

REHABILITACIJA PACIENTOV PO COVID-19 IN ODPOVEDI DIHANJA

REHABILITATION OF PATIENTS AFTER COVID-19 AND RESPIRATORY FAILURE

doc. dr. Primož Novak, dr. med.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Povzetek

Izhodišča:

COVID-19 lahko privede do pljučnice, dihalne, tudi multi-organske odpovedi s kratko- in dolgotrajnimi posledicami. Pacienti po COVID-19 potrebujejo specifične rehabilitacijske ukrepe, ki morajo biti podprti z dokazi.

Metode:

Pregledali smo objave s področja rehabilitacije pacientov po COVID-19 iz leta 2020, ki so zajete v spletni platformi Cochrane Rehabilitation, in izmed njih izbrali tiste, ki opisujejo periferne nevrološke okvare kot posledico COVID-19, posledične omejitve dejavnosti pacientov in rehabilitacijo pacientov s temi okvarami.

Rezultati:

V prvem letu epidemije objavljene raziskave imajo nizko stopnjo dokazov, prevladujejo opisi primerov, okvar oziroma zapletov pri pacientih po COVID-19, poročila o zgodnji rehabilitaciji in priporočila strokovnjakov za nadaljnjo rehabilitacijo. Pomanjkanje randomiziranih kontroliranih raziskav omejuje razumevanje učinkovitosti specifičnih rehabilitacijskih pristopov pri teh pacientih.

Zaključek:

Dokazi do sedaj objavljenih raziskav so večinoma nizke stopnje in dajejo malo koristnih napotkov za poakutno rehabilitacijo. Kljub temu pa smo, na njihovi podlagi ter na podlagi naših izkušenj, po enem letu epidemije prepričani, da pacienti po pljučnici zaradi COVID-19 s pridruženjo odpovedjo dihanja potrebujejo celostno rehabilitacijo.

Ključne besede:

COVID-19; odpoved dihanja; nevropatija in miopatija po kritični bolezni; rehabilitacija; Cochrane Rehabilitation

Abstract

Background:

COVID-19 infection can cause pneumonia and respiratory as well as multi-organ failure with short- and long-term consequences. Patients after COVID-19 need specific, evidence-based rehabilitation measures.

Methods:

A review of papers published in 2020 gathered from the Cochrane Rehabilitation website was performed and articles describing peripheral neurological lesions as a consequence of COVID-19, associated limitations of the patients' activities and rehabilitation were selected.

Results:

The studies published in the first year of epidemics provide low-grade evidence, mostly presenting case reports of complications with COVID-19 patients, descriptions of patient's early rehabilitation and expert opinions on further rehabilitation. Absence of randomized controlled studies limits the understanding of efficacy of specific rehabilitation approaches in these patients.

Conclusions:

The evidence from studies published so far is mostly of low grade and offers little useful instructions for pots-acute rehabilitation. However, based on those findings and our experience after one year of epidemics, we are convinced that patients after COVID-19 pneumonia and respiratory failure require comprehensive rehabilitation.

Key words:

COVID-19; respiratory failure; critical illness neuropathy and myopathy; rehabilitation; Cochrane Rehabilitation

UVOD

COVID-19 lahko privede do pljučnice in posledično do dihalne ter tudi multiorganske odpovedi (1). Že kmalu po izbruhu epidemije je postalo jasno, da bodo pacienti po pljučnici z odpovedjo dihanja zaradi COVID-19 imeli kratko- in dolgotrajne posledice. Evropska Akademija za medicinsko rehabilitacijo je opozorila na ogromno povečanje števila pacientov na umetnem predihavanju s sindromom kritično bolnega, ki bodo potrebovali rehabilitacijo. Pozvali so k pripravi ustrezne strategije za prepoznavanje teh posledic in ustrezno ukrepanje. V času epidemije bi lahko rehabilitacijske ustanove sprejele znatno število pacientov po COVID-19 in odpovedi dihanja in s tem razbremenile akutne bolnišnice. Večina rehabilitacijskih ustanov je namreč že pred epidemijo sprejemala paciente, ki po zaključenem zdravljenju v enotah intenzivne terapije (EIT) še niso bili sposobni za vrnitev v domače okolje (2).

Že zgodaj se je pokazalo, da pacienti po COVID-19 potrebujejo specifične rehabilitacijske ukrepe, ki morajo biti podprti z dokazi. Zato je mednarodna multidisciplinarna usmerjevalna skupina znotraj spletne platforme »Cochrane Rehabilitation« vzpostavila projekt REH-COVER (Rehabilitation – COVID-19 Evidence-based Response) za sprotno zbiranje, pregledovanje in objavljanje povzetkov in ugotovitev raziskav s tega področja (3).

V projektu svoje ugotovitve v rednih sistematskih pregledih objavlja skupina uglednih italijanskih zdravnikov s področja rehabilitacije (4). Pregledi vsebujejo vse pomembne objave, ki so dostopne v elektronskih bazah PubMed, Embase, CINAHL, Scopus, Web of Science in PEDro. Pregledane raziskave so sistematično in sprotno vnesene v dinamično tabelo, v kateri so izbrani članki razvrščeni po časovnem zaporedju objav. Omogočena je povezava s tabele na povzetke posameznih člankov (5). Sočasno te raziskave dokazuje sprotno umeščajo v »karto dokazov«, v kateri so razdeljeni glede na raziskovalno vprašanje (epidemiologija, učinkovitost na ravni posameznih pacientov, zdravstvenih služb, zdravstvenih sistemov), (vrstice tabele) in Mednarodne klasifikacije funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (MKF) (okvare telesnih zgradb in telesnih funkcij, omejitve dejavnosti in sodelovanja, okoljski dejavniki) ter časovno okno (poakutna faza, kronična faza, pozne posledice) (stolpci tabele). Število raziskav v posameznem oknu tabele je ponazorjeno z velikostjo točke oz. kroga. Tudi tukaj je možna povezava na povzetke člankov s posameznega področja (6).

Metode

Pregledali smo objave s področja rehabilitacije po COVID-19 v letu 2020, ki so zajete v spletni platformi »Cochrane Rehabilitation«. Od junija 2020 do februarja 2021 je bilo objavljenih devet sistematičnih pregledov literature, v katere so skupno vključili 230 raziskav, objavljenih v letu 2020 (7-15). Največ je objav o vplivu COVID-19 na funkcijo živčevja (41 %) in dihal (30 %). Za boljše razumevanje okvar in omejitev dejavnosti pacientov, sprejetih na rehabilitacijo na Oddelek za rehabilitacijo pacientov

po poškodbah, s perifernimi živčnimi okvarami in revmatološkimi obolenji URI – Soča, se v prispevku omejujemo na pregled objav o:

1. okvarah telesnih funkcij po COVID-19 (nevropatiji in miopatiji kritično bolnega, sindromu Guillain-Barre (GBS), žariščnih okvarah perifernega živčevja), posledičnih omejitvah dejavnosti pacientov in
2. rehabilitaciji pacientov s temi okvarami.

REZULTATI

Okvare telesnih funkcij in zgradb po COVID-19 z odpovedjo dihanja

Avtorji sistematskega pregleda opozarjajo na nevropatijo in/ali miopatijo kritično bolnega, ki lahko povzroči pomembno okvaro telesnih funkcij in omejitev dejavnosti pacientov po COVID-19 (12, 16). Nevropatija in/ali miopatija v sklopu kritične bolezni je bolj pogosta pri pacientih s COVID-19 (10 %) kot pri ostalih pacientih, zdravljenih v EIT (3,4 %) (17). Tankisi in sodelavci so prvi opisali primer pacienta z miopatijo kritično bolnega po COVID-19 v marcu 2020 in izvid elektromiografije (EMG) (18). Bagnato in sodelavci so prav tako opisali primer pacienta z miopatijo kritično bolnega po COVID-19 v marcu 2020 in izvid EMG ter glede na obseg epidemije opozorili na veliko verjetnost za razvoj take okvare pri številnih pacientih; s tem so opozorili na potrebo po zagotovitvi zadostnih ustreznih rehabilitacijskih zmogljivosti za te paciente (19).

V raziskavi van Aerde in sod. je 26 od 50 v raziskavo vključenih pacientov po COVID-19 z odpovedjo dihanja ob zaključku zdravljenja v EIT imelo znake nevropatije oz. miopatije kritično bolnega, ki potrebujejo rehabilitacijo (20). M. J. Abenza-Abildúaa s sodelavci je v raziskavi na 30 pacientih v EIT pri polovici opisala znake akutne miopatije, ki so jo v petih primerih potrdili z EMG (21). Sharifian Dorche in sod. v pregledu nevroloških zapletov pri COVID-19 navajajo opis 28 pacientov z miopatijo v EIT (22). Madia s sod. opisuje serijo šestih pacientov s COVID-19 in akutno ohlapno tetraplegijo v EIT kot posledico miopatije kritično bolnega, ki so jo v vseh primerih potrdili z EMG. Zaplet je v EIT relativno pogost in je pri pacientih s COVID-19 s težkim potekom ob hudih sistemskih znakih lahko spregledan (23).

V študiji treh primerov pri pacientih s COVID-19, ki niso potrebovali umetnega predihavanja, so z elektro-fiziološkimi preiskavami ugotovili nevropatske in miopatske spremembe. Avtorji predpostavljajo, da so spremembe posledica neposrednega delovanja virusa na živce in mišice in da bi bili demielinizacijska polinevropatija in miopatija lahko nova patološka entiteta v sklopu COVID-19 (24).

Zito in sod. v opisu primera pacienta in pregledu literature ugotavljajo možnost povezave med GBS in COVID-19. Nastanek GBS pripisujejo avtoimunski reakciji na virusno okužbo. Ugotavljajo pogostejšo okvaro dihalnih funkcij kot pri GBS, povezanih z drugimi infekcijskimi boleznimi, kar je lahko posledica sočasne, s COVID-19 povzročene okvare pljuč in šibkosti dihalnih mišic v

sklopu GBS (25). Objavljeni so štiri članki s skupaj šestimi primeri GBS po COVID-19, od tega enim po blagi okužbi (26 – 29).

Brugillera s sod. opisuje sedem pacientov s kompresijskimi okvarami kot posledico obračanja na trebuh v času umetnega predihavanja (okvara brahialnega pleteža, aksilarnega, supraskapularnega, ularnega, peronealnega živca) (30). Nasuelli s sod. pa navaja serijo primerov štirih pacientov z nevropatijo in miopatijo kritično bolnega in pridruženimi žariščnimi nevrološkimi okvarami (pareza ramenskega obroča in dorzalnih flektornih mišic stopal), ki so verjetno posledica obračanja na trebuh (31).

V sklopu COVID-19 se lahko pojavijo tudi mišično-skeletni simptomi. Cipollaro s sod. v preglednem članku na zelo veliki skupini pacientov poroča o bolečini v sklepih in mišicah pri 15,5 % pacientov (32).

Izguba tako puste telesne mase kot maščevja je izrazitejša pri debelih pacientih. Sarkopenična debelost lahko prikrije izgubo puste telesne mase, kar lahko upočasni proces rehabilitacije (33).

Motnje požiranja so posledica kombinacije neusklajenosti požiranja z dihanjem ob dispneji, oslabelosti dihalnih mišic v sklopu kritične bolezni in dolgotrajne intubacije. Več kot polovica kritično bolnih pacientov, ki so potrebovali intubacijo, ima nato težave s požiranjem. Dolgotrajna intubacija poveča tveganje za disfagijo ob odpustu iz bolnišnice. Pacienti s COVID-19, zdravljeni v EIT, potrebujejo dolgotrajnejšo umetno predihavanje kot pacienti z drugimi virusnimi pljučnicami, zato je pri njih tveganje za disfagijo večje (34).

Opisane so tudi psihološke posledice, ki jih je potrebno obravnavati v času rehabilitacije: tesnoba pri 62 % in strah pri 50 % pacientov (35).

Rehabilitacija pacientov po COVID-19 z odpovedjo dihanja

Opisi učinkovitosti zgodnje rehabilitacije večinoma niso podprti z dokazi (mnenja strokovnjakov). Večina prvih objav, ki opisujejo rehabilitacijske ukrepe, se omejuje na obdobje zdravljenja pacientov z odpovedjo dihanja na akutnih oddelkih. Avtorji poudarjajo potrebo po multidisciplinarni obravnavi, nadzoru pacientovega kliničnega stanja in zgodnji rehabilitaciji. Slednja naj vključuje previdno obračanje z izogibanjem nepotrebnim manevrom, prepoznavanje neželenih učinkov ležanja na trebuhu, čim prejšnjo pasivno mobilizacijo za preprečevanje flektornih kontraktur in razjed zaradi pritiska. Poudarjen je pomen ustrezne zaščite zdravstvenega osebja (36, 37). Po analogiji pacientov s sepsom s podobno smrtnostjo več kot 30 % pacientov s COVID-19 in odpovedjo dihanja potrebuje bolnišnično rehabilitacijo, dodatnih 20 % pa oskrbo v domačem okolju (38). Opisan je pomen rehabilitacije za zmanjševanje posledic zapletov COVID-19 (nevro-miopatija kritično bolnega) (39).

Poudarjajo vlogo specialista FRM, ki mora poznati različne okvare (respiratorna insuficienca, encefalopatija, nevropatija/miopatija

kritično bolnega, psihiatrične simptome, glavobol, okvare perifernih živcev). Vedeti mora, kdaj in kako začeti z rehabilitacijo, saj se klinična slika v akutnem in subakutnem obdobju lahko hitro spreminja. Eden najtežjih zapletov je nevropatija in miopatija kritično bolnega kot posledica nepomičnosti, katabolnega stanja, porasta pro-vnetnih citokinov in sepse. S pasivnimi in aktivnimi vajami, vadbo v postelji, vajami presedanja, vstajanja in hoje lahko zmanjšamo usahlost mišic, izboljšamo mišično moč, zmanjšamo oksidativni stres, vnetje in preprečimo inzulinsko rezistenco ter zaplete na malih žilah. Vloga specialista FRM v poakutnem obdobju COVID-19 je, da pripravi in s sodelavci izvede individualno prilagojen program rehabilitacije za kratkoročno in dolgoročno zmanjšanje pacientovih okvar in omejitev dejavnosti (40).

Več člankov iz začetnega obdobja epidemije obravnava težave pri organizaciji rehabilitacije z varnostnega vidika. Avtorji v izogib tesnih stikov terapevtov s pacienti spodbujajo uvedbo tele-monitoringa in tele-rehabilitacije, bolnišnična (in tudi ambulantna) rehabilitacija pa naj bi bila rezervirana za paciente z najtežjimi okvarami. Za slednje je potrebna priprava natančnih meril za sprejem na rehabilitacijo (8).

Objavljen je opis robotske vadbe hoje pri rehabilitaciji pacienta po COVID-19 (41).

Retrospektivna raziskava pri 312 pacientih s COVID-19 je pokazala, da je večja pogostost in daljše trajanje fizioterapevtske obravnave v času zdravljenja v akutni bolnišnici povezano z boljšo sposobnostjo hoje pacientov in večjo verjetnostjo odpusta v domače okolje (42).

Ferarro in sod. so opisali zelo dober izid 6-tedenske rehabilitacije (6-krat/teden 30-60 min.) pri sedmih pacientih po preboleli COVID-19 brez dihalne odpovedi (dva sta bila zdravljeni v EIN) (43).

Sheehy je v preglednem članku opisala posledice po COVID-19 s težkim potekom: nevropatija/miopatija, okvare osrednjega živčevja, okvare perifernega živčevja (polinevropatija, sindrom Guillain-Barre, utesnitvene nevropatije ularnega in peronealnega živca, okvare brahialnega pleteža), srčno-žilni zapleti, mišično-skeletne okvare (kontrakture sklepov, adhezivni kapsulitis, heterotopne osifikacije, osteoporoza, avaskularna nekroza), motnje govora in požiranja zaradi dolgotrajne intubacije, razjede zaradi pritiska, kognitivne in psihološke posledice. Podala je priporočila za organizacijo programa poakutne celostne bolnišnične rehabilitacije, ki naj vključuje respiratorno terapijo, fizioterapijo, delovno terapijo, logopedsko obravnavo, psihološko in socialno obravnavo. Pacienti po COVID-19 imajo lahko različne posledice zaradi same virusne bolezni in/ali dolgotrajnega zdravljenja v EIT ter umetnega predihavanja. Številni imajo pridružene kronične bolezni. Zato je ob sprejemu potrebna natančna ocena in individualno prilagojen načrt rehabilitacije, ki se osredinja na čim večje izboljšanje telesnih funkcij, dejavnosti in sodelovanja v družbi ter s tem kakovosti življenja pacienta (44).

Februarja 2021 je bila objavljena prva opazovalna kohortna raziskava o izidu rehabilitacije pri 23 pacientih po COVID-19 s

težkim potekom, od katerih jih je v akutnem obdobju 19 (83 %) potrebovalo umetno predihavanje. Pacienti, vključeni v raziskavo, so v času 3-tedenske multidisciplinarnе bolnišnične rehabilitacije pomembno napredovali na področju dihalnih funkcij, osnovnih vsakodnevnih aktivnosti in hoje (45).

Po oceni avtorjev Cochrane rehabilitacijskih sistematičnih pregledov pomanjkanje randomiziranih kontroliranih raziskav omejuje razumevanje učinkovitosti specifičnih rehabilitacijskih pristopov pri pacientih s COVID-19. Potrebni so rehabilitacijski protokoli za obravnavo pacientov po COVID-19 od akutnega obdobja naprej (15).

Rehabilitacija po COVID-19 z odpovedjo dihanja na URI – Soča

Na URI-Soča smo prvega pacienta po COVID-19 z dihalno odpovedjo sprejeli 13. 5. 2020, tj. dva meseca po razglasitvi epidemije in 2,5 meseca po prvem odkritem primeru v Sloveniji. V prvem valu (do sredine julija 2020) smo sprejeli le šest pacientov, v drugem valu (od konca oktobra 2021 pa do 15. marca 2021) pa 48 pacientov po COVID-19 z odpovedjo dihanja. Glede na potek bolezni iz zdravljenja ter klinične slike nevropatije in miopatije kritično bolnega (ki so/smo jo v veliki večini primerov potrdili z EMG) smo rehabilitacijo zastavili po programu za paciente z okvarami perifernega živčevja in mišic, ki ga na našem oddelku uspešno izvajamo že vrsto let (46). Sprejeli smo tudi nekaj pacientov, ki so po COVID-19 zboleli s težko obliko GBS in prav tako sodijo v našo ustanovo (47). Zaradi okvare dihal smo jih vključili tudi v respiratorno fizioterapijo. Na podlagi izkušenj s pacienti s hudimi okvarami perifernega živčevja ter po kritični bolezni smo jih vključili tudi v prehransko obravnavo (48). Program je skladen s priporočili iz literature (44).

Na sprejem čakajo še številni pacienti. Na oddelku imamo za paciente po COVID-19 na razpolago 25 postelj, pri čemer se lahko število spreminja, saj so pacienti velikokrat kolonizirani z večkratno odpornimi mikroorganizmi in zaradi izolacij ni možno vedno zasesti vseh postelj. Povprečna ležalna doba pacienta po COVID-19 je trenutno 6 tednov. Zaradi velikih potreb po rehabilitaciji pacientov po COVID-19, ki močno presegajo zmoglosti URI – Soča, smo skupaj z Razširjenim strokovnim kolegijem za FRM pripravili predlog, ki vključuje merila in pogoje za rehabilitacijo na terciarni ravni (C oddelek URI – Soča). Za paciente, ki teh meril ne izpolnjujejo, smo v predlogu pripravili merila za napotitev na rehabilitacijo na sekundarno in primarno raven.

Z začetkom drugega vala smo na oddelku pričeli tudi z raziskovalnim projektom, s katerim želimo a) oceniti funkcijsko stanje pacientov po preboleli COVID-19 pljučnici z odpovedjo dihanja in z okvarami perifernega živčevja ob sprejemu, b) oceniti njihov napredek v procesu celostne rehabilitacije s pomočjo standardnih ocenjevalnih orodij in c) analizirati morebitno povezanost med laboratorijskimi izvidi, prehranskim statusom in funkcijskim stanjem pacientov ob sprejemu. V raziskavo bomo predvidoma vključili 60 pacientov. V literaturi do sedaj tovrstna raziskava še ni objavljena.

ZAKLJUČEK

Večina dostopnih člankov opisuje posamezne primere ali serijo primerov, kar je glede na to, da so bile raziskave opravljene v prvem letu epidemije, pričakovano. Dokazi so zato nizke stopnje in dajejo, z izjemo preglednega članka Sheehy (44), malo koristnih napotkov za poakutno rehabilitacijo. Kljub temu pa smo, na njihovi podlagi ter na podlagi naših izkušenj po enem letu, prepričani, da pacienti po COVID-19 pljučnici s pridruženno odpovedjo dihanja potrebujejo celostno rehabilitacijo. Z nadaljnjim sprotim sledenjem literature in raziskovalnim delom bomo znanje sproti nadgrajevali. Prosto dostopna spletna platforma »Cochrane Rehabilitation« zagotavlja sproti sistematični pregled najpomembnejših raziskav s področja rehabilitacije pacientov po COVID-19 in s tem zainteresiranim zdravstvenim strokovnjakom omogoča, da sledijo novostim.

Literatura:

1. Amaty B, Khan F. Rehabilitation Response in Pandemics. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020;99(8):663-8.
2. Stam HJ, Stucki G, Bickenbach J; European Academy of Rehabilitation Medicine. Covid-19 and Post Intensive Care Syndrome: a call for action. *J Rehabil Med.* 2020;52(4):jrm00044.
3. Cochrane Rehabilitation REH-COVER (Rehabilitation - COVID-19 evidence-based response) action. *Cochran;* 2021.
4. REH-COVER rapid living systematic reviews. *Cochran;* 2021. Dostopno na: <https://rehabilitation.cochrane.org/covid-19/reh-cover-rapid-living-systematic-reviews> (citirano 19. 4. 2021).
5. Complete table: rehabilitation and COVID-19: the Cochrane rehabilitation rapid living systematic review. Dostopno na: https://rehabilitation.cochrane.org/sites/rehabilitation.cochrane.org/files/public/uploads/rapid_review/rapid_review_dynamic_table.html (citirano 19. 4. 2021).
6. Cochrane rehabilitation: map last update on April 3, 2021. https://rehabilitation.cochrane.org/sites/rehabilitation.cochrane.org/files/public/uploads/covid/evidmap_table.html (citirano 19. 4. 2021).
7. Ceravolo MG, de Sire A, Andrenelli E, Negrini F, Negrini S. Systematic rapid "living" review on rehabilitation needs due to COVID-19: update to March 31st, 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(3):347-53.
8. de Sire A, Andrenelli E, Negrini F, Negrini S, Ceravolo MG. Systematic rapid living review on rehabilitation needs due to COVID-19: update as of April 30th, 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56:354-60.
9. Andrenelli E, Negrini F, de Sire A, Arienti C, Patrini M, Negrini S, et al. International Multiprofessional Steering Committee of Cochrane Rehabilitation REH-COVER action. Systematic rapid living review on rehabilitation needs due to COVID-19: update to May 31st, 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(4):508-14.
10. Ceravolo MG, Arienti C, de Sire A, Andrenelli E, Negrini F, Lazzarini SG, et al. International Multiprofessional Steering Committee of Cochrane Rehabilitation REH-COVER action. Rehabilitation and COVID-19: the Cochrane Rehabilitation 2020 rapid living systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56:642-51.
11. Negrini F, de Sire A, Andrenelli E, Lazzarini SG, Patrini M, Ceravolo MG. International Multiprofessional Steering

- Committee of Cochrane Rehabilitation REH-COVER action. Rehabilitation and COVID-19: the Cochrane Rehabilitation 2020 rapid living systematic review. Update as of July 31st, 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56:652-7.
12. de Sire A, Andrenelli E, Negrini F, Lazzarini SG, Patrini M, Ceravolo MG. International Multiprofessional Steering Committee of Cochrane Rehabilitation REH-COVER action. Rehabilitation and COVID-19: the Cochrane Rehabilitation 2020 rapid living systematic review. Update as of August 31st, 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(6):839-45.
 13. Andrenelli E, Negrini F, de Sire A, Patrini M, Lazzarini SG, Ceravolo MG. International Multiprofessional Steering Committee of Cochrane Rehabilitation REH-COVER action. Rehabilitation and COVID-19: a rapid living systematic review 2020 by Cochrane Rehabilitation Field. Update as of September 30th, 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56:846-52.
 14. Negrini F, de Sire A, Andrenelli E, Lazzarini SG, Patrini M, Ceravolo MG. International Multiprofessional Steering Committee of Cochrane Rehabilitation REH-COVER action. Rehabilitation and COVID-19: a rapid living systematic review 2020 by Cochrane Rehabilitation Field. Update as of October 31st, 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021;57(1):166-70.
 15. de Sire A, Andrenelli E, Negrini F, Patrini M, Lazzarini SG, Ceravolo MG. International Multiprofessional Steering Committee of Cochrane Rehabilitation REH-COVER Action. Rehabilitation and COVID-19: a rapid living systematic review by Cochrane Rehabilitation Field updated as of December 31st, 2020 and synthesis of the scientific literature of 2020. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021[v tisku]. Doi: 10.23736/S1973-9087.21.06870-2.
 16. Brugliera L, Spina A, Castellazzi P, Cimino P, Tettamanti A, Houdayer E, Arcuri P, Alemanno F, et al. Rehabilitation of Covid-19 patients. *J Rehabil Med.* 2020;52:1-3.
 17. Frithiof R, Rostami E, Kumlien E, Virhammar J, Fällmar D, Hultström M, et al. Critical illness polyneuropathy and myopathy in COVID-19 patients: a prospective observational intensive care unit cross-sectional cohort study. *Research Square*; 2021
 18. Tankisi H, Tankisi A, Harbo T, Markvardsen LK, Andersen H, Pedersen TH. Critical illness myopathy as a consequence of Covid-19 infection. *Clin Neurophysiol.* 2020;131:1931-2.
 19. Bagnato S, Boccagni C, Marino G, Prestandrea C, D'Agostino T, Rubino F. Critical illness myopathy after COVID-19. *Int J Infect Dis.* 2020;99:276-8.
 20. Van Aerde N, Van den Berghe G, Wilmer A, Gosselink R, Hermans G. Intensive care unit acquired muscle weakness in COVID19 patients. *Intensive Care Med.* 2020;46(11):2083-5.
 21. Abenza-Abildúa MJ, Ramírez-Prieto MT, Moreno-Zabaleta R, Arenas-Valls N, Salvador-Maya MA, Algarra-Lucas C, et al. Neurological complications in critical patients with COVID-19 *Neurología.* 2020;35(9):621-7.
 22. Sharifian-Dorche M, Huot P, Osherov M, Wen D, Saveriano A, Giacomini PS, et al. Neurological complications of coronavirus infection; a comparative review and lessons learned during the COVID-19 pandemic. *J Neurol Sci.* 2020;417:117085.
 23. Madia F, Merico B, Primiano G, Cutuli SL, De Pascale G, Servidei S. Acute myopathic quadriplegia in patients with COVID-19 in the intensive care unit. *Neurology.* 2020;95(11):492-4.
 24. Daia C, Scheau C, Neagu G, Andonea I, Spanua A, Popescu C, et al. Nerve conduction study and electromyography findings in patients recovering from Covid-19 - case report. *Int J Infect Dis.* 2020;103:420-2.
 25. Zito A, Alfonsi E, Franciotta D, Todisco M, Gastaldi M, Cotta Ramusino M, et al. COVID-19 and Guillain-Barré Syndrome: a case report and review of literature. *Front Neurol.* 2020;11:909.
 26. Lascano AM, Epiney JB, Coen M, Serratrice J, Bernar-Valnet R, Lalive PH, SARS-CoV-2 and Guillain-Barré syndrome: AIDP variant with a favourable outcome. *Eur J Neurol.* 2020;27(9):1751-3.
 27. Rajdev K, Victor N, Buckholtz ES, Hariharan P, Saeed MA, Hershberger DM, et al. A case of Guillain-Barré Syndrome associated with COVID-19. *J Investig Med High Impact Case Rep.* 2020;8:2324709620961198.
 28. Busillo V, Lerza MC, Gargiulo MG, Goffredi G, Pantone G, Capasso A, et al. A case of Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2 infection. *Pharmacologyonline.* 2020;2:321-4.
 29. Lampe A, Winschel A, Lang C, Steiner T. Guillain-Barré syndrome and SARS-CoV-2. *Neurol Res Pract.* 2020;2(1):19.
 30. Brugliera L, Filippi M, Del Carro U, Butera C, Bianchi F, Castellazzi P, et al. Nerve compression injuries after prolonged prone position ventilation in patients with SARS-CoV-2: a case series. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021;102:359-62.
 31. Nasuelli NA, Pettinaroli R, Godi L, Savoini C, De Marchi F, Mazzini L, et al. Critical illness neuro-myopathy (CINM) and focal amyotrophy in intensive care unit (ICU) patients with SARS-CoV-2: a case series. *Neurol Sci.* 2020;42(3):1119-21.
 32. Cipollaro L, Giordano L, Padulo J, Oliva F, Maffulli N. Musculoskeletal symptoms in SARS-CoV-2 (COVID-19) patients. *J Orthop Surg Res.* 2020;15:178.
 33. Gualtieri P, Falcone C, Romano L, Macheda S, Correale P, Arciello P, et al. Body composition findings by computed tomography in SARS-CoV-2 patients: increased risk of muscle wasting in obesity. *Int J Mol Sci.* 2020;21:E4670.
 34. Archer SK, Iezzi CM, Gilpin L. Swallowing and voice outcomes in patients hospitalized with COVID-19: an observational cohort study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021: S0003-9993(21)00089-7. Doi: 10.1016/j.apmr.2021.01.063.
 35. 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.
 36. Lazzeri M, Lanza A, Bellini R, Bellofiore A, Cecchetto S, Colombo A, et al. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a position paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). *Monaldi Arch Chest Dis.* 2020;90(1). Doi: 10.4081/monaldi.2020.1285.
 37. McNeary L, Maltser S, Verduzco-Gutierrez M. Navigating coronavirus disease 2019 (Covid-19) in physiatry: a CAN report for inpatient rehabilitation facilities. *PM R.* 2020;12(5):512-5.
 38. Grabowski DC, Joynt Maddox KE. Postacute care preparedness for COVID-19: thinking ahead. *JAMA.* 2020;323(20):2007-8.
 39. Coraci D, Fusco A, Frizziero A, Giovannini S, Biscotti L, Padua L. Global approaches for global challenges: the possible support of rehabilitation in the management of COVID-19. *J Med Virol.* 2020;92(10):1739-40.
 40. Ronconi G, Ferrara PE, Codazza S, Cerulli S. Is the rehabilitation ready for COVID-19 patients' care? *Minerva Med.* 2020 [v tisku]. Doi: 10.23736/S0026-4806.20.06629-X.
 41. Tay SS, Neo EJ, Tan MM, Tan PL. Post-critical care COVID-19 patient benefits from a robotic patient-guided suspension system for pulmonary rehabilitation. *Ann Acad Med Singapore.* 2020;49(6):401-4.

42. Johnson JK, Lapin B, Green K, Stiphen M. Frequency of physical therapist intervention is associated with mobility status and disposition at hospital discharge for patients with COVID19. *Phys Ther.* 2021;101(1):pzaa181.
43. Ferraro F, Calafiore D, Dambruoso F, Guidarini S, de Sire A. COVID-19 related fatigue: which role for rehabilitation in post-COVID-19 patients? A case series. *J Med Virol.* 2021;93(4):1896-9.
44. Sheehy LM. Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill.* 2020;6(2):e19462. Doi: 10.2196/19462.
45. Puchner B, Sahanic S, Kirchmair R, Pizzini A, Sonnweber B, Wöll E, et al. Beneficial effects of multi-disciplinary rehabilitation in post-acute COVID-19 - an observational cohort study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021 [v tisku] Doi: 10.23736/S1973-9087.21.06549-7.
46. Novak P, Vidmar G, Kuret Z, Bizovičar N. Rehabilitation of critical illness polyneuropathy and myopathy patients. *Int J of Rehabil Res.* 2011;34:336-42.
47. Novak P, Šmid S, Vidmar G. Rehabilitation of Guillain-Barré syndrome patients: an observational study. *Int J Rehabil Res.* 2017;40:158-63.
48. Polončič P, Novak P, Puzić Ravnjak N, Majdič N. The associations between nutritional and functional status during recovery from Guillain-Barré syndrome: a retrospective study. *Int J Rehabil Res.* 2021;44:57-64.