

CELOSTNA REHABILITACIJA BOLNIKOV PO COVIDU-19 IN RESPIRATORNI ODPOVEDI – NAŠE IZKUŠNJE

COMPREHENSIVE REHABILITATION OF PATIENTS AFTER COVID-19 AND RESPIRATORY FAILURE – OUR EXPERIENCE

Tina Oblak¹, dr. med., doc. dr. Neža Majdič^{1,2}, dr. med., doc. dr. Primož Novak^{1,2}, dr. med.

¹Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča, Ljubljana

²Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

POVZETEK

Uvod:

Pri bolnikih z okužbo s covidom-19 lahko pride do hujšega poteka bolezni s pljučnico in dihalno odpovedjo z nevropatijo in/ali miopatijo kritično bolnega. Z raziskavo smo želeli oceniti izid rehabilitacije pri teh bolnikih.

Metode:

V raziskavo smo vključili 50 bolnikov (14 žensk in 36 moških) z nevropatijo in/ali miopatijo kritično bolnega po okužbi s covidom-19 in posledično dihalno odpovedjo, ki so opravili celostno rehabilitacijo na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča (URI Soča). Bolnikove zmožnosti smo ocenili s pomočjo Lestvice funkcijske neodvisnosti (FIM), testa hitrosti hoje na 10 metrov (10MWT) in 6-minutnega testa hoje (6MWT). Za oceno učinkovitosti rehabilitacije smo uporabili izboljšanje motoričnega FIMa. Prehranski status smo ocenili z uporabo antropometričnih meritev in meritvijo telesne sestave (BIA). Ocenjevanje smo opravili ob sprejemu in ob odpustu.

Rezultati:

Povprečna starost bolnikov ob sprejemu je bila 62 let. Ob sprejemu so bile pri vseh prisotne izrazite okvare telesnih funkcij in posledičnih omejitev dejavnosti in sodelovanja. Rehabilitacija je v povprečju trajala 6 tednov, bolniki so dosegli klinično pomembno in statistično značilno izboljšanje pri vseh opazovanih spremenljivkah ($p < 0,001$). Ob odpustu so bili vsi bolniki samostojni v osnovnih dnevnih aktivnostih. Vsi so bili sposobni hoje, polovica brez uporabe pripomočka.

ABSTRACT

Introduction:

Patients with severe COVID-19 infection may suffer from pneumonia with respiratory failure and consequent Post Intensive Care Syndrome (PICS) including Critical Illness Neuropathy (CIN) and Critical Illness Myopathy (CIM). The aim of our study was to evaluate rehabilitation outcome in these patients.

Methods:

Fifty patients (14 female, 36 male) with CIN or CIM as a consequence of COVID-19 and respiratory failure, who were admitted to the University Rehabilitation Institute, Republic of Slovenia, were included in the study. Patients' activities were assessed using the Functional Independence Measure (FIM), 10 Metre Walk Test and 6-Minute Walk Test. Motor FIM gain was used to assess rehabilitation efficacy. Nutritional status was assessed using anthropometric measurements and Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). Assessment was performed at admission and at discharge.

Results:

Average age at admission was 62 years. At admission, severe impairment of body functions with consequent activity and participation limitations were present in all patients. The duration of rehabilitation was approximately 6 weeks. Clinically important and statistically significant improvements were achieved regarding all observed variables ($p < 0.001$). At discharge, all patients were independent in activities of daily living. In addition, they were all able to walk, half of them without walking aid.

Zaključek:

Multidisciplinarna rehabilitacijska obravnava bolnikov po okužbi s covidom-19 z dihalno odpovedjo se je v našem primeru izkazala za učinkovito. V relativno kratkem obdobju rehabilitacije so bolniki dosegli pomembno izboljšanje.

Ključne besede:

covid-19; dihalna odpoved; nevropatija; miopatija kritično bolnega; rehabilitacija; izid; FIM; testi hoje

Conclusion:

Comprehensive multidisciplinary rehabilitation of patients after COVID-19 and respiratory failure patients was effective in our sample. In a relatively short period of rehabilitation, patients achieved important improvement in their activities.

Key words:

COVID-19; respiratory failure; critical illness neuropathy and myopathy; rehabilitation; outcome; Functional Independence Measure; walk tests

UVOD

Konec decembra 2019 so se v Wuhanu, glavnem mestu province Hubei na Kitajskem, pojavili prvi primeri okužbe s SARS-CoV-2. Virus se je hitro razširil po vsem svetu ter povzročil velik svetovni izbruh in postal velik javnozdravstveni problem (1). Marca 2020 je Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) razglasila covid-19 za globalno pandemijo in izredno stanje na področju javnega zdravja. Do novembra 2023 je bilo širom po svetu potrjenih več kot 770 milijonov primerov, med njimi 6,9 milijona smrti (2).

V večini primerov gre za blažji potek bolezni s popolnim okrevanjem, vendar lahko okužba privede tudi do pljučnice in posledično do dihalne in večorganske odpovedi (3, 4). Pri bolnikih s hudim potekom, z odpovedjo dihal, se lahko razvije sindrom kritično bolnega z nevropatijo (NP) in/ali miopatijo (MP). Klinično sliko z NP in/ali MP kritično bolnega sestavljajo težave pri odvajanju od umetne ventilacije, ohlapna tetrapareza s prevladujočo distalno mišično atrofijo in odsotnimi ali izrazito oslabljenimi kitnimi refleksi. Okvara je izrazitejša v spodnjih udih (5). NP in/ali MP kritično bolnega lahko povzroči pomembno okvaro telesnih funkcij in posledično omejitve dejavnosti bolnikov po preboleli okužbi s covidom-19 (6, 7). Ugotovili so, da se sindrom kritično bolnega razvije pri eni petini hospitaliziranih ob covidu-19 ter da je NP in/ali MP v sklopu kritične bolezni bolj pogosta pri bolnikih s covidom-19 kot pri ostalih bolnikih, zdravljenih v EIT (8).

Glede na ogromno povečanje števila bolnikov, sprejetih na EIT, s potrebo po umetnem predihavanju in s sindromom kritično bolnega, se je kmalu pokazala tudi potreba po celostni rehabilitaciji tako v akutni kot v poakutni fazi za zmanjšanje kratko- in dolgoročnih posledic. Zato je Evropska akademija za medicinsko rehabilitacijo (*angl.* European Academy of Rehabilitation Medicine) pozvala k pripravi ustrezne strategije za prepoznavanje teh posledic in ustrezno ukrepanje (9). Sprva so bila objavljena poročila o rehabilitaciji posameznih bolnikov po covidu-19 (10, 11), temu so nato sledila poročila o celostni rehabilitaciji pacientov (12-16).

V Sloveniji je bil prvi primer covid-19 potrjen 4. marca 2020. Prvi bolnik z NP kritično bolnega po okužbi s covidom-19 je bil sprejet na Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Soča (URI Soča), na Oddelek za rehabilitacijo bolnikov po poškodbah, s perifernimi živčnimi okvarami in revmatskimi obolenji, 16. maja 2020. Rehabilitacijski program je bil zastavljen na podlagi izkušenj, ki smo jih imeli s kritično bolnimi bolniki z NP in/ali MP kot posledico drugih bolezni (17) in bolniki z drugimi hudimi perifernimi nevrološkimi obolenji (18, 19) v povezavi z objavljenimi priporočili (20, 21). Celostno rehabilitacijo je izvajal multidisciplinarni tim, v katerega smo, poleg specialista fizikalne in rehabilitacijske medicine, fizioterapevta, delovne terapevte, socialne delavke, psihologinje in medicinske sestre dodatno vključili tudi respiratorno fizioterapijo, službo za klinično prehrano ter logopedinjo. Prve izkušnje smo dobili med prvim pandemičnim valom (od marca do junija 2020), ko smo obravnavali šest bolnikov po težkem poteku covid-19.

V pričakovanju drugega pandemičnega vala smo v jeseni 2020 zasnovali prospektivno opazovalno raziskavo, s katero smo želeli ovrednotiti izid rehabilitacije pri bolnikih, sprejetih na URI Soča po zaključku akutnega zdravljenja covid-19, pri katerih je šlo za hujši potek z respiratorno odpovedjo in posledično NP in/ali MP kritično bolnega.

METODE**Preiskovanci**

V raziskavo smo vključili 50 zaporednih bolnikov po okužbi s covidom-19 z dihalno odpovedjo in posledično NP in/ali MP kritično bolnega, ki so bili sprejeti na URI Soča med 2. novembrom 2020 in 3. majem 2021. Vsi so bili premeščeni z oddelkov za akutno zdravljenje oziroma oddelkov za poakutno zdravljenje iz bolnišnic širom po Sloveniji.

Rehabilitacijski program

Po sprejemu so bili vsi bolniki vključeni v individualno izdelan program rehabilitacije, ki je vključeval rehabilitacijsko zdravstve-

no nego, prehransko podporo, kinezioterapijo, elektroterapijo, respiratorno fizioterapijo, delovno terapijo z učenjem in vadbo dnevnih aktivnostih, logopedsko obravnavo za ponovno vzpostavitev govora in požiranja, psihološko in socialno podporo. V povprečju so imeli bolniki petkrat na teden (od ponedeljka do petka) 30-minutni jutranji trening dnevnih aktivnosti, nato 60-minutno funkcionalno delovno terapijo, 90-minutno fizioterapijo in 30-minutno respiratorno terapijo. V individualno in skupinsko kliničnopsihološko in socialno podporo so bili vključeni glede na njihove potrebe. V času sprejema na rehabilitacijo zaščitni ukrepi pred covidom-19 niso bili več potrebni.

Veliko bolnikov je potrebovalo kontaktno izolacijo zaradi kolonizacije z večkrat odpornimi bolnišničnimi bakterijami. Vsi bolniki so podali pisno soglasje za vključitev v raziskavo.

Ocenjevalni instrumenti

Za ocenjevanje bolnikovih funkcijskih zmožnosti smo uporabili Lestvico funkcijske neodvisnosti (FIM) (22), test hoje na 10 metrov (10MWT) (23) in 6-minutni test hoje (6MTW) (24). S 10MWT smo objektivno ocenili bolnikovo zmožnost hoje na kratki razdalji ter izračunali njegovo hitrost hoje. S 6MTW smo izmerili prehojeno razdaljo v šestih minutah. Za analizo smo uporabili dosežek na motorični podlestvici FIM (mFIM) in skupni dosežek FIM (vsota motorične in kognitivne podlestvice) (22). Za ugotavljanje učinkovitosti rehabilitacije smo izračunali napredek bolnika pri dosežku FIM (izboljšanje mFIM/trajanje rehabilitacije (dnevi)).

Ob sprejemu smo pri vseh bolnikih uporabili Orodje za presejanje prehranske ogroženosti 2002 (*angl.* Nutritional Risk Screening

2002, NRS-2002) (25), opravili smo antropometrične meritve (telesna višina in telesna masa ter iz njiu izračunan indeks telesne mase – ITM) ter bioimpedančne meritve telesne sestave (BIA). Ocenjevanje z vsemi testi smo ponovili ob odpustu bolnika v domače okolje.

Statistična analiza

Za zbiranje in analizo podatkov ter pripravo grafičnih prikazov smo uporabili elektronsko preglednico Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp., Redmon, WA, ZDA, 2019) in statistični programski paket R studio (R version 4.1.2.). Za obravnavane spremenljivke smo izračunali opisne statistike. Za grafični prikaz testov hoje smo izračunali relativno izboljšanje (absolutno izboljšanje, deljeno z rezultatom testiranja pred treningom). Za vrednotenje izboljšanja številskih spremenljivk smo uporabili neparametrični eksaktni Wilcoxonov test predznačenih rangov (EWTPR; za teste hoje in FIM) ali parni test t (za parametre telesne sestave). Mejo statistične značilnosti smo postavili pri $p = 0,05$.

Raziskavo je odobrila Komisija za strokovno medicinsko etična vprašanja Univerzitetnega rehabilitacijskega inštituta Republike Slovenije – Soča (št. 035-1/2021-3/3-8).

REZULTATI

V raziskavo je bilo vključenih 50 bolnikov (14 žensk in 36 moških), s kliničnimi oziroma elektromiografskimi znaki in simptomi NP in/ali MP kritično bolnega. Podrobnejši podatki o bolnikih ob sprejemu so zbrani v Tabeli 1. Ob sprejemu 12 bolnikov ni bilo zmožnih hoje, oziroma so za premikanje potrebovali voziček.

Tabela 1. Značilnosti bolnikov ob sprejemu in podatki o rehabilitaciji.

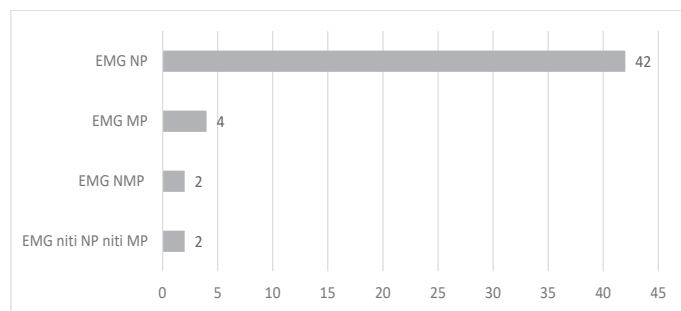
Table 1. Characteristics of patients at admission and rehabilitation data.

Značilnosti/ Characteristics	Vrednosti (N=50)/ Values (N=50)
Ženske/ Women	14 (28 %)
Starost (leta)/ Age [years]	62 [10] [37-81]
Kajenje/ Smoking	
Nekadilec/ Non-smoker	30 (60 %)
Bivši kadilec/ Former smoker	17 (34 %)
Kadilec/ Smoker	3 (6 %)
Trajanje akutnega zdravljenja (dni)/ Duration of acute treatment [days]	67 [28] [25-123]
Trajanje mehanske ventilacije (dni)/ Duration of mechanical ventilation [days]	27 [16] [6-79]
Terapija s kortikosteroidi/ Corticosteroid therapy	16 (32 %)
Terapija z Remdesivirom/ Remdesivir therapy	25 (50 %)
Izguba telesne mase [%]/ Loss of body mass [%]	15.8 [6.0] [0-31.0]
Trajanje, rehabilitacije (dni)/ Duration of rehabilitation [days]	42 [16] [11-80]

OPOMBA: Vrednosti so povprečje [SO] (minimum-maksimum) za številske spremenljivke in n (%) za opisne spremenljivke.

Ostali so zmogli hojo s pripomočki (18 z visoko hoduljo, 15 z običajno hoduljo, trije s podlaktnimi berglami), dva bolnika sta zmogla samostojno hojo brez pripomočkov.

Pri vseh bolnikih je bila opravljena elektromiografska preiskava (EMG), ki je pri veliki večini (96 %) potrdila NP in/ali MP (Slika 1). Pri 20 bolnikih smo poleg tega ugotovili še novonastalo okvaro perifernega živčevja: okvaro ulnarne živca pri devetih (18 %), peronealnega živca pri petih (10 %), okvaro tako ulnarne kot peronealnega živca pri štirih (8 %), okvaro medialnega živca pri enem (2 %) in brahialnega pleteža pri enem (2 %) bolniku.



Slika 1. Porazdelitev elektromiografsko (EMG) potrjenih diagnoz.
Figure 1. Distribution of electromyography (EMG) confirmed diagnoses.

Legenda: NP – nevropatija, MP – miopatija, NMP – nevromiopatija.
Legend: NP- signs of neuropathy, MP- signs of myopathy, NMP- signs of both neuropathy and myopathy.

Napredovanje bolnikov v času rehabilitacije

Vsi bolniki so bili ob sprejemu in ob odpustu ocenjeni s FIM lestvico ter obema testoma hoje. Funkcijsko stanje bolnikov se je v času bolnišnične rehabilitacije izboljšalo. V največji meri je prišlo do izboljšanja na motorični podlestvici mFIM, na kateri je bila povprečna ocena ob sprejemu 48 točk, ob odpustu pa 83 točk (Slika 2). Izboljšanje dosežkov v času rehabilitacije je bilo statistično značilno pri vseh obravnavanih spremenljivkah (Tabela 2).

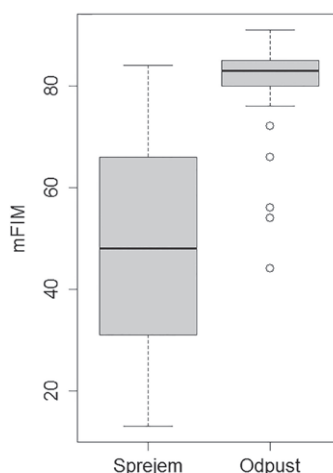
Tabela 2. Primerjava funkcijskega statusa ob sprejemu in odpustu.

Table 2. Comparison of functional status on admission and discharge.

Meritve/ Outcome measures	Sprejem / Admission	Odpust / Discharge	Izboljšanje (<i>p</i> vrednost*) / Improvement (<i>p</i> value*)
FIM	81 [63-69]	117 [115-120]	<0,001
mFIM	48 [31-65]	83 [80-85]	<0,001
10MWT [m/s]	0,36 [0-0,61]	0,87 [0,72-1,07]	<0,001
6MWT [m]	53 [5-120]	273 [210-351]	<0,001
Podatki o telesni sestavi / Body composition parameters			
PA	2,7 [0,6] [2,0-5,2]	3,7 [0,5] [2,7-5,2]	<0,001
Maščobe / Fat [%]	33,5 [8,5] [21,0-56,2]	32,7 [8,9] [19,5-55,5]	0,017

OPOMBA. Vrednosti so povprečje [SD] (minimum-maksimum) za približno normalno porazdeljene spremenljivke in mediana (interkvartilni razpon) za ostale spremenljivke. / **NOTE.** Values are mean [SD] (minimum-maximum) for approximately normally distributed continuous data and median (interquartile range) for other data.
* Wilcoxonov test predznačenih rangov ali parni test t / Wilcoxon signed rank test or paired t-test

Legenda/Legend: FIM – Lestvica funkcijske neodvisnosti/Functional Independence Measure, mFIM – motorična podlestvica funkcijske neodvisnosti/motor Functional Independence Measure, 10MWT – Test hitrosti hoje na 10 metrov/10 Meter Walk Test, 6MWT – 6-minutni test hoje/Six Minute Walk Test, PA – fazni kot/phase angle.

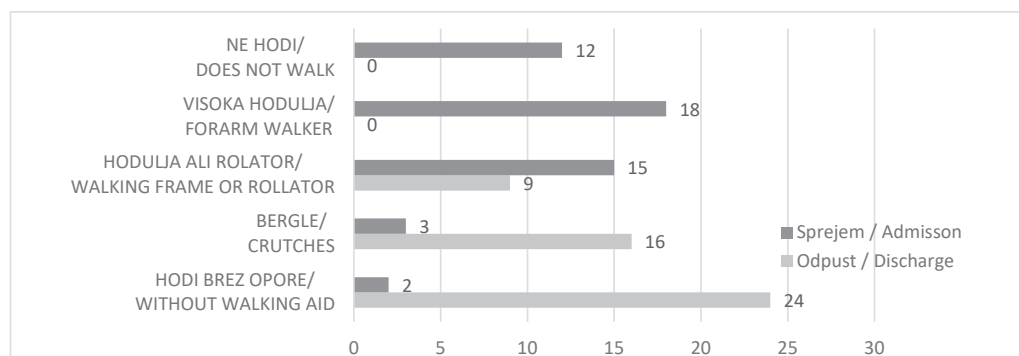


Slika 2. Izboljšanje ocen motoričnega FIM, prikazano z grafikonom kvantilov. Škatla prikazuje prvi in tretji kvartil z vodoravno linijo, ki označuje mediano. Ročaji označujejo minimum in maksimum brez osamelcev, ki so prikazani kot krožci.

Figure 2. Improvement in motorical FIM, shown with boxplot. The box is drawn from first to third quartile with a horizontal line to denote the median. The whiskers show the minimum and the maximum excluding outliers, which are depicted as circles.

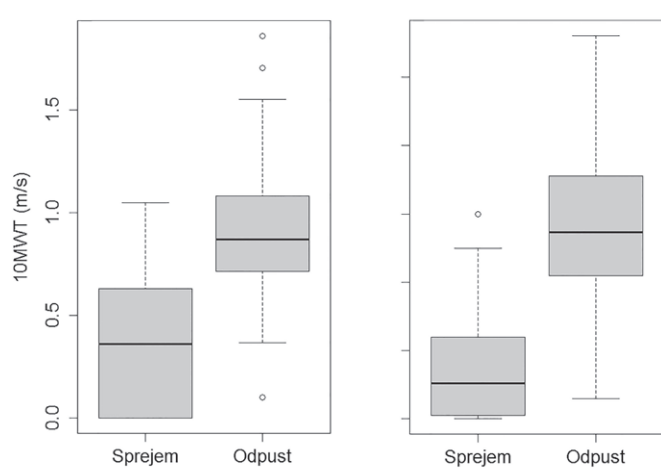
Legenda/Legend: mFIM – motorična podlestvica funkcijske neodvisnosti/motor Functional Independence Measure.

Vsi bolniki so ob odpustu zmogli hoditi, polovica brez uporabe pripomočka (Slika 3). Njihova povprečna hitrost hoje je bila ob sprejemu 0,36 m/s (v razponu od 0 do 0,61), ob odpustu pa 0,87 m/s (razpon 0,72 do 1,07) (Slika 4a). Statistično značilno se je izboljšala tudi prehojena razdalja v šestih minutah, pri čemer so bolniki ob sprejemu v povprečju prehodili 53 metrov (razpon od 5 do 120 m), ob odpustu pa 273 m (razpon od 210 do 351m) (Slika 4b). Ob sprejemu 12 bolnikov ni bilo zmožnih opraviti testov hoje, ob odpustu so test lahko opravili vsi.



Slika 3. Porazdelitev zmožnosti hoje in uporabe pripomočka za hojo.

Figure 3. Distribution of walking ability and use of walking aid.



Slika 4. Izboljšanje rezultatov testov hoje, prikazano z grafikonom kvantilov.

Figure 4. Improvement in results of walking tests, shown with boxplot.

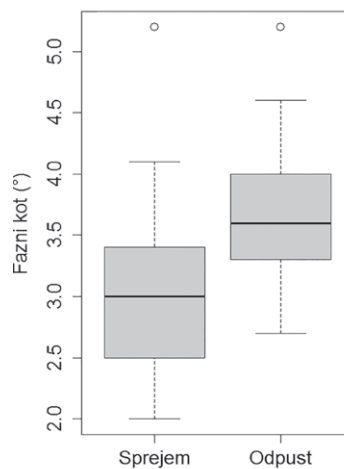
Legenda/Legend: 10MWT – Test hitrosti hoje na 10 metrov/10 Meter Walk Test, 6MWT – 6-minutni test hoje/Six Minute Walk Test.

Fazni kot, ki je eden od rezultatov analize telesne sestave in objektivni kazalec prehranskega statusa, se je v času rehabilitacije pomembno izboljšal (ob sprejemu povprečno 2,7 stopinje, ob odpustu pa 3,5 stopinje) (Slika 5).

RAZPRAVA

V raziskavo smo vključili bolnike po covidu-19 z odpovedjo dihal in posledično potrebo po dolgotrajnem mehanskem predihavanju, pri katerih je prišlo do NP in/ali MP kritično bolnega in so bili sprejeti na URI Soča ter vključeni v celostno rehabilitacijo. Zaradi pomanjkanja izkušenj in skromnih dostopnih priporočil je rehabilitacijski program temeljil na predhodnih izkušnjah z bolniki z NP in/ali MP kritično bolnega zaradi drugih vzrokov (17). Okoliščine, ki smo jim bili priča, in lastnosti bolnikov s kritično boleznijo po covidu-19, so imele velik vpliv na načrtovanje in izvajanje rehabilitacije.

Pri večini naših bolnikov (96 %) je bila z EMG potrjena NP in/ali MP kritično bolnega, pogosteje NP kritično bolnega. Frithiof in



Slika 5. Izboljšanje faznega kota, prikazano z grafikonom kvantilov.

Figure 5. Improvement in phase angle, shown with boxplot.

sodelavci (8) so poročali o pogostejši prisotni NP in/ali MP kritično bolnega pri bolnikih s hudim potekom covid-19, zdravljenimi v EIT, kot pri bolnikih brez covid-19. Prav tako so ugotavljali pogostejšo prisotno NP kritično bolnega pri bolnikih s covidom-19 (50 %) kot pri bolnikih brez covid-19 (0 %, $p = 0.008$). Bagnato s sodelavci (26) je poročal o nevrofizioloških odstopanjih pri 91 % bolnikov ($n = 21$), vključenih v rehabilitacijsko obravnavo, ob tem je imelo 81 % bolnikov potrjeno NP in/ali MP kritično bolnega. Pri skoraj polovici naših bolnikov smo poleg NP in/ali MP kritično bolnega ugotovili tudi žariščno okvaro perifernega živčevja, ki je najverjetneje še dodatno poslabšala njihove funkcijske zmožnosti. Večinoma je šlo za kompresijsko nevropatijo zaradi dolgotrajnega ležanja in trebušnega položaja relaksiranih bolnikov med mehanskim predihavanjem. O podobnih podatkih poročajo tudi tuji avtorji (27-31). Balbi s sodelavci (31) je ugotavljal periferno nevropatijo pri 42 % bolnikov, sprejetih na rehabilitacijo.

Po akutnem zdravljenju, ki je povprečno trajalo 67 dni, so bili bolniki sprejeti v celostno rehabilitacijo, ki je v povprečju trajala 42 dni. Rehabilitacijsko obravnavo smo zaključili, ko je bolnik dosegel zastavljene rehabilitacijske cilje, oziroma se funkcijske

zmožnosti niso več izboljševale. V primerjavi s podatki predhodnih tujih raziskav je bil čas trajanja rehabilitacijske obravnave pri nas daljši, kar lahko pripišemo nižjemu začetnemu dosežku FIM naših bolnikov ter višjim zastavljenim ciljem, saj so imeli naši bolniki ob odpustu višji povprečni dosežek FIM kot bolniki predhodnih raziskav (12-16). Podatki so primerljivi z našo predhodno raziskavo bolnikov z MP in/ali NP kritično bolnega (17).

V času rehabilitacije se je funkcijsko stanje bolnikov pomembno izboljšalo. Povprečni napredek na FIM lestvici je bil 36 točk in je v največji meri odlikoval napredek na motorični podlestvici FIM (Slika 2). Izboljšanje je bilo statistično značilno. O napredku na FIM lestvici je poročal tudi Spielmanns s sodelavci (13), kjer je prišlo do skupnega napredka ob odpustu za 11 točk, ob čemer je rehabilitacijska obravnava v povprečju trajala 20 dni. Glede na krajši čas rehabilitacijske obravnave je manjši napredek pričakovani. Imamura in sodelavci so v retrospektivni raziskavi o učinku rehabilitacijske obravnave pri bolnikih s covidom-19 v Sao Paulu, Brazilija, vključili bolnike ($n = 23$) s podobnimi značilnostmi in nekoliko nižjim vstopnim FIM (73 točk). Ob zaključku rehabilitacije, ki je v povprečju trajala 23 dni, je prišlo do skupnega napredka za 34 točk, ob tem 30 % bolnikov ni bilo zmožnih funkcionalne hoje oziroma le-te sploh ni bilo zmožnih. Predpostavljamo lahko, da so vzrok za krajše trajanje rehabilitacijske obravnave, glede na nižji odpustni FIM, nižje zastavljeni rehabilitacijski cilji. Izpostavili so tudi socialni problem daljše odsotnosti iz domačega okolja in s tem povezanih težav, zaradi česar so štirje bolniki predčasno zaključili z bolnišnično rehabilitacijo (32).

Eden od vidikov pri ocenjevanju napredka bolnika je tudi primerjava napredka z najmanjšo klinično pomembno razliko pri posameznem testiranju (*angl.* Minimal clinically important difference, MCID). MCID je opredeljena kot najmanjši napredek opazovane spremenljivke, ki jo bolnik zazna kot koristno (33). Podatkov o MCID za FIM pri bolnikih po covidu-19 in odpovedi dihal ali pri drugih bolnikih po kritični bolezni v dostopni literaturi nismo našli. Beninato in sodelavci (34) so pri bolnikih po možganski kapi opredelili MIDC za celotni FIM 22 točk, MCID za motorično podlestvico 17 točk ter MCID za kognitivno podlestvico 3 točke. Pri starejših bolnikih po zlomu kolka, vključenih v program bolnišnične rehabilitacije, je ugotovljena MCID za celotni FIM 22, za motorično podlestvico pa 21 točk (35). Glede na to merilo so bolniki v naši raziskavi napredovali dobro in presegli mejo za MCID.

V času rehabilitacije se je statistično značilno izboljšala sposobnost hoje. Ob odpustu so bili bolniki zmožni hoditi na daljše razdalje, saj se je prehojena razdalja podaljšala kar za petkrat (Slika 4). Rezultati 6MWT so pokazali krajšo prehojeno razdaljo ob sprejemu v naši raziskavi (Tabela 2) v primerjavi s povprečjem med 176 m do 323 m v predhodnih raziskavah o rehabilitacijskem izidu pri bolnikih po covidu-19 in odpovedi dihal (13-15). Dosežki v omenjenih raziskavah so precej višji kot pri naših bolnikih, kar je najverjetneje posledica tega, da so naši bolniki ob sprejemu funkcionirali precej slabše. V raziskavi Curcija in sodelavcev (14) je bila povprečna razdalja pri 6MWT večja (240,0 m), vendar je bilo test sposobnih izvesti le šest bolnikov (15 %), pri čemer je

bila najkrajša prehojena razdalja 159 m. Povprečno izboljšanje prehojene razdalje je bilo pri naših bolnikih večje (220 m v primerjavi s 63 m – 181 m). Glede na podatke o MCID za 6MWT pri bolnikih s KOPB (30 m), o katerih so poročali Singh in sodelavci (36), so naši bolniki v povprečju presegali to mejo. Hitrost hoje se je več kot podvojila (Slika 4), kljub temu je hitrost hoje ostala pod normativi za zdravo populacijo glede na starost in spol (37). O podobnih podatkih o hitrosti hoje poročajo tudi Olezene in sodelavci (12). Izboljšanje pri naših bolnikih je bilo 3-krat večje (0,51 m/s), kot je ocenjena MCID za hitrost hoje pri bolnikih v subakutnem obdobju po možganski kapi (0,16 m/s) (38).

Ob sprejemu na naš oddelek so bolniki potrebovali pomoč izvajalcev zdravstvene nege in terapevtov tako pri vsakodnevnih aktivnostih kot pri hoji. Ob odpustu so bili pri dnevnih aktivnostih samostojni, nekateri med njimi so za aktivnosti in hojo potrebovali pripomočke (nastavek za stranišče, kopalni oziroma tuširni stol, bergle, pohodne palice ...). Učinkovitost rehabilitacije (izboljšanje ocene mFIM na bolnišnični dan) je v povprečju znašala 0,80 točke FIM na dan, kar je primerljivo s predhodno raziskavo pri bolnikih z MP in/ali NP kritično bolnega (0,65) (17) ter bistveno bolje kot pri raziskavi o rehabilitaciji bolnikov s sindromom Guillain-Barre (0,37) (18).

Med akutnim zdravljenjem so bolniki povprečno izgubili 16 % telesne teže. Ob sprejemu smo ugotavljali difuzno mišično atrofijo, kar je bilo pričakovano glede na klinične izkušnje in v aprilu 2020 objavljene smernice o prehranski podpori bolnikov s covidom-19, ki jih je objavilo Britansko združenje za parenteralno in enteralno prehrano (*angl.* British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN)) (39). Poleg tega je bila pri vseh naših bolnikih potrjena diagnoza NP in/ali MP kritično bolnega, za katero je upad mišične mase dokazano pospešen (40). V prvem tednu zdravljenja v EIT bolniki z MP in/ali NP kritično bolnega izgubijo približno 2 % mišične mase (41).

Pri naših bolnikih se je celokupna telesna masa do zaključka rehabilitacije povečala povprečno za tri kilograme, delež maščevja se je ob tem le nekoliko znižal, kar kaže predvsem pozitiven učinek telesne vadbe in prehranske obravnave. Pri bolnikih so bili poleg prilagoditve osnovne prehrane in bogatenja obrokov s hranili ali pripravki v večini primerov uvedeni tudi t.i. oralni prehranski dodatki (OPD). Eden od bolnikov je potreboval enteralno sondno prehrano po perkutani endoskopski gastrostomi (PEG). O statistično značilnem povečanju mišične mase ob praktično nespremenjenem deležu maščevja poročajo tudi Woo in sodelavci (42). Ob sprejemu smo pri vseh bolnikih ugotovili tudi znižan fazni kot (Slika 5). Fazni kot pod 5. percentilom glede na spol in starost je povezan z večjo smrtnostjo in predstavlja večje tveganje za podhranjenost (43). Med rehabilitacijo se je fazni kot pri naših bolnikih statistično značilno zvišal, kar je skladno z ugotovitvami Gobbija in sodelavcev (44).

Rehabilitacija bolnikov po covidu-19 z odpovedjo dihal je v naši ustanovi zasnovana kot celosten multidisciplinarni program, skladen s trenutnimi priporočili (20, 21). Program temelji na izkušnjah s kritično bolnimi bolniki in bolniki z okvaro perifernega

živčevja (17-19). Rezultati so pokazali pomembno izboljšanje funkcijskega stanja in prehranskega statusa po rehabilitaciji bolnikov s covidom-19 in odpovedjo dihal.

ZAKLJUČEK

Celostna multidisciplinarna rehabilitacijska obravnava bolnikov po covidu-19 z odpovedjo dihal je bila, glede na izboljšanje opazovanih značilnosti bolnikov ob zaključku rehabilitacije, učinkovita. Ob zaključku rehabilitacije so bolniki dosegli izboljšanje tako na ravni telesnih funkcij kot na ravni dejavnosti. V raziskavi smo analizirali kratkoročne učinke rehabilitacije, potrebna pa bo tudi ocena dolgotrajnih posledic bolezni na vseh področjih funkcioniranja bolnikov.

Literatura:

- Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet*. 2020;395:470-3.
- Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. World Health Organization (WHO). Dostopno na <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19> (citirano 17. 11. 2023).
- Amatya B, Khan F. Rehabilitation response in pandemics. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020; 99(8):663-8.
- Chan JF, Yuan S, Kok KH, To KK, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet*. 2020;395:514-23.
- Visser LH. Critical illness polyneuropathy and myopathy. Clinical features, risk factors and prognosis. *Europ J Neurol*. 2006;13:1203-12.
- 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.
- Brugliera L, Spina A, Castellazzi P, Cimino P, Tettamanti A, Houdayer E, et al. Rehabilitation of Covid-19 patients. *J Rehabil Med* 2020;52(4):jrm00046.
- Frithiof R, Rostami E, Kumlien E, Virhammar J, Fällmar D, Hultström M, et al. Critical illness polyneuropathy, myopathy and neuronal biomarkers in COVID-19 patients: a prospective study. *Clin Neurophysiol*. 2021;132(7):1733-40.
- 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.
- 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(8):1931-2.
- 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.
- Olezene CS, Hansen E, Steere HK, Giacino JT, Polich GR, Borg-Stein J, et al. Functional outcomes in the inpatient rehabilitation setting following severe COVID-19 infection. *PLoS One* 2021;16:e0248824.
- Spielmanns M, Pekacka-Egli AM, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a comprehensive pulmonary rehabilitation in severe post-COVID-19 patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5):1-14.
- Curci C, Negrini F, Ferrillo M, Bergonzi R, Bonacci E, Camozzi DM, et al. Functional outcome after inpatient rehabilitation in postintensive care unit COVID-19 patients: findings and clinical implications from a real-practice retrospective study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021;57(3):443-50.
- Puchner B, Sahanic S, Kirchmair R, Pizzini A, Sonnweber B, Wöll E, et al. Beneficial effects of multi-disciplinary rehabilitation in postacute COVID-19: an observational cohort study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021;57(2):189-98.
- Piquet V, Luczak C, Seiler F, Monaury J, Martini A, Ward AB, et al. Do patients with COVID-19 benefit from rehabilitation? Functional outcomes of the first 100 patients in a COVID-19 rehabilitation unit. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021;102(6):1067-74.
- Novak P, Vidmar G, Kuret Z, Bizovičar N. Rehabilitation of critical illness polyneuropathy and myopathy patients: an observational study. *Int J Rehabil Res*. 2011;34(4):336-42.
- Novak P, Šmid S, Vidmar G. Rehabilitation of Guillain-Barré syndrome patients: an observational study. *Int J Rehabil Res*. 2017;40(2):158-63.
- Polončič P, Novak P, Pužić 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(1):57-64.
- Sheehy LM. Considerations for postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. *JMIR Public Heal Surveill*. 2020;6(2):e19462.
- 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(16):949-59.
- Linacre JM, Heinemann AW, Wright BD, Granger CV, Hamilton BB. The structure and stability of the functional independence measure. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994;75(2):127-32.
- Puh U. Test hoje na 10 metrov. *Fizioterapija*. 2014;22(1):45-54.
- Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, MacIntyre NR, McKay RT, et al. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr*. 2003;22(4):415-21.
- Bagnato S, Ferraro M, Boccagni C, Battaglia G, D'Agostino T, Prestandrea C, et al. COVID-19 neuromuscular involvement in post-acute rehabilitation. *Brain Sci*. 2021;11(12):1611.
- de Sire A, Andrenelli E, Negrini F, Patrini M, Lazzarini SG, Ceravolo MG, et al. 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;57(2):181-8.
- Jové Ponseti E, Villarrasa Millán A, Ortiz Chinchilla D. Analysis of complications of prone position in acute respiratory distress syndrome: quality standard, incidence and related factors. *Enferm intensiva*. 2017;28(3):125-34.
- DePasse JM, Palumbo MA, Haque M, Ebersson CP, Daniels AH. Complications associated with prone positioning in elective spinal surgery. *World J Orthop*. 2015;6(3):351-9.
- Demeco A, Marotta N, Barletta M, Pino I, Marinaro C, Petraroli A, et al. Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review. *J Int Med Res*. 2020;48(8):300060520948382.
- Balbi P, Saltalamacchia A, Lullo F, Fuschillo S, Ambrosino P, Moretta P, et al. Peripheral neuropathy in patients recovering

- from severe COVID-19: a case series. *Medicina* (Kaunas). 2022;58(4):523.
32. Imamura M, Mirisola AR, Ribeiro FQ, De Pretto LR, Alfieri FM, Delgado VR, et al. Rehabilitation of patients after COVID-19 recovery: an experience at the Physical and Rehabilitation Medicine Institute and Lucy Montoro Rehabilitation Institute. *Clinics* (Sao Paulo). 2021;76:e2804.
 33. Malec JF, Ketchum JM. A Standard method for determining the minimal clinically important difference for rehabilitation measures. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020;101:1090-4.
 34. Beninato M, Gill-Body KM, Salles S, Stark PC, Black-Schaffer RM, Stein J. Determination of the minimal clinically important difference in the FIM instrument in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006; 87(1):32-9.
 35. Arcolin I, Godi M, Giardini M, Guglielmetti S, Bellotti L, Corna S. Minimal clinically important difference of the functional independence measure in older adults with hip fracture. *Disabil Rehabil*. 2023 [v tisku]. doi: 10.1080/09638288.2023.2175386.
 36. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos NA, Hernandez KE, Mitchell CJ, Hill AL, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44:1447-78.
 37. Bohannon RW, Williams Andrews A. Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 2011;97(3):182-9.
 38. Tilson JK, Sullivan KJ, Cen SY, Rose DK, Koradia CH, Azen SP, et al. Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Phys Ther*. 2010;90:196-208.
 39. Holdoway A. Nutritional management of patients during and after COVID-19 illness. *Br J Community Nurs*. 2020;25(8):6-10.
 40. Zhou C, Wu L, Ni F, Ji W, Wu J, Zhang H. Critical illness polyneuropathy and myopathy: a systematic review. *Neural Regen Res*. 2014;9(1):101-10.
 41. Fazzini B, Märkl T, Costas C, Blobner M, Schaller SJ, Prowle J, Puthuchear Z, Wackerhage H. The rate and assessment of muscle wasting during critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2023;27(1):2.
 42. Woo H, Lee S, Lee HS, Chae HJ, Jung J, Song MJ, et al. Comprehensive rehabilitation in severely ill inpatients with COVID-19: a cohort study in a tertiary hospital. *J Korean Med Sci*. 2022;37(34):e262.
 43. Player EL, Morris P, Thomas T, Chan WY, Vyas R, Dutton J, et al. Bioelectrical impedance analysis (BIA)-derived phase angle (PA) is a practical aid to nutritional assessment in hospital in-patients. *Clin Nutr*. 2019;38(4):700e6.
 44. Gobbi M, Brunani A, Arreghini M, Baccalaro G, Dellepiane D, La Vela V, et al. Nutritional status in post SARS-Cov2 rehabilitation patients. *Clin Nutr*. 2022;41(12):3055-60.