

Značenje multidisciplinarnog tima u rehabilitaciji osoba koje su preboljele COVID-19

The importance of a multidisciplinary team in the rehabilitation of persons after COVID-19

Dubravka Bobek^{1*}, Jan Aksentijević¹, Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić², Nino Zahirović²

Sažetak. COVID-19 multisistemska je bolest koja, iako dominantno utječe na dišni sustav, može zahvatiti gotovo svaki organski sustav te zahtijeva strukturiranu rehabilitaciju koju provodi multidisciplinarni tim. Akutna, rana, rehabilitacija tijekom prvih 30 dana od infekcije čini tek prvu fazu rehabilitacije osoba oboljelih od bolesti COVID-19. Simptomi i znakovi fizičkih, neurokognitivnih i psihičkih posljedica nakon infekcije virusom SARS-CoV2 mogu trajati tjednima ili mjesecima nakon kraja akutne faze bolesti, a mogu se razviti i u osoba koje su imale blagu kliničku sliku i nisu bile hospitalizirane. Najčešći simptomi i znakovi koji se javljaju nakon akutne faze bolesti COVID-19 jesu umor, zaduha, kašalj, bol u zglobovima i mišićima te nesаница i pojačani efluvij kose. Bolesnici čije je kliničko stanje u akutnoj fazi bolesti zahtijevalo liječenje mehaničkom ventilacijom, mogu imati dugotrajne posljedice uključujući fizičku slabost i neurokognitivnu disfunkciju (*brain fog*) obilježenu gubitkom intelektualnih funkcija poput koncentracije i kratkoročnog pamćenja. Bolesnici s kognitivnom disfunkcijom imaju problema s prisjećanjem riječi, diskalkulijom i koncentracijom. Rehabilitacijski program Post-COVID dnevne bolnice za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju provodi multidisciplinarni tim koji je fokusiran na cjelokupno funkcioniranje bolesnika, a ne samo na ledirani organ ili organski sustav, uključujući posljedice bolesti COVID-19 te moguće komplikacije liječenja i komorbiditete. Cilj rehabilitacije bolesnika u razdoblju poslije COVID-a jest postizanje potpunog funkcionalnog oporavka i adekvatne kvalitete života.

Cljučne riječi: COVID-19; rehabilitacija; SARS-CoV-2

Abstract. COVID-19 is a multisystem disease that, although predominantly affecting the respiratory system, can affect almost any organ system and requires structured rehabilitation of a multidisciplinary team. Acute, early, rehabilitation during the first 30 days of infection constitutes only the first phase of rehabilitation of persons with COVID-19. Symptoms and signs of physical, neurocognitive, and psychological consequences after SARS-CoV2 infection may persist for weeks or months after the end of the acute phase of the disease, and may develop in individuals who have a mild clinical picture and have not been hospitalized. The most common symptoms and signs that occur after the acute phase of COVID-19 are fatigue, shortness of breath, cough, joint and muscle pain, and insomnia and increased hair effluvium. Patients whose clinical condition in the acute phase of the disease required treatment with mechanical ventilation may have long-term consequences, including physical weakness and neurocognitive dysfunction (*brain fog*) characterized by loss of intellectual functions such as concentration and short-term memory. Patients with cognitive dysfunction have problems with word recollection, dyscalculia, and concentration. The PostCOVID Day Hospital for Physical Medicine and Rehabilitation rehabilitation program is implemented by a multidisciplinary team focused on the overall functioning of patients, not just the treated organ or organ system, including the consequences of COVID-19 disease, possible treatment complications and comorbidities. The goal of rehabilitation of patients in the post-acute COVID-19 period is to achieve complete functional recovery and adequate quality of life.

Keywords: COVID-19; rehabilitation; SARS-CoV-2

¹ Klinička bolnica Dubrava, Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom, Zagreb, Hrvatska

² Klinički bolnički centar Rijeka, Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, Rijeka, Hrvatska

***Dopisni autor:**

Doc. prim. dr. sc. Dubravka Bobek, dr. med.
Klinička bolnica Dubrava, Zavod za fizikalnu i
rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom
Avenija Gojka Šuška 6, 10000 Zagreb,
Hrvatska
E-mail: dubravka.bobek@hotmail.com

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

UVOD

Koronavirusna bolest 2019 (engl. *coronavirus disease 2019*; COVID-19), uzrokovana novim koronavirusom (engl. *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*; SARS-CoV-2) predstavlja veliki izazov za zdravstveni sustav¹. Klinička slika bolesti COVID-19 kreće se od blage respiratorne infekcije gornjeg respiratornog trakta do kritičnog oblika bolesti koji zahtijeva prijam u jedinicu intenzivnog liječenja (JIL). U skladu s navedenim,

Najčešći simptomi i znakovi dugotrajnog COVID-a i post-COVID sindroma u Post-COVID dnevnoj bolnici za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu KB-a Dubrava: zaduha (65,3 %), umor (46,5 %), smanjen kardiorespiratorni kapacitet (45,5 %), skraćena hodna pruga (43,4 %), poremećaj sna (25,3 %), neurološki simptomi (22,2 %), poremećaj koncentracije (21,2 %), efluvij kose, disfagija (4 %).

Svjetska zdravstvena organizacija kategorizirala je COVID-19 kao blagu bolest (blagi simptomi bez radiološki objektivizirane upale pluća), COVID-19 upalu pluća (simptomi povezani s COVID-om i radiološki dokazi upale pluća, bez potrebe za dodatnim kisikom), tešku COVID-19 upalu pluća (teška upala pluća koja zahtijeva liječenje kisikom) i kritični COVID-19 (prijam u JIL zbog respiratornog zatajenja koje zahtijeva liječenje visokim protocima kisika ili mehaničku ventilaciju, zbog septičkog šoka ili zatajavanja drugih organskih sustava)². Iako SARS-CoV-2 pretežno pokazuje afinitet za respiratorni sustav, radi se o multisistemskoj bolesti koja zahtijeva ranu primjenu progresivnog, individualiziranog, rehabilitacijskog programa.

Akutna rehabilitacija, posebice mobilizacija i mjere respiratorne fizioterapije, imaju značajan utjecaj na sprječavanje komplikacija uzrokovanih imobilizacijom tijekom bolničkog liječenja, uključujući mišićnu slabost, neprimjerenu drenažu respiratornog sekreta, povećani rizik od duboke venske tromboze, tjeskobu, depresiju i nedostatak motivacije. Rana rehabilitacija posebno je važna za oporavak bolesnika s kritičnim oblikom bolesti, bez obzira na mehaničku ventilaciju, s ci-

ljem sprječavanja razvoja sindroma postintenzivne njege (PICS)³.

Pravovremene rehabilitacijske intervencije mogu poboljšati prognozu, očuvati funkcijske kapacitete te poboljšati kvalitetu života. Literatura prije pandemije COVID-19 pokazala je ranu mobilizaciju u JIL-u kao korisnu i sigurnu⁴.

Rana rehabilitacija hospitaliziranih COVID bolesnika provodi se u Primarnom respiratorno-intenzivističkom centru (PRIC) Kliničke bolnice Dubrava gdje je od početka pandemije COVID-19 do 20. prosinca 2021. provedena rana rehabilitacija 7066 hospitaliziranih bolesnika (od ukupno 7430 hospitaliziranih bolesnika). Rehabilitaciju su provodili liječnici specijalisti fizikalne i rehabilitacijske medicine i fizioterapeuti, članovi rehabilitacijskog tima Zavoda za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom, KB Dubrava (prema službenom izvješću koordinacijskog tima za liječenje COVID bolesnika u KB-u Dubrava).

Iako su kliničari i znanstvenici u početku pandemije primarno bili okupirani akutnom fazom bolesti COVID-19, pokazalo se potrebnim kontinuirano praćenje i rehabilitacija bolesnika nakon otpusta iz bolnice zbog mogućih rezidualnih fizičkih, kognitivnih i psiholoških deficita⁵. Simptome koji se javljaju četiri tjedna nakon početka bolesti (prvih mjesec dana bolesti smatra se akutnom fazom bolesti), nazivamo dugotrajni COVID (engl. *Long COVID*), dok simptomi koji se javljaju nakon dvanaestog tjedna bolesti čine post-COVID sindrom (engl. *Post-COVID Syndrome*).

Komorbiditeti, komplikacije intenzivnog liječenja i štetni učinci virusa na više tjelesnih sustava, uključujući plućna, srčana i neuromuskularna oštećenja, otežavaju koncept rehabilitacije nakon preboljenog COVID-a⁶⁻⁸. Nadalje, provedbu rehabilitacije otežavaju epidemiološke mjere suzbijanja virusa, no zbog sve veće potrebe za rehabilitacijom bolesnika koji se oporavljaju od COVID-a formiraju se post-COVID odjeli i dnevne bolnice. U skladu s navedenim, u Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom KB-a Dubrava organiziran je rad PostCOVID dnevne bolnice za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu. Uz KB Dubravu, ustanove koje su rano prepoznale važnost nastavka skrbi za bolesnike nakon akutne faze COVID-a i započele rad post-

COVID ambulanti fizikalne i rehabilitacijske medicine, jesu KBC Rijeka, Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice i OB Karlovac. Među poteškoćama u organizaciji rehabilitacije COVID bolesnika jest nedostatak smjernica za rehabilitaciju osoba oboljelih od COVID-a koje su utemeljene na dokazima. Zato je važno istaknuti provedbu stručnih sastanaka u virtualnom okruženju podržanih od Hrvatskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu (HDFRM) te objavljivanje preporuka za rehabilitaciju osoba oboljelih od COVID-a u stručnom časopisu navedenog društva u svrhu razmjene prvih kliničkih iskustava te stjecanja znanja o COVID rehabilitaciji.

U radu je prikazan multidisciplinarni pristup rehabilitaciji osoba koje su preboljele COVID-19 s ciljem rasvjetljavanja njegovog kliničkog značaja.

POTREBA ZA REHABILITACIJOM U OSOBA KOJE SU PREBOLJELE COVID-19

Prema literaturi, 35 % ambulantno liječenih te 87 % hospitaliziranih bolesnika s COVID-om ima simptome krajnje iscrpljenosti, otežanog disanja i psihološke simptome dugo nakon preboljene infekcije virusom SARS-CoV-2^{5,9}. Značajan broj bolesnika oboljelih od COVID-a koji zahtijevaju rehabilitaciju nakon hospitalizacije, liječeni su u jedinicama intenzivne skrbi (JIL), a njihovi simptomi zajednički su drugim bolesnicima na intenzivnoj skrbi uključujući dispneju, anksioznost, depresiju, dugotrajnu bol, oštećenu fizičku funkciju i lošu kvalitetu života. Ova kombinacija fizičkih, kognitivnih i psiholoških problema poznata je kao sindrom postintenzivnog liječenja (PICS)¹⁰⁻¹². Da bismo mogli govoriti o post-COVID sindromu, potrebno je zadovoljiti dva uvjeta, s jedne strane, postojanje najmanje dvaju simptoma nakon smirivanja akutne faze bolesti te, s druge strane, njihov zajednički uzrok mora biti infekcija virusom SARS-CoV-2¹³.

U procesu rehabilitacije važno je poznavanje procesa bolesti i mogućih oštećenja tkiva. Akutni respiratorni sindrom uzrokovan virusom SARS-CoV-2 može biti obilježen blagim respiratornim simptomima ili umjerenom do teškom upalom pluća, koja može uzrokovati sindrom akutnog respiratornog distresa (ARDS) i zatajenje više organa. Kod SARS-CoV-2 pneumonije, bilateralna intersti-

cijska infiltracija s ozbiljno narušenim omjerom ventilacije i perfuzije uzrokuje hipoksičnu respiratornu insuficijenciju². Akutna hipoksemija može uzrokovati rezistentnu dispneju s potrebom primjene oksigenoterapije putem nazalnog katetera, maske, primjenu kisika visokog protoka (HFNO) ili primjenu neinvazivnog pozitivnog tlaka, CPAP ili NIV (s oronazalnim ili maskama za cijelo lice)^{14,15}. Nažalost, u slučaju rezistentno snižene oksigenacije i posljedično saturacije kisikom, nužna je endotrahealna intubacija i invazivna mehanička ventilacija. Patohistološke analize pokazale su kako je slezena često smanjenog volumena, s krvarenjem i žarišnom nekrozom. Broj limfocita značajno se smanjuje zbog nekroze, a makrofagi proliferiraju. Imunohistokemijskim pretragama slezena i limfni čvorovi pokazuju smanjenje CD4+ i CD8+ T-limfocita. U koštanoj srži smanjen je broj stanica svih triju linija (eritroidne, mijeloidne i megakariocitne). U literaturi je opisana lezija kardiovaskularnog sustava: degeneracija i nekroza kardiomiocita, limfocitna ili neutrofilna infiltracija intersticija i disepitelizacija krvnih žila, vaskulitis i stvaranje mikrotromba. Jetra i bubrezi također su zahvaćeni u bolesnika s COVID-om: hepatociti degeneriraju, jetrene sinusoide su hiperemične s mikrotrombima, limfocitom i neutrofilnom infiltracijom portalnih prostora; tubuli pokazuju degeneraciju epitela, a kapilare intersticija su hiperemične, s mogućim mikrotrombima i intersticijskom fibrozom. Opisana je i zahvaćenost središnjeg živčanog sustava, disgeuzija, hiposmija i promjena kvalitete svijesti ili neuropsihološke promjene. Parenhim mozga pokazuje hiperemiju i edem s neuronskom degeneracijom⁴. Smatra se kako je hematogeno širenje odgovorno za „neuroinvaziju“ virusa SARS-COV-2 uz zahvaćenost središnjih i perifernih živčanih puteva. Posljedice su miopatija i neuropatija kritične bolesti, kao i drugi neurološki sindromi postinfektivne etiologije, poput Guillain-Barrèovog sindroma¹⁶.

Recentna istraživanja pokazuju da brojni bolesnici hospitalizirani zbog COVID-19 upale pluća nakon otpusta iz bolnice imaju neprimjeren CT nalaz pluća te narušenu plućnu funkciju¹⁷. Sukladno tome, poznato je kako oštećenje plućne funkcije i sniženje kardiorespiratornog kapaciteta i

sposobnosti vježbanja traje mjesecima ili čak godinama u osoba koje se oporavljaju od upale pluća uzrokovane virusom SARS-CoV-2¹⁸. Zbog navedenog, plućna rehabilitacija od iznimne je važnosti za osobe oboljele od bolesti COVID-19.

Osim učinaka na respiratorni sustav, virus može utjecati na kardiovaskularni sustav¹⁹, na mozak izravno (encefalitis) i neizravno (npr. sekundarno zbog hipoksije ili vaskularne tromboze)²⁰, na funkciju bubrega²¹, zgrušavanje krvi²² i gastrointestinalni trakt²³.

Stoga moramo pretpostaviti da nakon preboljenog COVID-a bolesnik može razviti trajnu disfunkciju gotovo bilo kojeg organskog sustava te, posljedično, imati raznovrsne simptome i znakove.

Temeljem navedenog, rehabilitacija osoba oboljelih od bolesti COVID-19 ne može se odvojiti od liječenja respiratornog, infektivnog ili neurološkog segmenta bolesti koji, zajedno s mišićnom slabosti, zglobnim kontrakturama, poremećajima ravnoteže/posture i dekonicioniranjem uzrokovanim produljenim mirovanjem u krevetu, smanjuju mogućnost povratka u funkcionalni status prije infekcije²⁴.

Upravo pandemija COVID-19 pokazala je potrebu za multidisciplinarnim rehabilitacijskim timom, posebice za bolesnike s teškim ili kritičnim oblikom COVID-a, potom za starije i pretile osobe, osobe s višestrukim kroničnim bolestima i zatajenjem organa. Svakom bolesniku potreban je individualno prilagođen neuromuskularni i respiratorni rehabilitacijski program.

Rehabilitacija oboljelih od COVID-a ima za cilj poboljšanje respiratorne funkcije, suzbijanje posljedica imobilizacije, smanjenje stope dugotrajne onesposobljenosti te poboljšanje neurokognitivnog i emocionalnog statusa kako bi se pridonijelo kvaliteti života²⁵.

Neuromuskularna rehabilitacija neophodna je za oporavak od posljedica imobilizacije. Pasivna/aktivna mobilizacija, vježbe snaženja mišića i vježbe opsega pokreta bitne su za stvaranje osnove za početak cjelovitog programa rehabilitacije. Izolacija je učinkovita u smanjenju širenja virusa SARS-CoV-2, ali, zbog ograničenja kretanja bolesnika, povećava mogućnost imobilizacijskog sindroma. Sve navedeno može dovesti do smanjenja mišić-

ne snage, nezadovoljavajuće eliminacije respiratornog sekreta, povećanog rizika od duboke venske tromboze i dekubitusa, kao i neuropsiholoških problema poput anksioznosti, depresije i nedostatka motivacije.

Osim intervencija fizioterapeuta uključuju se i druge intervencije ostalih članova rehabilitacijskog tima. Prvi aspekt odnosi se na funkciju gutanja. Invazivna mehanička ventilacija može dovesti do postintubacijske jatrogene disfagije²⁶. Nadalje, u bolesnika koji su podvrgnuti nazogastričnom hranjenju, progresivan povratak na normalno hranjenje zahtijeva procjenu disfagije i ciljane tretmane specijaliziranih stručnjaka za rehabilitaciju, poput logopeda. Drugi aspekt odnosi se na kognitivne funkcije. Dugo razdoblje intenzivne njege i anoksična oštećenja mogu dovesti do anksioznosti, posttraumatskog stresnog poremećaja i depresije ili do pada kognitivnih funkcija, osobito kod starijih osoba. Neuropsihološka podrška predstavlja neizostavni dio rehabilitacijskog programa.

Disfagija i promjene kognitivnih funkcija u bolesnika oboljelih od COVID-a još se uvijek procjenjuju, no njihova zastupljenost u hospitaliziranih bolesnika sugerira, kao i kod drugih neuroloških stanja, da ih je neophodno rehabilitirati s ciljem kvalitetne socijalne reintegracije²⁷.

U skladu s navedenim, u daljnjem tekstu biti će prikazane preporuke za medicinske djelatnike koji sudjeluju u rehabilitaciji, kao i preporuke za respiratornu rehabilitaciju, kardiorespiratorno rekondicioniranje, rehabilitaciju mišićno-koštanog sustava i neurorehabilitaciju bolesnika nakon preboljene bolesti COVID-19, kao i indikacije te kontraindikacije za uključivanje bolesnika u rehabilitacijski proces.

OPĆE PREPORUKE ZA MEDICINSKE DJELATNIKE KOJI SUDJELUJU U REHABILITACIJI OBOLJELIH OD BOLESTI COVID-19

1. Djelatnici koji su uključeni u post-COVID rehabilitaciju trebaju provoditi osobne preventivne mjere zaštite sukladno epidemiološkim preporukama s ciljem sprječavanja/smanjivanja rizika od generiranja aerosola tijekom intervencija i aktivnosti.

2. Rehabilitacijski plan treba biti individualno prilagođen po holističkom principu svakom bolesniku, ovisno o njegovim potrebama i postojećim komorbiditetima.
3. Rehabilitacijski plan treba biti usmjeren na poboljšanje respiratornog, neuromišićnog i općeg kondicijskog statusa te podizanje sudjeljivosti bolesnika s ciljem aktivnog sudjelovanja u procesu rehabilitacije.
4. Specijalist fizikalne i rehabilitacijske medicine mora biti svjestan da u svakom trenutku bolesnik može postati klinički nestabilan s posljedičnom niskom tolerancijom za mobilizaciju i vježbe²⁸. Stoga je tijekom provođenja rehabilitacijskih protokola potrebno monitoriranje vitalnih funkcija.
5. Bolesnik mora stalno biti evaluiran prema odgovarajućim rehabilitacijskim indeksima kroz rehabilitacijski proces kako bi se program modificirao prema individualnim potrebama i mogućnostima te kako bi se evidentirao i objektivizirao napredak bolesnika (Tablica 1)^{29,30}. Preporučuje se koristiti rehabilitacijska ICF lista (engl. *International Classification of Functioning, Disability and Health*; ICF), za što postoji i odgovarajući, na hrvatski jezik preveden i adaptiran instrument (<https://hdfrm.org/hrvatski-icf-generic-30-icf-rehabilitation-set/>). U tablici 1 navedene su ICF kategorije tjelesnih funkcija (označene slovom b i pripadajućim brojem) i kategorije aktivnosti i sudjelovanja (označene slovom d i pripadajućim brojem) koje su od značaja u evaluaciji bolesnika koji je kandidat za rehabilitaciju nakon preboljene akutne infekcije virusom SARS-CoV-2.
6. Potrebno je provesti edukaciju bolesnika o njegovom kliničkom stanju uz iznošenje kratkoročnih i dugoročnih ciljeva
7. Kod svih bolesnika treba razmišljati o post-COVID sekvelama te je nužno učiniti pravovremen opsežan klinički pregled i obradu.
8. Kod malnutricije i sarkopenije potrebno je uvesti adekvatnu enteralnu nutritivnu suplementaciju uz prilagodbu doze energetske potrebama bolesnika³¹.
9. Vitamin D₃ direktno modulira produkciju citokina putem NF-κB sustava, modulira odgovor T-limfocita i makrofaga te povećava produkciju katelicidina (antimikrobnih peptida) u plućima, stoga je kod hipovitaminoze D₃ potrebna dodatna suplementacija³².

Tablica 1. Primjer seta za rehabilitacijsku procjenu

OŠTEĆENJE			ICF
Bol	VAS	1-10	b280
	Neuropatska bol	1-10	b280
Anksioznost	Hospital anxiety and depression scale	1-21	b152
Dispneja	Modified Dyspnea Borg Scale	1-10	b460
Mišićna snaga	Manualni mišićni test	0-5	b730
Disfagija	Three oz-Water Swallow Test	Da/Ne	b510.5
Umor	FACIT-fatigue	0-46	b455
AKTIVNOSTI			ICF
Hod	TUG test	≤ 12s	b510
	6 minute Walking test (6MWT)	m/6 min	b450
Ravnoteža	Berg Balance score		
Funkcija	Fugl-Meyerov indeks		
ONESPOSOBLJENOST			ICF
Aktivnosti dnevnog života	Barthelov indeks	0-100	d450 ≤ x ≤ d560
	Funkcijski indeks onesposobljenosti (FIM)	0-127	d450 ≤ x ≤ d560
KVALITETA ŽIVOTA	SF-12	0-100	d410, d420, d520, d540

VAS – vizualno-analogni skala; FACIT – *The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy*; TUG – *Timed Up and Go test*; SF-12 – *12-Item Short Form Survey*; ICF – *The International Classification of Functioning, Disability and Health*

10. Nakon identifikacije pojedinog akutnog medicinskog problema, daljnje postupanje treba provesti liječnik određene specijalnosti.
11. Rehabilitacija se prekida kod post-COVID bolesnika u slučaju pojave novih simptoma – u smislu febriliteta, kratkoće daha, boli prsišta ili ostalih medicinskih komplikacija koje zahtijevaju obradu i daljnje postupanje drugog liječnika specijalista³³.

PREPORUKE ZA PROVOĐENJE RESPIRATORNE REHABILITACIJE I KARDIORESPIRATORNOG REKONDICIONIRANJA U BOLESNIKA NAKON BOLESTI COVID-19

Respiratorne komplikacije mogu se očekivati uslijed rezidualno narušene plućne funkcije.

1. Početna procjena bolesnika i učestalost praćenja bolesnika ovisi o stupnju respiratorne disfunkcije, respiratorne insuficijencije i bolesnikova općeg fizičkog i psihičkog stanja.
2. Vježbe niskog intenziteta (≤ 3 MET – engl. *metabolic equivalent of task*; MET) moguće je započeti kod bolesnika koji trebaju terapiju kisikom ili je laboratorijski potvrđena akutna limfopenija, ali uz stalno praćenje vitalnih znakova (srčana frekvencija, krvni tlak, pulsna oksimetrija) i prethodnu radiološku obradu te testove plućne funkcije. Postupna progresija vježbi vrši se ovisno o kliničkom stanju bolesnika.
3. Bolesnici sa simptomima jake grlobolje, bolova u kostima i mišićima, kratkoće daha, općeg umora, boli u grudima, kašlja i povišene tjelesne temperature trebaju izbjegavati aktivnosti intenziteta ≥ 3 MET 2-3 tjedna nakon prestanka navedenih simptoma.
4. Bolesnici s blagim respiratornim oblicima COVID-a u pravilu se u potpunosti spontano oporave bez dugotrajnih posljedica te im je samo iznimno potrebna posebna, nadzirana i vođena, rehabilitacija. U ranoj fazi oporavka preporučuje se ograničiti tjelesnu aktivnost na ≤ 3 MET. Aktivnost treba provoditi više puta dnevno ovisno o stanju bolesnika, s ciljem smanjenja sedentarnih perioda tijekom dana. Također treba pojačati razdoblja dnevnog odmora ukoliko se simptomi pogoršavaju. Iscrpljujuće vježbanje i trening visokog intenziteta treba izbjegavati.

5. Bolesnici s blagim do srednje jakim simptomima COVID-a nakon regresije bolesti mogu započeti s laganim vježbama istezanja i laganim vježbama snaženja mišića tijekom prvog tjedna prije nego što počnu s kardiorespiratornim treningom.
6. Bolesnicima sa srednje teškom do teškom kliničkom slikom uglavnom je potrebna stacionarna ili nadzirana rehabilitacija i multidisciplinarni pristup³³⁻³⁵. Vježbe se provode uz progresiju po protokolu za COVID-19 sekvelom zahvaćeni organski sustav.

Najčešće intervencije u respiratornoj rehabilitaciji i kardiorespiratornom rekondicioniranju bolesnika nakon COVID-a jesu klinička evaluacija i reevalvacija provedenog rehabilitacijskog programa, edukacija bolesnika, vježbe disanja i respiratorne muskulature, aerobne vježbe uz progresivno opterećenje, vježbe snaženja, vježbe ravnoteže, logopedska, neuropsihološka i radnoterapijska procjena i potpora. Svakog kandidata za respiratornu rehabilitaciju potrebno je uputiti u smjernice za eventualnu prilagodbu u aktivnostima svakodnevnog života.

Pri provođenju vođenog rehabilitacijskog programa neophodno je nadzirati postoje li znakovi novonastalog febriliteta i pogoršanje respiratornih simptoma i umora, koji se ne smanjuju odmorom, pritisak u prsnoj koži, bol u prsištu, poteškoće s disanjem, izraženi kašalj, vrtoglavica, glavobolja, zamagljen vid, palpitacije, znojenje, poteškoće u stajanju te novonastali neurološki ispad. Sve od navedenog kontraindikacije su za trenutni nastavak provođenja vježbi.

PREPORUKE ZA REHABILITACIJU MIŠIČNO-KOŠTANOG SUSTAVA U BOLESNIKA NAKON BOLESTI COVID-19

1. Kod svih bolesnika koji zahtijevaju rehabilitaciju nakon preboljenog COVID-a treba učiniti početnu funkcionalnu procjenu kako bi se objektivizirala mišićno-koštana oštećenja i odredio primjeren rehabilitacijski program.
2. Bolesnici koji su boravili u jedinicama intenzivne njege tijekom teškog oblika COVID-a zahtijevaju multidisciplinarni rehabilitacijski program.
3. Rehabilitacijski program kod bolesnika sa sindromom postintenzivne njege (*post-intensive*

care syndrom; PICS) treba se fokusirati na sve tri zahvaćene komponente: fizičko dekondicioniranje, oštećenje kognitivnog i mentalnog statusa.

4. Ovisno o težini oštećenja, post-COVID rehabilitacija organizira se stacionarno, preko dnevne bolnice, ambulantno, u kući ili kao telerehabilitacija³³.

PREPORUKE ZA NEUROREHABILITACIJU BOLESNIKA NAKON BOLESTI COVID-19

1. Kod svih bolesnika nakon COVID-a treba provjeriti postoje li ostati neurološki simptomi. Neurološki simptomi mogu biti prisutni odmah, u vrijeme aktivne bolesti ili se mogu javiti s odgodom, tjednima nakon preboljene bolesti.
2. Blaži neurološki simptomi, kao što su glavobolja, vrtoglavica, gubitak osjeta mirisa i okusa te poremećaji osjeta dodira i proprioceptije, u pravilu regresiraju nakon minimalnih intervencija.
3. Edukacija treba biti temeljito provedena u bolesnika s blažim do srednje teškim oblicima neuroloških simptoma, gdje se očekuje potpuni oporavak.
4. Bolesnicima sa srednje teškim do teškim oblicima neuroloških simptoma potrebno je osigurati stacionarnu multidisciplinarnu rehabilitaciju do maksimalnog stupnja mogućeg oporavka.
5. Bolesnike koje se priprema za povratak kući i/ili na radno mjesto obavezno treba uključiti u program radne terapije³⁶.

Neurorehabilitacija bolesnika nakon infekcije virusom SARS-CoV-2 uključuje početnu evaluaciju bolesnika, reevaluaciju rehabilitacijskog programa, edukaciju, ranu mobilizaciju, vježbe ravnoteže i proprioceptije, snaženje velikih mišićnih skupina, aerobne vježbe, neurosenzornu stimulaciju, neuropsihološku potporu, logopedsku i radnoterapijsku procjenu i intervenciju. Također, potrebno je voditi računa o novonastalim simptomima i znakovima koji zahtijevaju prekid provođenja rehabilitacije, a opisani su u sklopu respiratorne rehabilitacije³³.

KOJE JE BOLESNIKE INDICIRANO UKLJUČITI U POST-COVID REHABILITACIJU?

Idealan kandidat za post-COVID rehabilitaciju je osoba sa sniženim kardiorespiratornim kapacitetom, medicinski stabilna, koja može sigurno sudjelovati u progresivnom kardiorespiratornom treningu izdržljivosti, orijentirana na proces i ciljeve fizikalne terapije, motivirana za provođenje programa s ciljanom dinamikom i idealno, ali ne isključivo, nepušač.

Neurorehabilitacija bolesnika nakon infekcije virusom SARS-CoV-2 uključuje početnu evaluaciju bolesnika, reevaluaciju rehabilitacijskog programa, edukaciju, ranu mobilizaciju, vježbe ravnoteže i proprioceptije, snaženje velikih mišićnih skupina, aerobne vježbe, neurosenzornu stimulaciju, neuropsihološku potporu, logopedsku i radnoterapijsku procjenu i intervenciju.

Rehabilitacija se ne provodi ukoliko je aktualna vrijednost pulsa > 100/min; krvni tlak < 90/60 mmHg ili > 140/90 mmHg; saturacija krvi kisikom < 95 % ili bolesnik ima poznate komorbiditete kod kojih vježbe nisu indicirane.

Prva tri mjeseca nakon otpusta iz bolnice ključna su za prepoznavanje i interveniranje prema simptomima i znakovima koji se, uz klasične simptome respiratornog sustava – zaduhu, kašalj, bolove u prsima, manifestiraju u obliku pojačanog umora i mišićne slabosti te ograničavaju aktivnosti svakodnevnog života. Dominantna poteškoća, posebice starijih bolesnika, nakon preboljene COVID pneumonije jest intolerancija napora (smanjen funkcionalni kapacitet), tj. nesposobnost uspješnog obavljanja fizičkog zadatka kojeg je ista osoba prije COVID-a mogla obavljati bez poteškoća. Navedeno su dovoljni razlozi za rehabilitaciju u Post-COVID dnevnoj bolnici fizikalne i rehabilitacijske medicine, kao i smanjena pokretljivost, skraćena hodna pruga, teškoće pri penjanju uz stube, poremećaj ravnoteže, teškoće u hodu s posebnim naglaskom na povećan rizik od padova. Nerijetko se pojedinac prilagodi ili izbjegava pojedine fizičke, ali i socijalne aktivnosti te aktivnosti svakodnevnog života kako ne bi došlo do pogoršanja zaostalih simptoma, što može značajno smanjiti kvalitetu života.

U tijeku su istraživanja koja trebaju utvrditi koliko su ti simptomi česti, koju skupinu bolesnika zahvaćaju i kojim terapijskim pristupom će se primjereno riješiti.

Rehabilitacija u post-COVID ambulanti fizikalne i rehabilitacijske medicine nije namijenjena samo hospitaliziranim bolesnicima, nego i onima koji su imali blage simptome COVID-a te su bolest preboljeli kod kuće ili su liječeni ambulantno, ali imaju tegobe koje se mogu pripisati infekciji virusom SARS-CoV-2. Nadalje, oboljelima koji su imali težak oblik bolesti COVID-19 zasigurno je potreban duži oporavak te će svakako trebati daljnje praćenje i rehabilitaciju.

MULTIDISCIPLINARNI TIM I REHABILITACIJSKI PROGRAMI U POST-COVID DNEVNOJ BOLNICI FIZIKALNE MEDICINE I REHABILITACIJE KB-a DUBRAVA

Post-COVID dnevna bolnica za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju u KB-u Dubrava prvog je pacijenta zaprimila 8. veljače 2021., a do 5. svibnja pregledano je 99 bolesnika. Prosječna dob bolesnika je 61 godina. Većina bolesnika, ali ne svi, bila je hospitalizirana u KB-u Dubrava, 51 u respiracijskom centru, a 17 u intenzivističkom centru. Dominantno su imali obostranu upalu pluća, koja se u manjeg dijela bolesnika komplicirala plućnom embolijom ili sepsom, većina je imala potrebu za suportivnom oksigenoterapijom, a među njima su i oni koji su zahtijevali mehaničku ventilaciju. Prosječni gubitak na tjelesnoj masi tijekom hospitalizacije u pregledanih bolesnika jest sedam kilograma.

Članovi rehabilitacijskog tima su liječnik specijalist fizikalne i rehabilitacijske medicine, fizioterapeut, radni terapeut, medicinska sestra, logoped te liječnici internisti, najčešće specijalisti pulmologije, kardiologije, hematologije, endokrinologije, potom specijalisti kirurgije, ortopedije te psihijatri, ali i ostali, ovisno o kliničkoj slici bolesnika. U timu su i nutricionist te psiholog.

Rehabilitacija bolesnika koji su preboljeli COVID-19 uključuje tri glavna rehabilitacijska programa sa specifičnim cjevima čiji je intenzitet prilagođen bolesnikovom kardiorespiratornom i koštano-mišićnom kapacitetu:

a) **Respiratorni rehabilitacijski program** – cilj je poboljšanje respiratornog kapaciteta, smanjenje zaduhe, olakšavanje eliminacije sekreta.

b) **Osteomuskularni rehabilitacijski program** – cilj je poboljšanje općeg kondicijskog statusa, povećanje opsega pokreta zglobova (smanjenje kontraktura), jačanje mišića.

c) **Kognitivno-balansni rehabilitacijski program** – cilj je poboljšanje kognitivnog statusa, ovisno o prisutnoj zahvaćenoj sekveli neurokognitivnog spektra, ravnoteže, proprioceptije, procjena poremećaja i vježbe ravnoteže ALFA stabilometrijskom platformom.

Hodogram rehabilitacije u post-COVID ambulanti fizikalne medicine i rehabilitacije

Rehabilitacijski protokol u Post-COVID dnevnoj bolnici za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju provodi se po holističkom principu i individualno je prilagođen pojedinom bolesniku. Prije rehabilitacijskog postupka svakog je bolesnika pregledao liječnik specijalist rehabilitacijske medicine. Određuju se krvni tlak, puls, frekvencija disanja, periferna saturacija kisika, EKG te se učine potrebne laboratorijske i radiološke pretrage kao i testovi plućne funkcije. Prije određivanja rehabilitacijskog plana svim bolesnicima određuje se stupanj intolerancije napora, tj. funkcionalni kapacitet šestominutnim testom hoda (6MWT). Također, provode se druga funkcionalna mjerenja, primjerice Borgova skala zaduhe, SPPB (engl. *Short physical performance battery*), mini-mental test (MMSE), procjena mišićne snage dinamometrijskom analizom te, prema potrebi, denzitometrija bolesnicima nakon dugotrajnog ležanja i liječenja glukokortikoidima.

Tijekom provođenja rehabilitacijskog programa provodi se monitoriranje pulsa, krvnog tlaka, frekvencije disanja i periferne saturacije kisikom putem pulsne oksimetrije kako bi se pravovremeno uočila moguća nestabilnost bolesnika (niska tolerancija na opterećenje pri vježbanju). Također, provodi se evaluacija napretka bolesnika rehabilitacijskim indeksima tijekom rehabilitacijskog procesa kako bi se program prilagodio individualnim mogućnostima bolesnika te se objektivizirao napredak. Bolesnik se educira o kliničkom stanju uz iznošenje kratkoročnih i dugoročnih ciljeva te se opskrbljuje pisanim edukativnim materijalom, primjerice uputama za samostalno provođenje vježbi nakon završenog rehabilitacijskog procesa.

Bolesniku su dostupne poveznice za videoprikaz vježbi disanja i rekondicioniranja na web-stranici KB-a Dubrava.

Bolesnicima s malnutricijom i sarkopenijom preporučuje se enteralna nutritivna suplementacija uz prilagodbu doze energetske potrebama bolesnika (najmanje 400 kcal/dnevno s minimalno 30 g proteina, tijekom barem jednog mjeseca). Bolesnicima s objektiviziranom hipovitaminomom D₃ preporučuje se adekvatna suplementacija.

Rehabilitacija se prekida kod post-COVID bolesnika u slučaju pojave novih simptoma u smislu febriliteta, kratkoće daha, boli u prsima ili ostalih medicinskih komplikacija koje zahtijevaju obradu i daljnje postupanje liječnika određene specijalnosti, a opisane su u ranijem tekstu.

Rehabilitacija se provodi sukladno epidemiološkim preporukama s ciljem smanjivanja rizika od generiranja aerosola tijekom intervencija. Članovi rehabilitacijskog tima, kao i bolesnici provode osobne preventivne mjere zaštite od prijenosa infekcije sukladno aktualnim preporukama Svjetske zdravstvene organizacije i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo.

Preporučuje se provoditi aerobne vježbe poput hodanja ili brzog hodanja, trčanja, plivanja koje treba započeti s niskim intenzitetom uz postupno povećanje intenziteta i trajanja vježbi: tri do pet puta tjedno, tijekom 20 do 30 minuta. Intermitentni oblik vježbanja može se koristiti kod bolesnika koji su skloni umoru.

Preporučuju se vježbe snaženja: 8-12 ponavljanja, 1-3 serije uz dvije minute pauze, postupno progresivne vježbe s otporom od 60 do 80 % maksimalnog srčanog opterećenja korigiranog za dob, s učestalošću od dva do tri puta tjedno, tijekom šest tjedana, uz tjedno povećanje intenziteta za 5 do 10 %.

Rehabilitacijski programi Post-COVID dnevne bolnice za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju traju 6-12 tjedana. Individualno se pristupa svakom bolesniku i tretmani se određuju prema težini bolesti. Zahtjevniji su stariji bolesnici, oni s pridruženim bolestima te adipozni bolesnici.

Iako ne postoji konsenzus o idealnom vremenu započinjanja rehabilitacije nakon preboljene akutne bolesti COVID-19, studije pretežno navode preporuku o započinjanju rehabilitacijskog

programa 30 dana nakon postavljanja dijagnoze akutne bolesti³⁷. Također, dužina rehabilitacije razlikuje se među studijama, no većina je suglasna s oko 6-8 tjedana programa vođene rehabilitacije, tri do pet puta tjedno, uz neizostavnu važnost multidisciplinarnog pristupa³⁷⁻⁴⁰. Većina rehabilitacijskih programa uključuje komponente respiratornog treninga, aerobnog treninga, vježbi snaženja, neuromuskularnog kondicioniranja i vježbi balansa i propriocepcije te, po potrebi, radne terapije, logopedskog tretmana i psihološke evaluacije i tretmana⁴⁰⁻⁴².

ZAKLJUČAK

COVID-19 globalna je pandemija koja pogađa pojedince u rasponu od nekoliko dana blagih respiratornih i općih simptoma do respiratornog distresa koji zahtijeva liječenje u jedinici intenzivne njege, pa i smrtnog ishoda. Smatra se da će 45 % pacijenata nakon bolničkog liječenja trebati podršku zdravstvene i socijalne skrbi, a 4 % će trebati stacionarnu rehabilitaciju. Multidisciplinarni tim Post-COVID dnevne bolnice fizikalne i rehabilitacijske medicine fokusiran je na cjelokupno funkcioniranje bolesnika poštujući biopsihosocijalni model zdravlja i bolesti, a ne samo na ledirani organ ili organski sustav, posljedice bolesti COVID-19 te moguće komplikacije liječenja i komorbiditete. Pravovremeno prepoznate i evaluirane ostatne sekvele nakon preboljene infekcije virusom SARS-CoV-2 u post-COVID razdoblju, multidisciplinarni i multidimenzionalni rehabilitacijski programi, individualizirani pristup svakom bolesniku i holistički model planiranja rehabilitacije temelj su za adekvatan funkcionalni oporavak i povratak aktivnostima svakodnevnog života, kao i povratak u obiteljske i društvene aktivnosti.

Izjava o sukobu interesa: Autori izjavljuju kako ne postoji sukob interesa.

LITERATURA

1. To T, Viegi G, Cruz A, Taborda-Barata L, Asher I, Behera D et al. A global respiratory perspective on the COVID-19 pandemic: commentary and action proposals. *Eur Respir J* 2020;56:2001704.
2. WHO [Internet]. Geneva: Clinical management of severe acute respiratory infection when COVID-19 is suspected, Inc. c2022. 2020 [cited 2021 Jan 29]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/10665-332299>.

3. Brugliera L, Spina A, Castellazzi P, Cimino P, Tettamanti A, Houdayer E et al. Rehabilitation of COVID-19 patients. *J Rehabil Med* 2020;52:00046.
4. Connolly B, Salisbury L, O'Neill B, Geneen L, Douiri A, Grocott MP et al. Exercise rehabilitation following intensive care unit discharge for recovery from critical illness: executive summary of a Cochrane Collaboration systematic review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016;7:520-526.
5. Carfi A, Bernabei R, Landi F, Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA* 2020;324:603-605.
6. Li Z, Zheng C, Duan C, Zhang Y, Li Q, Dou Z et al. Rehabilitation needs of the first cohort of post-acute COVID-19 patients in Hubei, China. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56:339-44.
7. Kiekens C, Boldrini P, Andreoli A, Avesani R, Gamna F, Grandi M et al. Rehabilitation and respiratory management in the acute and early post-acute phase. "Instant paper from the field" on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56:323-6.
8. Bellmann-Weiler R, Lanser L, Barket R, Rangger L, Schapfl A, Schaber M et al. Prevalence and Predictive Value of Anemia and Dysregulated Iron Homeostasis in Patients with COVID-19 Infection. *J Clin Med* 2020;9:9.
9. Tenforde MW, Kim SS, Lindsell CJ, Bilig Rose E, Shapiro NI, Files DC et al. Symptom duration and risk factors for delayed return to usual health among outpatients with COVID-19 in a multistate health care systems network—United States, March–June 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:993-998.
10. Denehy L, Elliott D. Strategies for post ICU rehabilitation. *Curr Opin Crit Care* 2012;18:503-8.
11. Jackson JC, Ely EW, Morey MC, Anderson VM, Denne LB, Clune J et al. Cognitive and physical rehabilitation of intensive care unit survivors: results of the RETURN randomized controlled pilot investigation. *Crit Care Med* 2012;40:1088-97.
12. Rawal G, Yadav S, Kumar R. Post-intensive care syndrome: an overview. *J Transl Int Med* 2017;5:90–2.
13. Lamprecht B. Is there a post-COVID syndrome? *Pneumologie (Berl)* 2020;17:1-4.
14. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX et al. China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020;382:1708-1720.
15. Ding L, Wang L, Ma W, He H. Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Crit Care* 2020;24:28.
16. Baig AM, Khaleeq A, Ali U, Syeda H. Evidence of the COVID-19 Virus Targeting the CNS: Tissue distribution, hostvirus interaction, and proposed neurotropic mechanisms. *ACS Chem Neurosci* 2020;11:995-998.
17. Mo X, Jian W, Su Z, Chen M, Peng H, Peng P et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur Respir J* 2020;55:55.
18. Hui DS, Joynt GM, Wong KT, Gomersall CD, Li TS, Antonio G. Impact of severe acute respiratory syndrome (SARS) on pulmonary function, functional capacity and quality of life in a cohort of survivors. *Thorax* 2005;60:401-9.
19. Siripanthong B, Nazarian S, Muser D, Deo R, Santangeli P, Khanji MY et al. Recognizing COVID-19-related myocarditis: The possible pathophysiology and proposed guideline for diagnosis and management. *Heart Rhythm* 2020;17:1463-1471.
20. Helms J, Kremer S, Merdji H, Clere-Jehl R, Schenck M, Kummerlen C et al. Neurologic Features in Severe SARS-CoV-2 Infection. *N Engl J Med* 2020;382:2268-2270.
21. Farkash EA, Wilson AM, Jentzen JM. Ultrastructural Evidence for Direct Renal Infection with SARS-CoV-2. *J Am Soc Nephrol* 2020;31:1683-1687.
22. Barrett CD, Moore HB, Yaffe MB, Moore EE. ISTH interim guidance on recognition and management of coagulopathy in COVID-19: A comment. *J Thromb Haemost* 2020;18:2060-2063.
23. Smyk W, Janik MK, Portincasa P, Milkiewicz P, Lammert F, Krawczyk M. COVID-19: focus on the lungs but do not forget the gastrointestinal tract. *Eur J Clin Invest* 2020;50:13276.
24. Fan E. Critical illness neuromyopathy and the role of physical therapy and rehabilitation in critically ill patients. *Respir Care* 2012;57:933-944.
25. Ambrosino N, Makhbah DN. Comprehensive physiotherapy management in ARDS. *Minerva Anestesiol* 2013;79:554-563.
26. Brodsky MB, Levy MJ, Jedlanek E, Pandian V, Blackford B, Price C. Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Oral Endotracheal Intubation With Mechanical Ventilation During Critical Care: A Systematic Review. *Crit Care Med* 2018;46:2010-2017.
27. Lau HM, Ng GY, Jones AY, Lee EW, Siu EH, Hui DS. A randomised controlled trial of the effectiveness of an exercise training program in patients recovering from severe acute respiratory syndrome. *Aust J Physiother* 2005;51:213-219.
28. Carda S, Invernizzi M, Bavikatte G, Bensmail D, Bianchi F, Deltombe T. COVID-19 pandemic. What should Physical and Rehabilitation Medicine specialists do? A clinician's perspective. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56:515-24.
29. Williams B. The National Early Warning Score 2 (NEWS2) in patients with hypercapnic respiratory failure. *Clin Med (Lond)* 2019;19:94-5.
30. Pinto M, Gimigliano F, De Simone S, Costa M, Bianchi AAM, Iolascon G et al. Post-Acute COVID-19 Rehabilitation Network Proposal: From Intensive to Extensive and Home-Based IT Supported Services. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:9335.
31. Barazzoni R, Bischoff SC, Breda J, Pirlich M, Singer P. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection: Clinical nutrition 2020;39:1631-38.
32. Laktašić Žerjavić N. COVID-19 i vitamin D – postoji li poveznica? *Medicus* 2020;2:219-24.
33. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med* 2020;54:949-59.
34. Demeco A, Marotta N, Barletta M, Pino I, Marinaro C, Petraroli A. Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review. *Int Med Res* 2020;48:300060520948382.
35. Curci C, Pisano F, Bonacci E, Camozzi DM, Ceravolo C. Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and

- proposal of a treatment protocol. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56:633-41.
36. Pincherle A, Jöhr J, Pancini L, Leocani L, Dalla Vecchia L, Rylvlin P. Intensive Care Admission and Early Neuro-Rehabilitation. Lessons for COVID-19?. *Front Neurol* 2020;11:880.
37. Beom J, Jung J, Hwang I-C, Cho Y-J, Kim ES, Kim HB et al. Early rehabilitation in a critically ill inpatient with coronavirus disease 2019: a case report. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;6:858-861.
38. Chen J-M, Wang Z-Y, Chen Y-J, Ni J. The Application of eight-segment pulmonary rehabilitation exercise in people with Coronavirus disease 2019. *Front Physiol* 2020;11:646.
39. Ramalingam MB, Huang Y, Lim PAC. Rehabilitation of post-ICU patient after severe Covid-19 pneumonia—A case report. *Am J Phys Med Rehabil* 2020;99:1092-1095.
40. Wasilewski MB, Cimino SR, Kokorelias KM, Simpson R, Hitzig SL, Robinson L. Providing rehabilitation to patients recovering from COVID-19: A scoping review. *PM R* 2022;14:239-258.
41. Brugliera L, Spina A, Castellazzi P, Cimino P, Arcuri P, Deriu MG et al. Rehabilitative of COVID-19 patients with acute lower extremity Ischemia and amputation. *J Rehabil Med* 2020;52:00094.
42. Pancera S, Galeri S, Porta R, Pietta I, Bianchi LNC, Carrozza MC et al. Feasibility and Efficacy of the Pulmonary Rehabilitation Program in a Rehabilitation Center: case Report of a Young Patient Developing Severe Covid-19 Acute Respiratory Distress Syndrome. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2020;40:205-208.