

Plućna rehabilitacija bolesnika nakon preboljele COVID-19

Lazić, Danijela

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:541407>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

Danijela Lazić

**Plućna rehabilitacija bolesnika
nakon preboljele COVID-19**

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2022.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

Danijela Lazić

**Plućna rehabilitacija bolesnika
nakon preboljele COVID-19**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2022.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Kliničkom bolničkom centru Zagreb- Klinika za plućne bolesti, Zavod za respiracijsku insuficijenciju, bolesti plućne cirkulacije i transplantaciju pluća, Odjela za bolesti plućne cirkulacije i post-COVID, pod vodstvom doc.dr.sc. Mateje Janković Makek i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2021/2022.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Covid-19	5
2.1. Uzročnik i putevi zaraze	5
2.2. Simptomi	6
2.3. Dijagnostičko testiranje na SARS-CoV-2	8
3. Komplikacije	10
3.1. Učinak SARS-CoV-2 na ostale organske sustave	14
4. Prevencija	16
5. Liječenje	17
6. Post-Covid 19 sindrom	18
7. Plućna rehabilitacija	21
7.1. Intervencije	22
7.2. Evolucija tehnologije - smjernice za budućnost	25
8. Uloga i zadaće medicinske sestre/tehničara	27
9. ZAKLJUČAK	29
10. Literatura	32
11. Popis slika	36
12. Životopis	37

Sažetak

Plućna rehabilitacija bolesnika nakon preboljele COVID-19

Danijela Lazić

Covid 19 je naziv bolesti koja je uzrokovana virusom SARS-CoV-2. Počeci bolesti potječu iz Kine krajem 2019. godine. Brzim i nekontroliranim širenjem ove nove bolesti dolazi do proglašenja globalne pandemije od strane Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) 11. ožujka 2020. godine. Prvi slučaj zaraze u Republici Hrvatskoj zabilježen je 25. veljače 2020. godine. Ova bolest se u kratkom vremenu pojavila i proširila čitavim svijetom, a svijet se ujediniio u rješavanju ovog problema. Simptomi su bili razni, zabilježeni su asimptomatski slučajevi, ali i kronične sekvele što je stvorilo još više nepoznanica oko zaraze ovim virusom.

Nakon zaraze, preboljenja bolesti i nestanka simptoma, unatoč očekivanjima mnogih, osobe nisu sigurne od ponovne zaraze. Kako još uvijek nije proglašen kraj pandemije, zbog periodičnog pada i porasta broja novooboljelih tako nisu završena istraživanja i ispitivanja novih lijekova, cjepiva te načina sprječavanja širenja zaraze. Prave posljedice i točan broj umrlih, kako od same zaraze tako i od posljedica virusa kasnije će biti poznatiji. Uz navedeno, suočavamo se s novim problemom, a to je Post-Covid sindrom. Radi se o stanju koje objedinjuje mnoge različite komplikacije čitavog organizma, a najviše pluća.

Cilj ovog rada je rezimirati zarazu uzrokovanu virusom SARS-CoV-2 od pojave bolesti u prosincu 2019. pa sve do kolovoza 2022. godine. Ukazati na posljedice koje su se pojavile nekoliko tjedana nakon preboljenja bolesti. U liječenju tih posljedica koje su detaljno navedene u nastavku, sudjeluju svi timovi medicinskog osoblja iz raznih domena. Valja istaknuti vježbe plućne rehabilitacije kojom se poboljšava kapacitet pluća te ulogu i zadaće medicinske sestre u obavljanju aktivnosti koje pridonose oporavku.

Ključne riječi: COVID-19, SARS CoV-2, epidemija, Post-Covid sindrom, rehabilitacija

Summary

Pulmonary rehabilitation of patients after overcoming COVID-19

Danijela Lazić

Covid 19 is the name of the disease caused by the SARS-CoV-2 virus. The beginnings of the disease originated in distant China at the end of 2019. The rapid and uncontrolled spread of this new disease led to the declaration of a global pandemic by the World Health Organization (WHO) on March 11, 2020. The first case of infection in the Republic of Croatia was recorded on February 25, 2020. This new disease spread all over the world in a short time, and the world united in managing this problem. The symptoms were various, and along asymptomatic cases, chronic sequelae were also recorded, which created even more questions about this virus.

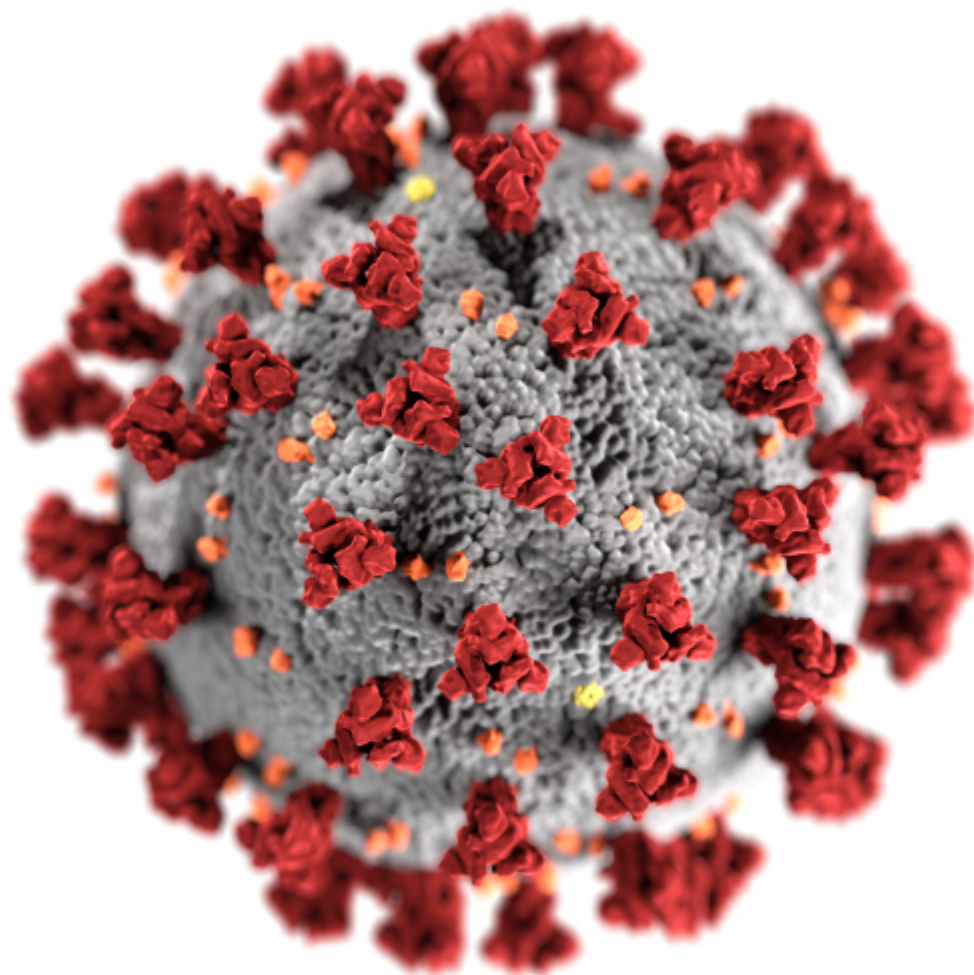
After infection, recovery from the disease and disappearance of symptoms, many people considered themselves safe from re-infection, but this turned out to be incorrect. Since the end of the pandemic has not yet been declared, due to the periodic decline and increase in the number of new patients, research and testing of new drugs, vaccines and ways to prevent the spread of infection have not been completed. Furthermore, we face another problem - the post-Covid syndrome, which involves many different symptoms of the entire organism, especially the lungs. The real consequences and the exact number of deaths, both from the infection itself and from the consequences of the virus is yet to be known.

The aim of this paper is to summarize the infection with the causative agent of the SARS-CoV-2 virus from the onset of the disease in December 2019 until August 2022. Point out the consequences that appeared over the weeks and months after recovery from the acute disease. Different teams of medical personnel from various domains participate in the treatment of these consequences. Pulmonary rehabilitation exercises that improve lung capacity and the role and tasks of the nurse in performing activities that contribute to recovery is highlighted.

Key words: COVID-19, SARS CoV-2, epidemic, Post-Covid syndrome, rehabilitation

1. Uvod

Epidemija je pojava određene bolesti na ograničenom području koju karakterizira veći broj oboljelih nego što je uobičajeno dok pandemija nastaje naglim širenjem epidemije na više država ili kontinenata u razmjerno kratkom vremenu. Epidemije i pandemije su kroz povijest imale značajnu ulogu jer su, uz velik broj oboljelih, prouzročile visoku stopu smrtnosti i teške socijalno-ekonomske posljedice. U cijelom svijetu trenutno je aktualna pandemija COVID-19 uzrokovana virusom SARS-CoV-2 (18).



Slika 1. virus SARS-CoV-2

Sve skupine ljudi su izložene riziku od COVID-19 zaraze, a neke od njih imaju veći rizik od razvoja težih simptoma. U takve skupine spadaju osobe starije od 60 godina, trudnice i osobe s postojećim zdravstvenim problemima poput:

- pretilosti
- visokog krvnog tlaka
- dijabetesa
- srčanih bolesti
- kroničnih plućnih i respiratornih bolesti
- stanja koja zahvaćaju neurološki sustav
- oslabljenog imunološkog sustava

Odrasle osobe najčešće razvijaju teže simptome nego djeca, no djeca su isto prijenosnici virusa i mogu razviti teže simptome. Jedan od značajnijih čimbenika koji pogoduje prenošenju virusa među osobama je vlažan ili hladan zrak. Unutarnji prostori s mnogo ljudi pogoduju izbijanju bolesti COVID-19. Zatvori, centri za prihvrat migranata i tvornice za preradu hrane neka su od mjesta na kojima su zabilježena značajna izbijanja bolesti (7).

Razvoj epidemije po valovima:

- Val 1: ožujak - lipanj 2020. godine
- Val 2: kolovoz 2020. - veljača 2021. godine
- Val 3: ožujak - lipanj 2021. godine
- Val 4: kolovoz - prosinac 2021. godine
- Val 5: siječanj 2022. godine - danas.

Najveći broj oboljelih i preminulih osoba u jednome danu po valovima:

- Val 1: 96 oboljelih i 8 preminulih osoba
- Val 2: 4.620 oboljelih osoba i 92 preminule osobe
- Val 3: 3.217 oboljelih osoba i 52 preminule osobe
- Val 4: 7.315 oboljelih i 76 preminulih osoba
- Val 5: 11.812 oboljelih i 66 preminulih osoba

Graf 1. Dnevno potvrđeni slučajevi COVID-19, sedmodnevni prosjek u Hrvatskoj, Centra za sustavnu znanost i inženjerstvo (CSSE) na Sveučilištu Johns Hopkins (2022) (10)

Daily new confirmed COVID-19 cases

7-day rolling average. Due to limited testing, the number of confirmed cases is lower than the true number of infections.

Our World
in Data



Source: Johns Hopkins University CSSE COVID-19 Data

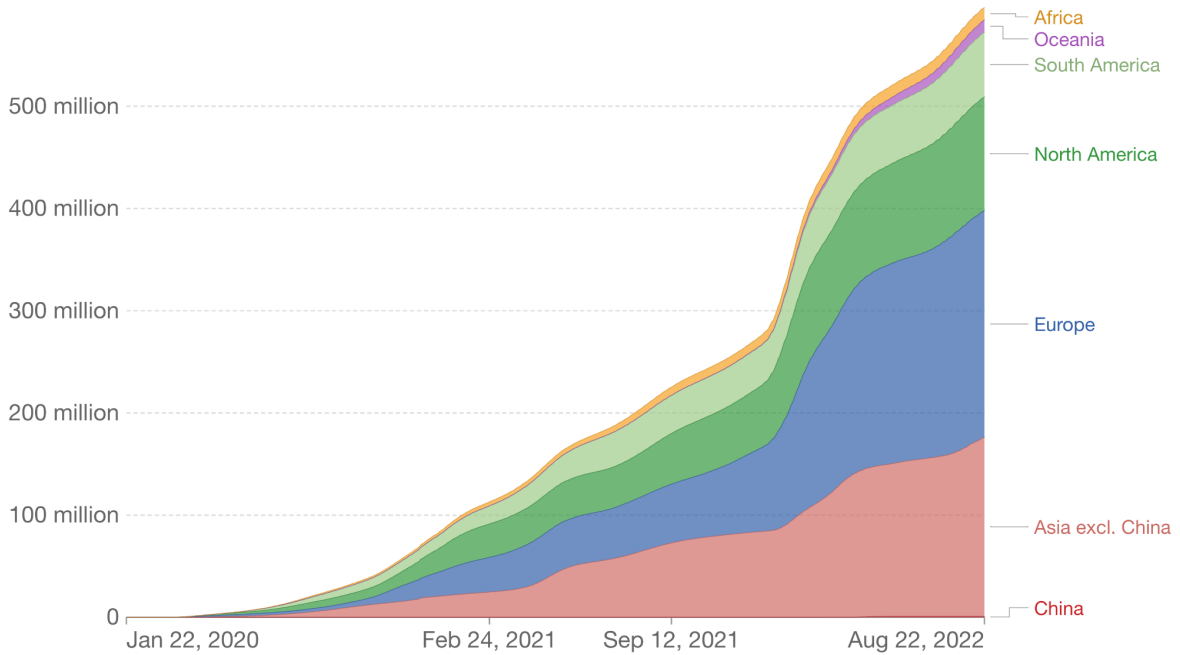
CC BY

Koronavirusna bolest 2019 (COVID-19) imala je razoran učinak na svjetsku populaciju rezultirajući s više od 5,4 milijuna smrtnih slučajeva diljem svijeta i postala je najznačajnija globalna zdravstvena kriza od pandemije gripe 1918. Otkako ju je Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) 11. ožujka 2020. proglasila globalnom pandemijom, virus nastavlja pustošiti po svijetu, a mnoge zemlje nastavljaju podnositi višestruke valove izbijanja ove virusne bolesti (16).

Graf 2. Baza podataka COVID-19 u svijetu, Centra za sustavnu znanost i inženjerstvo (CSSE) na Sveučilištu Johns Hopkins (2022) (10)

Cumulative confirmed COVID-19 cases by world region

7-day rolling average. Due to limited testing, the number of confirmed cases is lower than the true number of infections.



Source: Johns Hopkins University CSSE COVID-19 Data

OurWorldInData.org/coronavirus • CC BY

2. Covid-19

COVID-19, bolest je uzrokovana teškim akutnim respiratornim sindromom Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Prvo pojavljivanje zabilježeno je u kineskom gradu Wuhan 31. prosinca 2019. godine. Tamošnje vlasti su objavile povećan broj ljudi oboljelih od upale pluća, a prvi slučajevi oboljelih pojavili su se početkom prosinca. Oboljeli su bili epidemiološki povezani s boravljenjem na gradskoj tržnici morskih i drugih živih životinja, Huanan Seafood Wholesale Market i razvili su simptome kao što su kašalj, povišena temperatura, otežano disanje s pozitivnim nalazom slike pluća. Zdravstvene vlasti u Kini su 7. siječnja 2020. godine službeno objavile otkriće novog koronavirusa koji je povezan sa slučajevima virusne upale pluća u Wuhanu. Nakon te objave, kineske su vlasti poduzele niz mjera spriječavanja širenja zaraze: prvo uvođenje karantene u Wuhanu zatim i u drugim gradovima, ograničavanje međunarodnog i domaćeg zračnog prijevoza, provođenje mjera dezinfekcije javnih površina i prostora. Unatoč svim poduzetim mjerama, u samo dva mjeseca, epidemija se proširila diljem svijeta.

Zbog brzine širenja i brojnih nepoznanica, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) 30. siječnja 2020. godine proglašava ovu epidemiju javnozdravstvenom prijetnjom od međunarodnog značaja (PHEIC). 11. veljače 2020. godine WHO ovu bolest je nazvala koronavirusna bolest 2019, kratica COVID-19 (eng. Coronavirus disease 2019) (26).

2.1. Uzročnik i putevi zaraze

Virus SARS-CoV-2 kao glavni i jedini uzročnik ove bolesti širi se s osobe na osobu prvenstveno putem vodenastih čestica koje zaražena osoba ispušta u zrak disanjem, osobito kada govori, pjeva, viče, kiše i kašlje. Te čestice mogu doprijeti do osoba u njezinoj blizini (najčešće na udaljenosti do dva metra) koje ih mogu udahnuti. Veće čestice (kapljice) također mogu pasti na površine koje dodiruju druge osobe. Te osobe tada mogu rukama doći u dodir s virusom i zaraziti se kada dodiruju nos, usta ili oči. Virus može preživjeti nekoliko dana na plastici i površinama od

nehrđajućeg čelika, no također može preživjeti nekoliko sati na površinama kao što su karton ili bakar (26).

Prijenos sa zaražene osobe na drugu osobu može započeti dva dana prije nego što se uopće pojave simptomi. Ako se ne poduzmu mjere za sprječavanje zaraze, jedna zaražena osoba u prosjeku će zaraziti do pet drugih ljudi. Zaražena osoba najčešće razvija simptome pet do šest dana nakon što se zarazi. Međutim, to razdoblje može trajati između jednog dana i dva tjedna (7).

2.2. Simptomi

Većina osoba koje obole od koronavirusne bolesti COVID-19 ima blage do umjerene simptome i ozdravi bez posebnog liječenja. Međutim, kod nekih se osoba razvije težak oblik bolesti i potrebna im je medicinska njega. COVID-19 različito djeluje na različite ljude. Stariji ljudi i oni s kroničnim zdravstvenim dijagnozama kao što su kardiovaskularne bolesti, dijabetes, kronične respiratorne bolesti ili karcinom imaju veću vjerojatnost da će razviti ozbiljni oblik bolesti. Svatko se može razboljeti od COVID-19 i postati ozbiljno bolestan ili umrijeti u bilo kojoj dobi (11).

Najčešći simptomi:

- povišena tjelesna temperatura
- kašalj
- umor
- gubitak osjeta okusa i/ili mirisa

Manje uobičajeni simptomi:

- grlobolja
- glavobolja
- bolovi u mišićima i zglobovima
- proljev
- osip i promjena boje kože prstiju na rukama i nogama
- crvenilo i nadraženost očiju

Teži simptomi:

- otežano disanje i kratak dah
- gubitak govora ili pokretljivosti, zbunjenost
- bol u prsnom košu

Na temelju ozbiljnosti postojeće bolesti koja uključuje kliničke simptome, laboratorijske i radiografske abnormalnosti, hemodinamiku i funkciju organa Nacionalni instituti za zdravlje (NIH) izdali su smjernice koje klasificiraju COVID-19 u pet različitih tipova.

Asimptomatska ili presimptomatska infekcija: pojedinci s pozitivnim testom na SARS-CoV-2 bez ikakvih kliničkih simptoma u skladu s 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 i/ ili disgeuzija, ali bez kratkog daha ili abnormalne slike prsnog koša.

Umjerena bolest: pojedinci koji imaju kliničke simptome ili radiološke nalaze dokazane bolesti donjeg respiratornog trakta i koji imaju zasićenost kisikom (SpO₂) ≥ 94% na zraku u prostoriji.

Teška bolest: osobe koje imaju (SpO₂) ≤94% na zraku u prostoriji, omjer parcijalnog tlaka arterijskog kisika prema udjelu udahnutog kisika, (PaO₂/FiO₂) <300 s izraženom tahipnejom s respiratornom frekvencijom >30 udisaja/min ili plućnim infiltratima >50%.

Kritična bolest: osobe koje imaju akutno zatajenje disanja, septički šok i/ili disfunkciju više organa. 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. Stanje bolesnika može se naglo pogoršati, a do eventualnog pogoršanja najčešće dolazi u drugom tjednu bolesti.

Osobama koje razviju teške respiratorne simptome biti će potreban respirator (uređaj za mehaničku ventilaciju). Zbog toga, uz bolest COVID-19, pacijenti mogu biti podložniji drugim infekcijama, najčešće upali pluća. Neke osobe oboljele od

COVID-19 izložene su i većem riziku od komplikacija povezanih sa zgrušavanjem krvi kao što su moždani ili srčani udar. Osim toga, bolesnici ponekad mogu razviti simptome povezane sa živčanim sustavom kao što su privremene promjene osobnosti ili promjene pozornosti. Vjerojatnost hospitalizacije veća je za starije osobe, osobito osobe starije od 60 godina te srčane bolesnike odnosno sve skupine kroničnih bolesnika. Rizik od smrtnog ishoda uzrokovanog bolešću COVID-19 je nizak ali viši nego kod gripe. Rizik od smrtnog ishoda također viši je u starijih osoba kao i kod osoba koje pate od kroničnih bolesti (22).

2.3. Dijagnostičko testiranje na SARS-CoV-2

Postoje dvije glavne vrste dijagnostičkog testiranja na SARS-CoV-2, a to su molekularno testiranje (uzimanjem brisa) i serološko testiranje (uzorak krvi) te ostali laboratorijski nalazi i pretrage koji upućuju na zarazu.

Molekularno testiranje

Standardni dijagnostički način testiranja je uzimanje brisa nazofarinksa na nukleinsku kiselinu SARS-CoV-2 pomoću PCR testa 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 iz uzoraka dobivenih iz nazofaringealnih briseva kao i drugih mjesta poput orofaringealnih, nosnih briseva prednje/srednje turbinata, nazofaringealnih aspirata, bronhoalveolarnih lavaža (BAL) i sline. Prikupljanje BAL uzoraka treba provoditi samo kod mehanički ventiliranih pacijenata jer se čini 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. Testovi na antigen SARS-CoV-2 manje su osjetljivi, ali imaju kraće vrijeme obrade u usporedbi s molekularnim PCR testiranjem. Za odgovarajuće pacijente također treba razmotriti sveobuhvatno testiranje na druge respiratorne virusne patogene.

Serološko testiranje

Testom na antitijela može se procijeniti prisutnost antitijela koja se javljaju kao posljedica infekcije. Testovi na antitijela igraju važnu ulogu u širokom nadzoru nad COVID-19, ono može biti od ključne važnosti u opsežnom nadzoru nad COVID-19 i procjeni imuniteta stečenog infekcijom ili cijepljenjem.

Ostali laboratorijski nalazi i pretrage

Kompletna krvna slika (KKS), sveobuhvatni metabolički pregled (CMP) koji uključuje testiranje funkcije bubrega i jetre te koagulacijski pregled. Kod hospitaliziranih bolesnika mogu se razmotriti dodatni testovi kao što su testovi upalnih markera (ESR), C-reaktivni protein (CRP), feritin, laktat dehidrogenaza, D-dimeri i prokalcitonin. S obzirom da se ova virusna bolest obično manifestira kao upala pluća, radiološko snimanje ima temeljnu ulogu u dijagnostičkom procesu, liječenju i praćenju tijekom bolesti. Neka od njih su rendgensko snimanje prsnog koša (RTG), ultrazvuk pluća ili kompjutorizirana tomografija prsnog koša (CT) (22).

3. Komplikacije

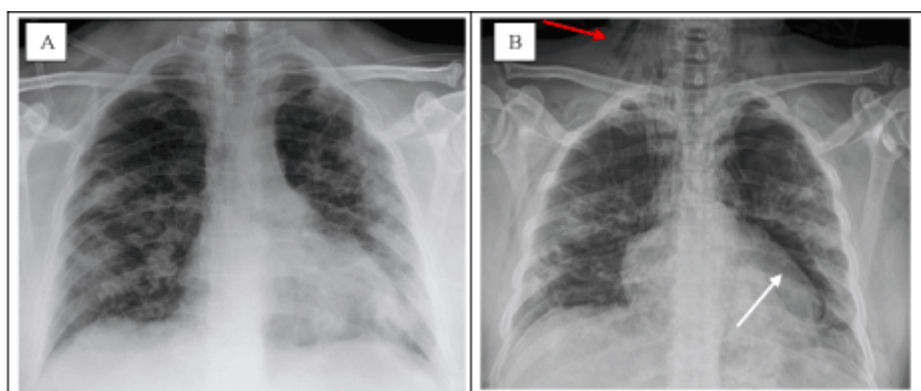
COVID-19 se primarno smatra virusnom respiratornom i krvožilnom bolešću jer njegov uzročnik, SARS-CoV-2, pretežno napada dišni i krvožilni sustav. Tijekom trenutne pandemije COVID-19, psihološki problemi poput anksioznosti, depresije, razdražljivosti, promjena raspoloženja, nepažnje i poremećaja spavanja prilično su česti među djecom i odraslima (19).

Patogeneza SARS-CoV-2 inducirane upale pluća najbolje se može objasniti u dvije faze, ranom i kasnom fazom. Ranu fazu karakterizira virusna replikacija koja rezultira izravnim virusom oštećujući tkivo nakon čega slijedi kasna faza kada zaražene stanice domaćina pokreću imunološki odgovor regrutiranjem T limfocita, monocita i regrutiranjem neutrofila koji oslobađaju citokine. U teškim slučajevima COVID-19, prekomjerna aktivacija imunološkog sustava rezultira "olujom citokina" koju karakterizira otpuštanje visokih razina citokina u cirkulaciju, uzrokujući lokalni i sustavni upalni odgovor. Složeni patofiziološki mehanizmi COVID-19 kod najteže bolesnih pacijenata uključuju ozljedu pluća, endoteliopatiju, vaskulopatiju i tešku imunološku disregulaciju. Najteži oblici COVID-19 su sindrom akutnog respiratornog distresa i citokinska oluja (15).

Jedna od komplikacija javila se nakon dužeg vremena pacijenta provedenog na mehaničkoj ventilaciji, a to je postintubacijska stenoza traheje koja predstavlja funkcionalno suženje dišnog puta koje uzrokuje promjene protoka zraka i adekvatne ventilacije pluća. Većina pacijenata s postintubacijskim trahealnim lezijama očituju se opstrukcijom. Glavna obilježja su progresivna dispneja, piskanje i šum pri inspiriju i ekspiriju, te isprekidana opstrukcija sa zadržavanjem sekrecije (9). S vremenom se dispneja javlja i kod manjeg naprezanja. Priprema pacijenta za kirurško liječenje postintubacijske stenoze traheje je jednostavna i ne zahtijeva kompleksniju proceduru. Također, većina pacijenata je relativno mlada i dobrog kardiopulmonalnog statusa, oporavljajući se brzo nakon zahvata. (Dezfouli et al, 2010.) Zahvat se naziva rekanalizacija traheje, a izvodi se resekcija i formira se anastomoza (6).

Pneumonitis i pneumonija mogu se pojaviti jednostrano ili obostrano. Kako se dišni put sužava, prvo se uočava dispneja kod napora, ovisno o pacijentovim respiratornim kapacitetima.

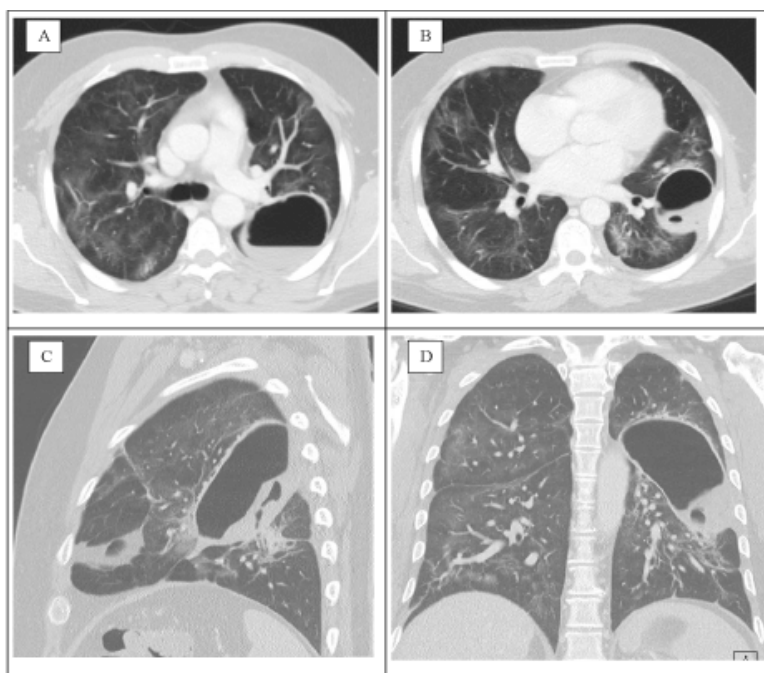
Pneumotoraks, tj. spontani pneumotoraks je stanje kad u pleuralni prostor prodre zrak, što prouzrokuje djelomičan ili potpuni kolaps pluća. Također je i neuobičajena komplikacija u slučajevima teške pneumonije COVID-19 i jedan je od uzroka respiratornog pogoršanja i mogućeg smrtnog ishoda. Patofiziološki mehanizam je difuzna alveolarna ozljeda koja dovodi do ruptуре alveole i curenja zraka. S obzirom na oštećenje plućnog parenhima uzrokovano pneumonijom COVID-19, pneumotoraks se može očekivati kao moguća, iako rijetka, komplikacija nakon provođenja spirometrije u razdoblju bolesti post-COVID-19. Većina se pneumotoraksa rješava transkateterskom aspiracijom ili postavljanjem torakalnog drena (23).



Slika 2. Usporedba rendgenske snimke prsnog koša prije (A) i nakon (B) pojave komplikacija

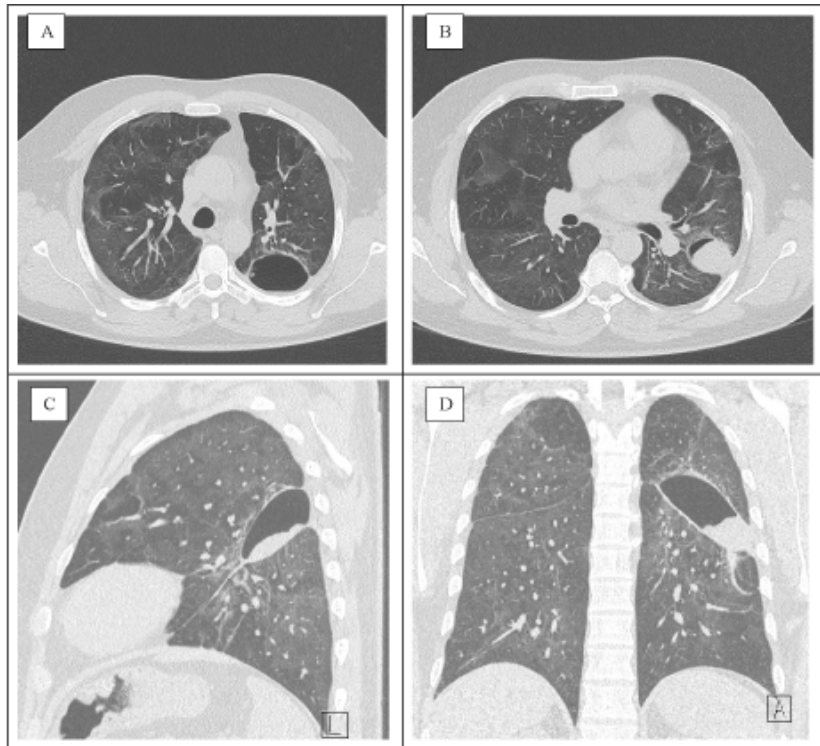
- RTG slike prsnog koša dobivene od istog pacijenta prije otpusta iz bolnice (A) i na klinici za rehabilitaciju nakon pojave simptoma (B). Slika A pokazala je bilateralna periferna zamućenja, uglavnom u srednjim i bazalnim dijelovima. Na slici B vidljivo je blago poboljšanje zamućenja desnog plućnog krila i novi pneumotoraks u apikalnom i srednjem dijelu lijevog plućnog krila. Pojavila se šupljina debelih stijenki unutar lijevog plućnog krila (bijela strelica). Vidljiv je i zrak oko mišića vrata (crvena strelica).

Nedvojbeno uobičajena pojava kod pneumonije COVID-19 je formiranje pneumatocele. Iako su incidencija i mehanizam nastanka još uvijek nejasni, difuzno oštećenje alveola uzrokovano infekcijom SARS-CoV-2 praćeno je nekrozom stijenki dišnih puteva koja može uzrokovati pneumatocele. Kako se zrak širi, njegov učinak micanja na plućni parenhim i male krvne žile može dovesti do krvarenja i nakupljanja krvave tekućine u šupljini. Puknuće pneumatocele može uzrokovati komplikacije, uključujući pneumotoraks ili pneumomediastinum. Kod pacijenata s teškom bolešću COVID-19, osobito onih na ventilaciji s pozitivnim tlakom, može uzrokovati po život opasno kliničko pogoršanje. Budući da se gotovo svi slučajevi pneumatocela spontano rješavaju, liječe se konzervativno (12).



Slika 3. CT snimka Hydro-air pneumatocele

- Aksijalne CT snimke (slike A i B) dobivene nakon pojave dispneje i hemoptize pokazale su abnormalnu šupljinu debelih stijenki ispunjenu plinom i tekućinom blizu fisure unutar gornjeg lijevog reznja. Difuzno zamućenje brušenog stakla je smanjeno. Sagitalna CT snimka (slika C) pokazala je pneumatocele s hidro-zračnom razinom i organiziranim materijalom iznutra. Koronalna CT snimka (slika D) razjasnila je položaj i proširenost kavitacije.



Slika 4. CT skeniranje nakon 55 dana

- Aksijalne CT snimke (slike A i B) dobivene nakon 55 dana pokazale su smanjenje veličine šupljine. Difuzno zamućenje brušenog stakla još uvijek je postojano u 20% parenhima.

Najteža komplikacija COVID-19 je plućna fibroza koja ostavlja trajne ožiljke na plućnom tkivu. Pogoršanje bolesti plućne fibroze moguće je usporiti i zaustaviti ako se na vrijeme dijagnosticira. Kod pojedinih osoba koje su preboljele Covid-19 na RTG snimci se prikazuje slika mliječnog stakla, koja je pokazatelj oštećenja plućnog tkiva. Dokazano je da kod Post-Covid pacijenata nakon ozdravljenja dolazi do smanjene plućne funkcije i otežanog disanja, koji se dokazuju spirometrijom. Ono što Post-Covid pacijentima stvara probleme je smanjena tjelesna kondicija, otežano disanje, suhi kašalj i umaranje pri brzem hodu po ravnome. Razlog tome je što kisik teže dolazi do krvnih žila, pluća postaju kruta i manje elastična, a disanje površno i ubrzano. Rezultat svega toga je smanjena sposobnost obavljanja jednostavnih aktivnosti svakodnevnog života. Zadnja opcija u liječenju, kod nastanka komplikacija plućne fibroze, je transplantacija pluća (4).

3.1. Učinak SARS-CoV-2 na ostale organske sustave

Iako je respiratorni sustav glavna meta za SARS-CoV-2, on može utjecati i na druge važne organske sustave kao što su gastrointestinalni trakt, hepatobilijarni, kardiovaskularni, bubrežni i središnji živčani sustav. Disfunkcija organa izazvana SARS-CoV-2 općenito se može objasniti jednim ili kombinacijom predloženih mehanizama kao što su izravna virusna toksičnost, ishemijska ozljeda uzrokovana vaskulitisom, tromboza ili trombo-upala, imunološka disregulacija i renin-disregulacija angiotenzin-aldosteronskog sustava (RAAS).

Pluća: multicentrična analiza plućnog tkiva dobivena tijekom obdukcije pacijenata koji su bili pozitivni na COVID-19 pokazala je tipična obilježja difuznog alveolarnog oštećenja u 87% slučajeva. Uz to, bila je česta prisutnost hiperplazije pneumocita tipa II, upale dišnih putova i hijalinskih membrana u alveolarnim zonama. Kod 42% bolesnika zabilježeno je da imaju trombozu velikih krvnih žila, trombociti (CD61 pozitivni) i/ili fibrinski mikrotrombi bili su prisutni u 84% slučajeva.

Mozak: histopatološka studija jednog centra uzoraka mozga dobivenih od 18 pacijenata koji su podlegli COVID-19 pokazala je akutnu hipoksičnu ozljedu u velikom i malom mozgu svih pacijenata. Važno je da nisu uočene značajke encefalitisa ili drugih specifičnih moždanih promjena. Dodatno, imunohistokemijska analiza moždanog tkiva nije pokazala citoplazmatsko virusno bojenje.

Srce: analiza srčanog tkiva, iz 39 slučajeva obdukcije pacijenata koji su bili pozitivni na SARS-CoV-2, pokazala je prisutnost SARS-CoV-2 virusnog genoma unutar miokarda.

Bubreg: histopatološka analiza uzoraka bubrega dobivenih obdukcijom 26 pacijenata s potvrđenim COVID-19 pokazala je znakove difuzne proksimalne tubularne ozljede s gubitkom četkastog ruba, neizometrijskom vakuolarnom degeneracijom i nekrozom. Uz to, elektronska mikroskopija pokazala je nakupine čestica nalik koronavirusu sa šiljcima u tubularnom epitelu i podocitima.

GI trakt: endoskopski uzorci pokazali su pozitivno bojenje virusnog nukleokapsidnog proteina u citoplazmi želučanog, duodenalnog i rektalnog epitela. Brojne infiltrirajuće plazma stanice i limfociti s intersticijskim edemom viđene su u lamini propriji želuca, dvanaesnika i rektuma.

Jetra: prospektivna kliničko-patološka studija serije slučajeva u jednom centru koja uključuje postmortem histopatološki pregled glavnih organa 11 umrlih pacijenata s COVID-19 prijavila je nalaze steatoze jetre kod svih pacijenata. Uzorci jetre 73% pacijenata pokazali su kroničnu kongestiju. U 4 bolesnika zabilježeni su različiti oblici nekroze hepatocita, a kod 70% je došlo do nodularne proliferacije (1).

4. Prevencija

Širenje bolesti COVID-19 može se spriječiti na sljedeće načine:

- Održavanjem sigurnog razmaka od drugih ljudi (najmanje 1 metar), čak i ako se ne čini da su bolesni.
- Nošenjem maski u javnosti, pogotovo u zatvorenim prostorima ili kad održavanje razmaka nije moguće.
- Boravkom u otvorenim prostorima s dobrom ventilacijom prije nego u zatvorenim prostorima. Otvaranjem prozora u zatvorenom prostoru.
- Čestim pranjem ruku. Upotrebom sapuna i vode ili utrljavanjem alkoholnog sredstva za pranje ruku.
- Redovitim cijepljenjem.
- Prekrivanjem nosa i usta sa savijenim laktom pri kašljanju ili kihanju.
- Ostajanjem kod kuće ako se osoba ne osjeća dobro.
- Traženjem liječničke pomoći ako osoba ima povišenu temperaturu, kašlje ili ima teškoće pri disanju.

Ovim uputama štiti se sebe, ali i sprječava se širenje virusa i drugih infekcija. Ako se nose pravilno, maske mogu pomoći u smanjenju širenja virusa s osobe koja nosi masku na druge ljude. Maske same po sebi ne štite od bolesti COVID-19 već je uz njih potrebno održavati fizički razmak i pravilnu higijenu ruku (26).

5. Liječenje

U početku, u ranoj fazi pandemije, razumijevanje COVID-19 i njegovog terapijskog liječenja bilo je ograničeno. Ova nova virusna bolest počinje se ublažavati eksperimentalnim terapijama i prenamjenom lijekova. 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 rezultirao razvojem novih terapija i razvojem cjepiva u vrlo kratkom roku.

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), protuupalne lijekove (npr. dexametazon), imunomodulatore (npr. baricitinib, tocilizumab) dostupni su prema odobrenju za hitnu uporabu (EUA) koje je izdala FDA ili se procjenjuju u liječenju bolesti COVID-19.

Klinička korisnost ovih tretmana je specifična 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. Antivirusni lijekovi i tretmani temeljeni na antitijelima vjerojatno će biti učinkovitiji 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, imunomodulatorne terapije ili kombinacija ovih terapija mogu pomoći u borbi protiv ovog hiper upalnog stanja više od antivirusnih terapija (22).

6. Post-Covid 19 sindrom

Sve više osoba koje su preboljele COVID-19 traži liječničku pomoć zbog pojave u literaturi donedavno nepoznatog Post-COVID-19 sindroma. Simptomi vezani uz navedeni sindrom uznemiruju, onemogućuju svakodnevno funkcioniranje i traju tjednima odnosno mjesecima. Zanimljivo je da se Post-COVID-19 sindrom ne događa samo u osoba koje su preboljele teži oblik COVID-19 već se često viđa i kod osoba koje su imale blagi oblik bolesti. Manji broj bolesnika možda će razviti dugotrajne učinke bolesti COVID-19. To se stanje naziva Post-COVID-19 ili dugotrajni COVID-19.

Dugotrajni COVID-19 zahvaća bolesnike svih dobnih skupina, uključujući osobe koje su, kada su se zarazile, imale blage simptome bolesti COVID-19. Potpuni oporavak može potrajati do šest mjeseci. Trenutačno ne postoji specijalna terapija za ovo stanje. Kombinacijom vježbi plućne rehabilitacije i pridržavanja savjeta za pomoć pri oporavku nakon preboljele COVID-19 što uključuje prehranu, tjelesnu aktivnost, tehnike relaksacije, kako prestati pušiti, kako sačuvati energiju, kako se riješiti kašlja itd. su tehnike i savjeti kojima se ublažavaju simptomi bolesti i ubrzava oporavak. Izdana je verzija vodiča za pacijente s naslovom "Pomoć pri oporavku nakon COVID-19" koji je prilagođen po vodiču za pacijente NHS zaklade (National Health Service), zatim post covid brošura pod naslovom "Povratak zdravlja i snage nakon COVID-19", kao i mnoge brojne upute i savjeti koji se mogu naći putem interneta.

Budući da simptomi bolesti mogu značajno utjecati na odgovarajući unos hrane i zadovoljavanje nutritivnih potreba, prehrana čini bitnu komponentu u liječenju i oporavku. U slučaju nedovoljnog unosa hrane dolazi do gubitka tjelesne i mišićne mase čime se otežava oporavak. Zato je potrebno svjesno povećati unos pojedine hrane kako bi se spriječio daljnji gubitak i povratila snaga. Poželjno je redovito pratiti tjelesnu masu, ali i gubitak mišićne snage (npr. teže obavljanje svakodnevnih aktivnosti). Kod bolesnika liječenih u jedinicama intenzivne skrbi može doći do fizičkih, psiholoških i kognitivnih problema koji posljedično dovode do smanjenog unosa hrane te povećavaju rizik za razvoj malnutricije. Ako prehranom nije moguće zadovoljiti potrebe za hranjivim tvarima, preporučuje se uvesti nutritivnu potporu u obliku dodataka prehrani propisanih od strane liječnika, a po potrebi i enteralnu ili

parenteralnu prehranu, ovisno o funkciji probavnog sustava. U razdoblju nakon mehaničke ventilacije mogući su problemi s gutanjem i posljedičnom disfagijom, što može značajno ograničavati oralni unos čak i ako je opće stanje poboljšano. U tom slučaju preporučuje se prilagoditi teksturu i konzistenciju hrane, a unos tekućine može se olakšati korištenjem slamčice. Važno je jesti uravnoteženu i raznovrsnu hranu radi održavanja mišićne mase i snage tijela, ali i jačanja imuniteta i obrane od infekcija (14).

Najčešći simptomi koji se pojavljuju u pacijenata nakon preboljele tzv. akutne faze COVID-19 uključuju dugotrajan gubitak osjeta okusa i mirisa, kroničan umor, malaksalost, poremećaj pamćenja i koncentracije, noćno znojenje, bolove u mišićima i zglobovima, glavobolje, kožni osip i gubitak kose. Primijećeno je da kod velikog broja osoba kojima se nakon preboljenog COVID-19 osjeti mirisa i okusa sporo vraćaju te postoji fenomen izmijenjenosti mirisa (parosmija) i ti pacijenti opisuju da im svi izvori mirisa mirišu po ribi, sumporu ili užeglosti. Jedno od objašnjenja za ovakvo stanje moglo bi biti i uspostava ponovne međusobne komunikacije oštećenih neurona, a terapijski postupci uključuju i ponovno učenje osjeta pojedinih mirisa (3).



Slika 6. Simptomi Post-COVID stanja

Najčešći simptomi dugotrajnog COVID-a iz istraživanja provedenog u jednom centru u Hrvatskoj bili su umor (68,2%) i dispneja (58,6%). Najrjeđi simptomi bili su psihički simptomi (12,6%), vrućica (9,2%) i osip (6,5%) (2).

7. Plućna rehabilitacija

Programi plućne rehabilitacije temeljni su dio kliničkog liječenja bolesnika s kroničnim bolestima dišnog sustava (5). Razlozi zbog kojih je potrebna plućna rehabilitacija je ta da većina hospitaliziranih pacijenata provede duži period u jedinicama intenzivne njege (JIL) ili na odjelima za akutnu njegu, Covid odjelima. Bolesnici se uključuju u plućnu rehabilitaciju tako da prvo obave pregled fizijatra i funkcionalne testove. Za svakog pacijenta izrađuje se program koji je individualan. Program uključuje trening povećanja snage i izdržljivosti respiratorne muskulature, kondicijski trening i provođenje edukacije o prirodi bolesti i načinu vježbanja mišića za disanje. Traje najmanje tri tjedna, nakon čega se radi nova procjena i planira daljnja rehabilitacija.

Postavljena su neka nova načela u rehabilitaciji, sukladna pojavi pandemije, koja nalažu da zdravstveni djelatnici moraju imati iskustva u rehabilitaciji pacijenata s respiratornim bolestima. Da se učenje osoblja u ovom novom okruženju mora pomno nadzirati. Da se sva njega bolesnika mora provoditi s odgovarajućim preventivnim mjerama i sa zaštitnom opremom, u skladu s bolničkim pravilnikom prevencije i kontrole infekcija. Sva oprema za rehabilitaciju mora se redovito čistiti kako bi se smanjio rizik od kontaminacije. Bez obzira na vrstu intervencije, intenzitet, vrijeme i modalitet moraju biti prilagođeni individualnim potrebama bolesnika kao i ograničenjima simptoma. To je osobito slučaj za one koji su preboljeli tešku ili kritičnu bolest, starije pacijente, pretile i one s drugim popratnim stanjima.

Posljedice akutne bolesti kod bolesnika sa sindromom akutnog respiratornog distresa (ARDS), produljeni boravak na intenzivnoj njezi, osobito kada je povezan s produljenom mehaničkom ventilacijom, ima značajan utjecaj na funkciju pluća, fizičko funkcioniranje (gubitak mišićne mase i funkcije i neuromiopatija stečena na intenzivnoj njezi), kao i emocionalno blagostanje. Bolesnici koji prežive ARDS razlikuju se u putanji 6-mjesečnog oporavka, kako u tjelesnoj tako i u psihičkoj funkciji. Kod pacijenata koji su preživjeli jedan ili više tjedana mehaničke ventilacije, objavljeno je da je stupanj invaliditeta 7 dana nakon otpusta iz JIL-a prediktivan za jednogodišnju smrtnost, kao i putanju oporavka. Najveće poboljšanje fizičke funkcije nakon akutnog respiratornog distresa događa se tijekom prva 2 mjeseca nakon

otpusta iz bolnice. Međutim, godinu dana nakon otpusta preživjeli nerijetko prijavljuju simptome kao što su anksioznost, depresija i posttraumatski stresni poremećaj. Treba napomenuti da velik dio članova obitelji također ima simptome kompatibilne s posttraumatskim stresnim poremećajem do 6 mjeseci nakon otpusta pacijenta iz bolnice. Kod nekih preživjelih funkcionalna onesposobljenost i smanjena kvaliteta života povezana sa zdravljem traju nekoliko godina nakon akutnog događaja. Također je opisana mišićna disfunkcija, neuropsihološko i kognitivno oštećenje. Ta su zapažanja slična onima zabilježenima među preživjelima od teškog ARDS-a povezanog s influencom tipa A (H1N1) (8).

Kod SARS-CoV-2 pozitivnih pacijenata unutar prvih 6-8 tjedana nakon otpusta iz bolnice treba izbjegavati mjerenja plućnih funkcija i formalne testove vježbanja. To znači da početni plan za vježbanje treba biti postavljen uglavnom na temelju kliničkog promatranja i simptoma. Treba imati na umu da se disperzija kapljica može pojaviti tijekom terapije kisikom, neinvazivne ventilacije, tretmana nebulizatorom, sukcije i fizioterapije prsnog koša. Stoga treba izbjegavati neinvazivnu ventilaciju tijekom vježbanja i obratiti veliku pozornost na druge potencijalne izvore infekcije. Gore navedeni čimbenici naglašavaju potrebu za potpunom osobnom zaštitnom opremom u okruženju potencijalne infekcije. Svu opremu za tjelesni trening treba temeljito očistiti nakon svake uporabe, a oprema za praćenje vitalnih parametara kao što su manžete za krvni tlak i pulsni oksimetri trebaju biti odvojeni za zaražene i ne zaražene pacijente (21)(18).

7.1. Intervencije

S obzirom na utjecaj velikog broja oboljelih pacijenata na zdravstveni tim, bolničke objekte i korištenje resursa, potrebno je napraviti trijažu pacijenata na temelju kriterija. To će se razlikovati ovisno o tome nalazi li se pacijent na intenzivnoj njezi, u bolnici na akutnom odjelu ili privatnom smještaju.

U liječenju pacijenata nakon COVID-19 iskustva su takva da su oni pacijenti koji su bili ranije uključeni u ranu postakutnu rehabilitaciju imali nekoliko sljedećih karakteristika:

- dob >60 godina
- prisutnost dva ili više komorbiditeta
- prethodna povijest mehaničke ventilacije
- smanjenje snage (hodanje i samostalno stajanje)
- potreba za ambulantnim pomagalicama kao što su hodalice
- smanjena sposobnost vježbanja
- visoko potrebni FiO₂ tijekom boravka u bolnici
- prisutnost traheostome ili nedavne dekanilacije
- hipoksemija u mirovanju (SpO₂ < 94%)
- desaturacija izazvana tjelovježbom
- dugotrajan oporavak od upale pluća
- teške rezidualne intersticijske promjene (17)

Rehabilitacija se može odvijati u stacionarnoj jedinici za akutno liječenje, u specijaliziranoj ustanovi za rehabilitaciju ili kod kuće. Preporučena mjesta mogu se odrediti prema pacijentovim simptomima, infektivnosti, lokalnim resursima i društvenim okolnostima. Tijekom pandemije, glavni ciljevi zdravstvenih radnika uključenih u rehabilitaciju u akutnoj skrbi su usmjeriti napore na mobilizaciju pacijenta i oksigenaciju kao i na komplikacije koje se istovremeno javljaju (gutanje ili kognitivna disfunkcija) kako bi se pripremili za siguran otpust kući što je prije moguće. Većinom je uobičajena rehabilitacija pacijenata s kroničnim respiratornim stanjima stavljena na čekanje kako bi se spriječilo izlaganje virusu i kako bi se osoblje rasporedilo tamo gdje je hitnije potrebno. Sam proces rehabilitacije u skladu je s ključnim konceptima i smjericama multidisciplinarnе rehabilitacije.

Testovi za procjenu stanja pacijenta koji se vrše u specijalnim klinikama su: Tinettijeva ljestvica procjene ravnoteže, test kontrole trupa ili Barthel indeks, šestominutni test hoda (6MWT), tolerancije tjelovježbe, 1-minutni test sjedni-ustani (1min-STs), testiranje snage perifernih mišića, izometrijska procjena mišićne snage bicepsa i kvadricepsa pomoću dinamometrije u ruci, funkcija respiratornog mišića i test brojanja jednog udaha (SBC). Sesije također mogu uključivati testove izdržljivosti (bicikl, traka za trčanje i slobodno hodanje) kao i vježbe otpora s malom težinom (17).

Terapeuti bi trebali imati specijalizirana znanja, vještine i iskustvo u liječenju pacijenata nakon COVID-19. U nedostatku formalnog testiranja, trening počinje s relativno jednostavnim stupnjevanim funkcionalnim vježbama i vježbama jačanja, bez upotrebe ili s minimalnom opremom. Procjena emocionalnog i neuropsihološkog utjecaja akutnog hipoksemičnog respiratornog zatajenja važna je s obzirom na dugotrajnu bolničku izolaciju i strah od bespomoćnog umiranja koji su pacijenti možda doživjeli. Kod hospitaliziranih bolesnika s blagom do umjerenom bolešću, rehabilitacija ima potencijal za poboljšanje dispneje, anksioznosti i depresije, fizičke sposobnosti i kvalitete života. Zabilježena je neuromuskularna električna stimulacija (NMES) kod vrlo oslabljenih pacijenata s atrofiranim mišićima donjih udova uzrokovanih neaktivnošću kako bi pridonijela funkciji. U skladu s pristupom liječenju kritično bolesnih pacijenata na JIL-u, fizioterapiju treba prekinuti u slučaju nove vrućice, pogoršanja dispneje, pada oksigenacije u mirovanju na <93% ili novog pada zasićenosti od 4 točke tijekom vježbanja. Ostale indikacije za razmatranje prekida vježbi uključuju stezanje u prsima, podrigivanje, vrtoglavicu, glavobolju, nejasan vid, lupanje srca, znojenje, smanjenje ravnoteže, potrebu za potporom kisikom i dokaz radiološke progresije za 50% unutar 24-48 h i radiološke progresije za 50% unutar 24-48 h.

Respiratorna infekcija uzrokovana COVID-19 obično je povezana sa suhim kašljem, što nije indikacija za fizioterapiju. U prisutnosti sekreta dišnih puteva, koji prevladava među pacijentima s KOPB-om u pozadini ili bronhiektazijama, tehnike bronhalne higijene trebale bi se primjenjivati same kad god je to moguće i trebale bi se koristiti jednokratnim uređajima kako bi se smanjio rizik od izlaganja zdravstvenim radnicima. Slično pacijentima koji se oporavljaju od ARDS-a uzrokovanog H1N1, oni s akutnim događajem COVID-19 mogu imati funkcionalno oštećenje (respiratorna funkcija, miopatija i neuropatija kritične bolesti).

Vrijeme oporavka varira ovisno o stupnju akutnog respiratornog zatajenja i povezanom fizičkom (astenija, slabost perifernih mišića) i emocionalnom (anksioznost, depresija, osjećaj napuštenosti, posttraumatski stres sindrom) disfunkcijom. Bolesnicima s popratnim bolestima trebat će duže vrijeme da se vrate u prijašnje stanje. Budući da učinak mišićne aktivnosti povezan s virusnim uzročnicima nije poznat, cilj je povećati opterećenje na temelju subjektivnih

simptoma kako bi se ponovno uspostavila funkcija. Indicirano je vježbanje niskog intenziteta (<3,0 MET-a) zajedno sa svakodnevnim savjetovanjem i edukacijom bolesnika. Za pacijente u izolaciji, početna faza rehabilitacije može se provesti na daljinu putem telezdravstvenih sustava. To uključuje obrazovne videozapise, telekonzultacije i web kamere. Preporuča se procjena ravnoteže, osobito kod bolesnika koji su dulje vrijeme vezani za krevet. Ostale rane procjene trebale bi uključivati kapacitet vježbanja i potrebe za kisikom u mirovanju, pri naporu i noću. Nakon otpusta kući iz bolnice, prvih 4-6 tjedana preporučuje se tjelesna aktivnost i vježbe niskog intenziteta, uključujući funkcionalno jačanje.

Gubitak težine i mišićne mase mora se procijeniti i naknadno liječiti tijekom sveobuhvatne rehabilitacije kod preživjelih bolesnika. Kao i u redovitoj plućnoj rehabilitaciji, čini se da sama fizioterapija nije dovoljna da bi se pozabavila prehranbenim, emocionalnim i društvenim osobinama preživjelih od COVID-19 u fazi nakon hospitalizacije/intenzivne njege i stoga je potrebna kombinacija svih vještina multidisciplinarnog tima (17).

7.2. Evolucija tehnologije - smjernice za budućnost

Korištenje i dostupnost modernih tehnologija se proširuje u svakodnevnici, npr. korištenje pametnih mobitela i satova za mjerenje zasićenosti krvi kisikom, praćenje tjelesne temperature, mjerenje tlaka, dnevnih aktivnosti i mnoge druge opcije već danas su lako dostupne i korisne u sprječavanju komplikacija. Postoje pomoci u korištenju robota za pomoć pri dezinfekciji okoliša, izdavanju lijekova i dostavi hrane, procjeni kliničkih parametara i sigurnosnim provjerama. Za prevenciju infekcije mogu se koristiti roboti na daljinsko upravljanje za beskontaktnu ultraljubičastu dezinfekciju površina. Druge tehnologije kao što su zemaljski roboti i bespilotne letjelice korištene su za transport uzoraka i dostavu lijekova kao i vitalne opreme zaraženim osobama. Pilot studije ocjenjuju primjenu dronova za nadzor i epidemiologiju zaraznih bolesti. Podaci koje prikupljaju roboti i mobilne aplikacije mogu se analizirati pomoću namjenskih algoritama strojnog učenja (umjetna inteligencija) i velikih podataka koji mogu izvući značajne informacije od/za zaražene osobe i planirati projekt (s aplikacijama, SMS-om, e-mailom, itd.) Globalno cijenimo

važnost ulaganja u istraživanja, inovacije, tehnologiju i organizacijske modele kako bismo stvorili širok strateški pristup pandemiji. Svijet je naučio kako u nekoliko dana učiniti dostupnim vještine za čije su razvijanje ponekad potrebne godine. Potrebno je redizajnirati akademske programe kako bi se omogućilo poboljšanje najpotrebnijih specijalnosti, poput respiratorne fizioterapije. Potrebne su suradničke mreže na globalnoj razini za organiziranje i provedbu međunarodne politike za izvanredne situacije.

Kako bismo bili bolje pripremljeni, potrebni su kodificirani postupci i unaprijed definirani planovi za rješavanje globalnih pandemija kao što je epidemija COVID-19. Također zahtijeva se komunikacija unutar i između zemalja kako bi se upravljalo hitnim slučajevima na dosljedan način (17).

8. Uloga i zadaće medicinske sestre/tehničara

Zdravstveni radnici na prvoj su liniji odgovora na COVID-19, izloženi su većem riziku od dobivanja bolesti i, posljedično, prenošenju na druge. Provedeno je pretraživanje 8 bibliografskih baza podataka kako bi se sustavno pregledali dokazi o prevalenciji, čimbenicima rizika, kliničkim karakteristikama i prognozi infekcije teškim akutnim respiratornim sindromom SARS-CoV-2 među zdravstvenim radnicima.

Medicinski stručnjaci i drugo zdravstveno (i ne zdravstveno) osoblje moraju nositi odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu koja uključuje ogrtače, rukavice, N95 maske i zaštitu za oči kada izvode postupke koji stvaraju aerosol na pacijentima s COVID-19 u JIL-u, kao što su endotrahealna intubacija, bronhoskopija, traheostomija, ručna ventilacija prije intubacije, fizičko naginjanje pacijenta ili pružanje kritične njege pacijenta kao što je nebulizacija, usisavanje gornjih dišnih putova, odspajanje pacijenta s ventilatora i neinvazivna ventilacija pozitivnim tlakom koja potencijalno može dovesti do stvaranja aerosola.

Sve intervencije moraju se odvijati u kontekstu sigurnosti za zdravstvene djelatnike i pacijente. Prijenos SARS-CoV-2 aerosolom vrlo je vjerojatan, budući da virus ostaje održiv i zarazan u aerosolima satima i na površinama do nekoliko dana. Iako aerosolom zaražene čestice uzrokovane kihanjem ili kašljanjem ostaju održive u zraku manje od 3 sata, virus se može prenijeti na drugu osobu kontaktom, npr. rukom na kontaminiranoj površini nakon čega dodiruje usta, nos ili oči. Stoga je obavezno poštivanje lokalnih smjernica o prevenciji infekcija. Kada liječe potencijalno ili potvrđeno zarazne pacijente, zdravstveni djelatnici moraju nositi odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu, uključujući jednokratne mantile, rukavice, maske za lice i zaštitu za oči ili naočale. Grupne obuke se provode u dvoranama za Post-Covid pacijente, dok se za one zaražene terapija provodi individualno u bolesničkoj sobi (27).

Učinkovito liječenje bolesnika zaraženih SARS-CoV-2 virusom ovisi o učinkovitom pružanju zdravstvene njege i njege bolesnika utemeljene na dokazima. Medicinske sestre imaju važnu ulogu u unapređenju zdravlja, prevenciji bolesti, skrbi i liječenju pacijenta, pružanju adekvatne zdravstvene skrbi stečenim znanjem i

vještinama. U vrlo kratkom vremenu došlo je do reorganizacije rada, počelo se raditi u timovima gdje je svaki tim radio u smjenama po 24h, uvele su se pripravnosti te su mnoge sestre raspoređene na COVID-19 odjele. Objavljene su nove smjernice za rad, samim time svakodnevni djelokrug rada medicinskih sestara se promijenio i svakodnevne aktivnosti su se otežale. Došlo je do uspostave novog načina komunikacije s obitelji COVID-19 pozitivnog pacijenta jer su zabranjene posjete. Sve informacije o pacijentima daju se telefonski, s druge strane medicinske sestre su svakodnevno zamjena tih obitelji i prenositelj poruka u slučaju da pacijent ne posjeduje mobitel, što je u većini slučajeva kod starijih osoba koje uglavnom i jesu hospitalizirane. Brojne promjene i svakodnevna izloženost novoj, nepoznatoj bolesti dovele su do povećanja stresa medicinskog osoblja, što su pokazala brojna istraživanja. Kako bi se prevenirala SARS-CoV-2 infekcija, medicinska sestra educira pojedince i cijelu zajednicu o pravilnom pranju ruku, načinu kašljanja i kihanja, te informira populaciju o cijepljenju i provodi zdravstvenu skrb kod bolesnika koji su hospitalizirani. Visokoobrazovane medicinske sestre/tehničari u svom djelokrugu rada imaju važnu ulogu u educiranju zdravstvenog i nezdravstvenog osoblja o njihovim novim radnim zadacima, smjernicama i protokolima rada. Također svojim znanjem, vještinama i iskustvom pomažu u svakodnevnim aktivnostima, organizaciji rada i komunikaciji (13, 20).

9. ZAKLJUČAK

Na početku pandemije koronavirusa (COVID-19) globalna nastojanja bila su usmjerena na zaustavljanje širenja virusa i izbjegavanje zaraze. Sada se zdravstveni djelatnici bave cjelokupnim zdravstvenim stanjem osoba koje su preboljele COVID-19. Praćenjem te bolesti identificiran je Post-COVID sindrom ili dugi COVID, koji karakteriziraju pothranjenost, gubitak mišićne mase i produljena upala pri čemu oporavak može biti kompliciran trajnim funkcionalnim oštećenjem (tj. umorom i slabošću mišića, disfagijom, gubitkom apetita i promjenama okusa/ mirisa) te mentalnim teškoćama.

Dramatično širenje pandemije s pripadajućim kliničkim i socio ekonomskim posljedicama potiče razvoj jasnih i učinkovitih mjera za zaštitu zdravstvenih radnika. Zdravstvene ustanove moraju imati kapacitet i fleksibilnost odgovoriti na potrebe svih kritičnih pacijenata na najprikladnijim lokacijama koristeći najsuvremeniju tehnologiju. Kao i kod mnogih primarno respiratornih stanja, plućna rehabilitacija ima važnu ulogu u promicanju oporavka i poboljšanju reintegracije u zajednicu (23).

Usprkos svim nastojanjima, mehanizam nastanka dugotrajnih posljedica izazvanih virusom SARS-CoV-2 na ljudsko zdravlje i dalje ostaje nepoznanica. Logična su razmišljanja da je glavni razlog dugotrajnog trajanja simptoma povezanih s Post-COVID-19 sindromom zapravo prikrivena infekcija u organizmu koja dovodi do prolongiranog imunosnog odgovora organizma. Sve je više informacija i spoznaja o Post-COVID sindromu, a dok daljnja istraživanja i njihovi rezultati ne budu dostupni, dokazi i znanje kojima se sada raspolaže upućuju na dobar put u primjeni dosadašnjeg znanja i omogućavanje da štitimo zdravlje svim raspoloživim, prihvatljivim i dostupnim sredstvima i metodama koje će se tijekom vremena poboljšavati kako se bude nadograđivalo znanje o bolesti COVID-19, Post-COVID sindromu i dugom COVID-u. Zbog navedenog, brojni zdravstveni sustavi širom svijeta počeli su formirati multidisciplinarne timove stručnjaka koji će skrbiti o bolesnicima s Post-COVID-19 sindromom te im omogućiti cjelovitu dijagnostičku obradu, pravovremenu prevenciju komplikacija i optimalno liječenje. Važan dio tima predstavlja i medicinska sestra/tehničar koji ostvaruju prvi kontakt s pacijentima koji su preboljeli COVID-19 kojima je potrebna daljnja obrada i rehabilitacija. Medicinske

sestre/tehničari imaju važnu ulogu u ovom procesu jer prate bolesnikovo stanje i njihovo napredovanje, prvi saznaju o nastanku simptoma vezanih za post-covid sindrom te uviđaju važnost pojave istih i na taj način obavještavaju nadležne liječnike kako bi dalje postupali (24).

Zahvale

Ovim putem zahvaljujem osoblju Klinike za plućne bolesti, KBC Zagreb na podršci i poticanju pri upisu Diplomskog studija sestrinstva te svim ostalim kolegicama i kolegama na razumijevanju te izlaženju u susret tijekom školovanja.

Posebna zahvala i hvala mentorici doc.dr.sc. Mateji Janković Makek koja mi je bila podrška za odabir teme te pravi učitelj na radnom mjestu u svim aspektima u radu na Post-Covid odjelu. Veliko hvala na povjerenju, strpljenju, stručnosti i pristupačnosti te povrh svega na pozitivnom duhu.

Hvala i svim mojim bližnjima koji su me poticali i bili uz mene tijekom ove dvije godine kao i svakodnevno. Uvijek su govorili da se svaki trud na kraju isplati te da se samo upornošću, učenjem i naprednim radom dolazi do željenog cilja.

10. Literatura

1. Abdul Aleem, Abdul Bari Akbar Samad, Amy K. Slenker In: Star Pearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Emerging Variants of SARS-CoV-2 And Novel Therapeutics Against Coronavirus (COVID-19),
2. Banić M., Janković Makek M., Samaržija M., Muršić D., Boras Z., Trkeš V., Baričević D., Koršić M., Basara L., Jalušić Glunčić T., Vukić Dugac A.; (2022) Risk factors and severity of functional impairment in long COVID: a single-center experience in Croatia, ; PMID: 35230003 PMCID: PMC8895334 DOI: 10.3325/cmj.2022.27
3. Bubaš M., Capak K.; (Donja Stubica, 2022). Povratak zdravlja i snage nakon COVID-19
4. Carfi A., Bernabei R., Landi F. (2020 Aug). For the Gemelli against COVID-19 post-acute care study group. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. J Am Med Assoc. 11;324(6):603-605. doi: 10.1001/jama.2020.12603.
5. Ceriana P, Ambrosino N. (2020). Rehabilitation in the intensive care unit. In: Donner CF, Ambrosino N, Goldstein RS, editors. Pulmonary rehabilitation. 2nd ed. pp. 387-94.
6. Dezfouli AA, Shadmer MB, Javaherzadeh M, Pejhan S, Kakhi AD, Saghebi R, Sheikhi K, (2010.), Surgical Treatment of Post-Intubation Tracheal Stenosis, Tanaffos 9(4), 9-21
7. Europski portal za informacije o cijepljenju, dostupno na: vaccination-info.eu/hr/covid-19/covid-19-cinjenice
8. Gandotra S, Lovato J, Case D et al. (2019 Apr) Physical function trajectories in survivors of acute respiratory failure. Ann Am Thorac Soc. ;16:471-7
9. Grillo HC., (2004. London, BC Decker Inc), Postintubation stenosis, Sheilds TW, Surgery of the trachea and bronchi
10. Hannah Ritchie, Edouard Mathieu, Lucas Rodés-Guirao, Cameron Appel, Charlie Giattino, Esteban Ortiz-Ospina, Joe Hasell, Bobbie Macdonald, Saloni Dattani and Max Roser, Croatia (kolovoz 2022). Coronavirus Pandemic Country Profile

11. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Pitanja i odgovori o bolesti uzrokovanoj novim koronavirusom (4. studenoga 2021). Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-zarazne-bolesti/pitanja-i-odgovori-o-bolesti-uzrokovanoj-novim-koronavirusom/>
12. Jamal W., Sharif M., Asma Sayeed, Saad Ur Rehman, Abdulqadir J., Nashwan (2022), Post-COVID-19 pneumonija pneumatocela: a case report; Eur Clin Respir J. ; 9(1): 2028423. Published online 2022 Jan 17. doi: 10.1080/20018525.2022.2028423
13. K. Bačkov: Izazovi za medicinske sestre povezani s covid infekcijom, Plavi fokus, Br.1 2020. str. 23-25
14. KBC Zagreb (Ožujak 2021.) Preporuke za prehranu tijekom i nakon bolesti COVID-19, Dostupno na: <https://www.kbc-zagreb.hr/EasyEdit/UserFiles/dijetetika/preporuke-za-prehranu-tijekom-i-nakon-covid19-1.pdf>
15. Levi M., Thachil J., Iba T., Levy JH. (2020), Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19. Lancet Haematol. ;7(6):e438-e440.
16. Marco Cascella; Michael Rajnik; Abdul Aleem; Scott C. Dulebohn; Raffaella Di Napoli. (Last Update: June 30, 2022). Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19)
17. Michele Vitacca, Mara Paneroni, and Nicolino Ambrosino (2020.) Pulmonary rehabilitation in post-acute patients with COVID-19, (str. 503-508)
18. Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, ravnateljstvo civilne zaštite (Veljača 2022). Epidemija koronavirusa u Republici Hrvatskoj, Dostupno na: https://civilna-zastita.gov.hr/UserDocsImages/CIVILNA%20ZA%20C5%A0TITA/PDF_ZA%20WEB/Bro%C5%A1ura-COVID2.pdf
19. Prateek Kumar Panda, Juhi Gupta, Sayoni Roy Chowdhury, Rishi Kumar, Ankit Kumar Meena, Priyanka Madaan, Indar Kumar Sharawat, Sheffali Gulati (2021 Jan), Psychological and Behavioral Impact of Lockdown and Quarantine Measures for COVID-19 Pandemic on Children, Adolescents and

- Caregivers: A Systematic Review and Meta-Analysis, 29;67(1): fmaa122. doi: 10.1093/tropej/fmaa122.
- 20.R. Grozdek, T. Barbir: Vratimo se osnovama: uloga sestara za kontrolu bolničkih infekcija u borbi protiv COVID-19. 2020. Dostupno 27.04.2021. Dostupno na: <https://sestrinstvo.kbcm.hr/vratimo-se-osnovama-uloga-sestara-za-kontrolu-bolnickih-infekcija-u-borbi-protiv-covid-19/>
- 21.R. Torres-Castro, L Vasconcello-Castillo, Alsina-Restoy, L Solis-Navarro, F Burgos, H Puppo, J Vilaró (Jul-Aug 2021) Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis, 27(4):328-337. doi: 10.1016/j.pulmoe.2020.10.013. Epub 2020 Nov
- 22.Sergio Alejandro Gómez-Ochoa, Oscar H Franco, Lyda Z Rojas, Peter Francis Raguindin, Zayne Milena Roa-Díaz, Beatrice Minder Wyssmann, Sandra Lucrecia Romero Guevara, Luis Eduardo Echeverría, Marija Glisic, Taulant Muka (2021 Jan), COVID-19 in Health-Care Workers: A Living Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes, 4;190(1):161-175. doi: 10.1093/aje/kwaa19, Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32870978/>
- 23.Tarig Sami Elhakim, Haleem S Abdul, Carlos Pelaez Romero, Yoandy, (2020 Dec), Spontaneous pneumomediastinum, pneumothorax and subcutaneous emphysema in COVID-19 pneumonia: a rare case and literature review, Rodriguez-Fuentes. 12;13(14):e239489. doi: 10.1136/bcr-2020-239489.
- 24.WHO, World Health Organization and International Labour Organization (2 February 2021) COVID-19: Occupational health and safety for health workers: interim guidance
- 25.WHO, World Health Organization and International Labour Organization (14 June 2021) Considerations for implementing and adjusting public health and social measures in the context of COVID-19
- 26.WHO, World Health Organization (23 December 2021), Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?

27. World Health Organization (WHO) (July 2022), Therapeutics and COVID-19:
living guideline BOOK

11. Popis slika

Slika 1. virus SARS-CoV-2

<https://cnrm.uniri.hr/covid-19-research/>

Slika 2. Usporedba rendgenske snimke prsnog koša prije (A) i nakon (B) pojave komplikacija

<https://www.oatext.com/lung-complication-in-covid-19-convalescence-a-spontaneous-pneumothorax-and-pneumatocele-case-report.php>

Slika 3. CT snimka Hydro-air pneumatocele

<https://www.oatext.com/lung-complication-in-covid-19-convalescence-a-spontaneous-pneumothorax-and-pneumatocele-case-report.php>

Slika 4. CT skeniranje nakon 55 dana

<https://www.oatext.com/lung-complication-in-covid-19-convalescence-a-spontaneous-pneumothorax-and-pneumatocele-case-report.php>

Slika 5. Simptomi post-COVID stanja

https://www.koronavirus.hr/uploads/Post_covid_brosura_165x235mm_34720d6a81.pdf

Graf 1. Daily new confirmed COVID-19 cases 7-day rolling average. Due to limited testing, the number of confirmed cases is lower than the true number of infections.

Dostupno na: <https://ourworldindata.org/coronavirus/country/croatia>

Graf 2. COVID-19 Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University Dostupno na:

<https://ourworldindata.org/grapher/cumulative-covid-cases-region>

12. Životopis

Danijela Lazić, rođena 19.06.1991. godine u Slavonskom brodu. S navršene četiri godine se selim s obitelji u Požegu gdje ostajem do školovanja srednje škole kada se selim u Zagreb u učenički dom. Završavam srednju školu za medicinske sestre Mlinarska. Nakon, upisujem preddiplomski studij Sestrinstva na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu. Zatim godinu dana odrađujem pripravnički staž na KB Sveti Duh. Ubrzo nakon odrađenog staža pronalazim posao na KBC-u Zagreb, na Zavodu za tumore pluća na Klinici za plućne bolesti. Tamo stječem iskustvo u radu četiri godine te zbog potrebe službe dolazim na ispomoć na Zavod za respiracijsku insuficijenciju, bolesti plućne cirkulacije i transplantaciju pluća, Odjela za bolesti plućne cirkulacije koji ujedno postaje i Post-Covid odjel, gdje ostajem do danas (dvije godine). U međuvremenu upisujem Sveučilišni diplomski studij sestrinstva na Medicinskom fakultetu u Zagrebu koji uspješno prolazim unatoč radu i gustom rasporedu, zahvaljujući još jednom svim kolegama s odjela.

E-mail: danijela.lazic1906@gmail.com
mob: 0997685325