/> (26.06.2023.)
74. Zhou X, Cheng Z, Luo L, Zhu Y, Lin W, Ming Z, i sur. Incidence and impact of disseminated intravascular coagulation in COVID-19 a systematic review and meta-analysis. *Thromb Research* [Elektronički časopis]. 2021; 201:23–9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33631519/> (26.06.2023.)
75. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, i sur. RETRACTED: 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet* [Elektronički časopis]. 2021; 397(10270):220–32. Dostupno na: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32656-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32656-8/fulltext) (26.06.2023.)
76. Taquet M, Geddes JR, Husain M, Luciano S, Harrison PJ. 6-month neurological and psychiatric outcomes in 236 379 survivors of COVID-19: a retrospective cohort study using electronic health records. *Lancet Psychiatry* [Elektronički časopis]. 2021; 8(5):416–27. Dostupno na: [https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366\(21\)00084-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366(21)00084-5/fulltext) (26.06.2023.)
77. Miše D. Osobna zaštitna oprema-Upute za zdravstvene djelatnike-COVID-19 [2019-nCoV] Personal protective equipment-Instructions for healthcare professionals-pertinent to COVID-19 [2019-nCoV]. *Sestrinski glasnik* [Elektronički časopis]. 2020;25(1):12-16. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/237657> (26.06.2023.)
78. Magaš M. Hand hygiene compliance. *Medicina Fluminensis. Croatian Medical Association and School of Medicine* [Elektronički časopis]; 2018; 54(3):290–6. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/299613> (26.06.2023.)
79. International Council of Nurses. A Statement by the International Council of Nurses on COVID-19 Vaccination Nurses lead the way [Online]. 2022. Dostupno na: [https://www.icn.ch/sites/default/files/2023-04/ICN%20Statement%20COVID-19%20Vaccination%20%E2%80%93%20Nurses%20lead%20the%20way\\_ENG\\_2\\_0\\_0.pdf](https://www.icn.ch/sites/default/files/2023-04/ICN%20Statement%20COVID-19%20Vaccination%20%E2%80%93%20Nurses%20lead%20the%20way_ENG_2_0_0.pdf) (29.06.2023.)

80. International Council of Nurses. Prevention and management of workplace violence. [Online]. 2009. Dostupno na: [https://www.icn.ch/sites/default/files/inline-files/PS\\_C\\_Prevention\\_mgmt\\_workplace\\_violence.pdf](https://www.icn.ch/sites/default/files/inline-files/PS_C_Prevention_mgmt_workplace_violence.pdf) (29.06.2023.)
81. Huang L, Lin G, Tang L, Yu L, Zhou Z. Special attention to nurses' protection during the COVID-19 epidemic. Critical Care [Elektronički časopis]. 2020; 24(1):120. Dostupno na: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-020-2841-7> (29.06.2023.)
82. Chen SC, Lai YH, Tsay SL. Nursing Perspectives on the Impacts of COVID-19. Journal of Nursing Research [Elektronički časopis]. 2020; 28(3):e85. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32398577/> (29.06.2023.)

## **7. OZNAKE I KRATICE**

ACE 2 – angiotensin-konvertirajući enzim

ACS – akutni koronarni sindrom

ALT – alanin transaminaza

ANA – Američka udruga medicinskih sestara

AOK – akutna ozljeda bubrega

APTT – aktivirano parcijalno tromboplastinsko vrijeme

ARDS – akutni respiratorni distres sindrom

AST – asparat transaminaza

BAL – bronhoalveolarni lavat

BIS – bolnički informacijski sustav

CDC – Centar za kontrolu i prevenciju bolesti

CMP – sveobuhvatan metabolički pregled

CoV – koronavirusi

COVID 19 – bolest uzrokovana novim koronavirusom 2019

CPAP – kontinuirani pozitivni tlak u dišnim putovima

CRP – C-reaktivni protein

CT – komjutorizirana tomografija

DM – diabetes mellitus

DNA – deoksiribonukleinska kiselina

DVT – duboka venska tromboza

ECMO – ekstrakorporalna membranska oksigenacija

EM – elektronska mikroskopija

ESR – testovi upalnih markera

ET – endotrahealna intubacija

EUA – odobrenje za hitnu upotrebu

FDA – Američka agencija za hranu i lijekove

FiO<sub>2</sub> – udio kisika u inspiriju

GBS – Guillain Barreov sindrom

GGO – infiltrate tipa mliječnog stakla

GI - gastrointestinalno

HFNC – tretman binazalnom kanilom visokog protoka

HIT – trombocitopenija izazvana heparinom

HmPV – ljudski metapneumovirus

HRCT – kompjutorizirana tomografija visoke rezolucije

HZJZ – Hrvatski zavod za javno zdravstvo

HZZO – Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje

IBW – idealna tjelesna masa

IM – infarkt miokarda

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

KKS – kompletna krvna slika

KOPB – kronična opstruktivna plućna bolest

LDH – laktat dehidrogenaza

MAP – srednji arterijski tlak

MERS – koronavirus bliskoistočnog respiratornog sindroma

MEWS – eng. *Modified Early Warning Score*

MHRA – Agencija za lijekove i zdravstvene proizvode Ujedinjenog Kraljevstva

NIPPV – neinvazivna ventilacija pozitivnim tlakom

NIV – neinvazivna mehanička ventilacija

NLR – omjer neutrofila i limfocita

NMBA – neuromuskulatorni blokator

OSA – opstruktivna apneja u snu

OZO – osobna zaštitna oprema

PaO<sub>2</sub> – parcijalni tlak kisika

PCR – lančana reakcija polimerazom

PEEP – pozitivni tlak na kraju ekspirija

PT – protrombinsko vrijeme

RAS – renin-angiotenzijski sustav

RBD – domena vezanja receptora

RNA – ribonukleinska kiselina

RRT – nadomjesna bubrežna terapija

RSV – respiratorni sinicijski virus

RTG – radiografija

SARS CoV – koronavirus teškog akutnog respiratornog sindroma

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

UZV - ultrazvuk

VITT – cjepivom inducirana imunološkotrombotička trombocitopenija

VOC – varijente koje izazivaju zabrinutost

VOI – varijante pod nadzorom

VT – inspiratorni volume

## 8. SAŽETAK

Tijekom prosinca 2019. godine zabilježen je skup slučajeva upale pluća, bez jasno identificiranog uzročnika bolesti u Kini – provinciji Hubei. Klinička slika oboljelih očitovala se povišenom tjelesnom temperaturom, kašljem, otežanim disanjem i pojavom infiltrata na plućima, a kod određenog postotka oboljelih došlo je do smrtnog ishoda. Studije dubinskog sekvenciranja i laboratorijske pretrage identificirale su novi koronavirus – SARS-CoV-2, a bolest je nazvana „bolest uzrokovana novim koronavirusom 2019“ (COVID-19). Iako je dokazano kako je u 50%, odnosno 79% slučajeva sličan virusima MERS i SARS, uslijed rasprostranjene prevalencije uzrokovane velikom snagom transmisije te uslijed složenosti liječenja usporedno s ostalim bolestima uzrokovanim CoV virusima, prisustvo novog soja dovelo je do globalne krize te nužnog sprječavanja bolesti u što kraćem roku. Na globalnoj razini provodile su se zdravstvene mjere prevencije i praćenja bolesti za čiji uspjeh je zaslužan doprinos svih pružatelja zdravstvenih usluga. Ukupan broj identificiranih slučajeva dosegao je 694.527.298, uz 6.911.188 letalnih ishoda; čime je pandemija COVID-19 postala epohalni trenutak modernog doba i izazov koji medicinsko osoblje do tada nije imalo priliku iskusiti i s njime se suočiti. Pandemiju je obilježilo razdoblje karantene, izolacije i socijalne distance. Došlo je do prisilnog, djelomičnog ili potpunog zatvaranja većine institucija, a sve s ciljem prevencije bolesti i zaštite zdravlja stanovništva. Međutim, za vrijeme najveće socijalne izolacije zdravstveno osoblje moralo je obavljati svoju radnu dužnost na uslugu potrebitima. Sestrinstvo – najzastupljenija zdravstvena profesija tijekom teške krize COVID-19 imperativ je usmjerila na prevenciju bolesti i očuvanje zdravlja cjelokupne populacije. Uloga medicinskih sestara u skrbi za COVID-19 pacijente orijentirala se na probir, preglede, trijažu, zdravstvenu njegu, komunikaciju, zdravstvenu edukaciju, prilagodbu kritičnim uvjetima i cjelokupnu prevenciju; uključujući: testiranja, bilježenje bliskih kontakata, uvođenje izolacije i cijepljenje. Medicinske sestre diljem svijeta, neovisno o dosadašnjoj sistematizaciji radnog mjesta popunjavale su potrebite uloge u datom trenutku kako bi se pomoglo odgovoriti na pandemiju tolikih razmjera. Pandemija je vrlo brzo dovela do preopterećenja zdravstvenog sustava, što je predstavilo medicinskim sestrama dodatan teret. Posljedice navedenog odrazile su se na povećanje obujma posla, reorganizaciju sistematizacije radnih mjesta, nedostatak osoblja, produženje smjena, nedostatak opreme ali i povećanje stresa, umora i iscrpljenosti. Učinkovita preventivna obuka, stečeno znanje,

dostatni resursi i osobni stavovi uvelike su utjecali na razinu pridržavanja ispravne primjene preventivnih mjera, što se u konačnici odrazilo na ishode pacijenata. Povećanje svijesti o infektivnim bolestima i pravovremena obuka, te propisani protokoli i smjernice postupanja od nadležnih tijela prije i tijekom nastupa globalne pandemije pozitivno su utjecali na porast spremnosti medicinskih sestara i kvalitetu pružene skrbi. Navedena kriza unatoč svim negativnim utjecajima poslužila je kao inspiracija za promjene i poboljšanje unutar sustava zdravstvene skrbi.

Ključne riječi: koronavirus, pandemija, prevencija, sestrinstvo, intervencije



## 9. SUMMARY

During December 2019, a cluster of cases of pneumonia, without a clearly identified cause of the disease, was recorded in China - Hubei province. The clinical picture of the patients was manifested by elevated body temperature, cough, difficulty breathing and the appearance of infiltrates in the lungs, and in a certain percentage of patients there was a fatal outcome. Deep sequencing studies and laboratory tests have identified a new coronavirus - SARS-CoV-2, and the disease has been named "disease caused by the novel coronavirus 2019" (COVID-19). Although it has been proven that in 50% and 79% of cases it is similar to the MERS and SARS viruses, due to the widespread prevalence caused by the high power of transmission and due to the complexity of treatment compared to other diseases caused by CoV viruses, the presence of the new strain led to a global crisis and the necessary prevention of the disease in a minimal amount of time. On a global level, health measures for the prevention and monitoring of diseases were implemented, the success of which is due to the contribution of all health service providers. The total number of identified cases reached 694,527,298, with 6,911,188 fatal outcomes; which made the COVID-19 pandemic an epochal moment of modern times and a challenge that the medical staff had not had the opportunity to experience and face before then. The pandemic was marked by a period of quarantine, isolation and social distancing. There was a forced, partial or complete closure of most institutions, all with the aim of preventing disease and protecting the health of the population. However, during the greatest social isolation, the health personnel had to perform their duty to serve the needy. Nursing - the most represented health profession during the severe crisis of COVID-19 imperatively focused on the prevention of diseases and the preservation of the health of the entire population. The role of nurses in the care of COVID-19 patients focused on screening, examinations, triage, health care, communication, health education, adaptation to critical conditions and overall prevention; including: testing, recording of close contacts, introduction of isolation and vaccination. Nurses all over the world, regardless of the previous systematization of the workplace, filled the necessary roles at a given moment to help respond to a pandemic of such proportions. The pandemic quickly overloaded the health care system, which presented nurses with an additional burden. The consequences of the above were reflected in the increase in the volume of work, the reorganization of the systematization of workplaces, the lack of staff, the extension of shifts, the lack of equipment, but also the increase in stress, fatigue and exhaustion. Effective preventive

training, acquired knowledge, sufficient resources and personal attitudes greatly influenced the level of adherence to the correct application of preventive measures, which ultimately reflected on patient outcomes. Increased awareness of infectious diseases and timely training, as well as prescribed protocols and guidelines of action from competent authorities before and during the onset of the global pandemic, had a positive effect on the increase in the readiness of nurses and the quality of care provided. The aforementioned crisis, despite all the negative impacts, served as an inspiration for changes and improvement within the health care system.

Key words: coronavirus, pandemic, prevention, nursing, interventions

## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>28.08.2023.</u>	TASANA POHEL	Tajana Pohlac

U skladu s čl. 58, st. 5 Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, Veleučilište u Bjelovaru dužno je u roku od 30 dana od dana obrane završnog rada objaviti elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru u nacionalnom repozitoriju.

Suglasnost za pravo pristupa elektroničkoj inačici završnog rada u nacionalnom repozitoriju

TAJANA POKEC  
*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da tekst mojeg završnog rada u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu bude pohranjen s pravom pristupa (zaokružiti jedno od ponuđenog):

- a) Rad javno dostupan
- b) Rad javno dostupan nakon \_\_\_\_\_ (upisati datum)
- c) Rad dostupan svim korisnicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH
- d) Rad dostupan samo korisnicima matične ustanove (Veleučilište u Bjelovaru)
- e) Rad nije dostupan.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 28.08.2023.

Tajana Pokec  
*potpis studenta/ice*