

Povezanost med zmogljivostjo mišic spodnjih udov, premičnostjo in funkcijsko samostojnostjo pri pacientih po COVID-19 s težjim potekom

Correlations between muscle strength of lower limbs, mobility and functional independence in patients after severe COVID-19

Aleksander Zupanc¹

IZVLEČEK

Uvod: Pri pacientih po COVID-19 s težjim potekom smo želeli ugotoviti povezanost med manualnim testiranjem mišic (MTM) spodnjih udov, indeksom premičnosti de Morton, 6-minutnim testom hoje in motoričnim delom Lestvice funkcijske neodvisnosti ter trajanjem bolnišnične obravnave. **Metode:** v prospektivno opazovalno raziskavo smo vključili 156 pacientov, ki so bili sprejeti na rehabilitacijo v dveletnem obdobju. **Rezultati:** Med MTM spodnjih udov in indeksom premičnosti de Morton je bila nizka do visoka povezanost ($\rho = 0,28-0,65$) ob sprejemu in nizka do zmerna ($\rho = 0,30-0,57$) ob odpustu. Med MTM spodnjih udov in 6-minutnim testom hoje je bila nizka do zmerna povezanost ob sprejemu ($\rho = 0,28-0,60$) in odpustu ($\rho = 0,26-0,56$). Med MTM spodnjih udov in motoričnim delom Lestvice funkcijske neodvisnosti je bila nizka do zmerna povezanost ob sprejemu ($\rho = 0,25-0,60$) in nizka ob odpustu ($\rho = 0,26-0,49$). Med vsoto ocen MTM desnega in levega spodnjega uda ob sprejemu in trajanjem bolnišnične obravnave je bila negativna nizka povezanost. **Zaključek:** Pacienti z večjo zmogljivostjo mišic spodnjih udov so imeli boljšo premičnost, vzdržljivost pri hoji in funkcijsko samostojnost.

Ključne besede: manualno testiranje mišic, indeks premičnosti de Morton, 6-minutni test hoje, funkcijska samostojnost, povezanost.

ABSTRACT

Background: We wanted to evaluate the correlations between manual muscle testing (MMT) of lower limbs, de Morton mobility index, 6 minute walk test, motor Functional independence measure and the length of stay in patients after severe COVID-19. **Methods:** In the prospective observational study, 156 patients, admitted to rehabilitation in the period of two years were included. **Results:** Between MMT of lower limbs and de Morton mobility index correlations were low to high ($\rho = 0.28-0.65$) at admission and low to moderate at discharge ($\rho = 0.30-0.57$). Between MMT of lower limbs and 6 minute walk test correlations were low to moderate ($\rho = 0.28-0.60$) at admission and at discharge ($\rho = 0.26-0.56$). Between MMT of lower limbs and motor Functional independence measure correlations were low to moderate ($\rho = 0.25-0.60$) at admission and low ($\rho = 0.26-0.49$) at discharge. There was a negative low correlation between the sum of MMT of right and left lower limb at admission and the length of stay. **Conclusion:** Patients with better muscle strength of lower limbs had better mobility, walking endurance and functional independence.

Key words: manual muscle testing, de Morton mobility index, 6 minute walk test, functional independence, correlation.

¹ Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije Soča, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Aleksander Zupanc, mag. fiziot.; e-pošta: aleksander.zupanc@ir-rs.si

Prispelo: 25.5.2022

Sprejeto: 9.10.2022

UVOD

Koronavirusna bolezen 2019 (angl. Coronavirus disease 2019 – COVID-19) je od začetka leta 2020 do danes prizadela vse države na svetu. V Sloveniji je bilo število potrjenih pacientov več kot 1.007.821 in več kot 7621 smrti (1), potrjen prvi primer okužbe s SARS-CoV-2 je bil 4. marca 2020 (2). Prva pacientka s kritično boleznijo po COVID-19 in z respiratorno odpovedjo je bila sprejeta na Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije Soča (URI Soča) maja 2020. Pri okužbi s SARS-CoV-2 lahko bolezen poteka brez simptomov, s simptomi ali s težjim potekom (3). Pri veliko ljudeh zaradi okužbe in hitrega širjenja virusa SARS-CoV-2 pride do težjega poteka COVID-19 s pljučno odpovedjo in tako do dolgotrajnega intenzivnega zdravljenja z umetnim predihavanjem (4, 5). Moški pogosteje zbolijo za težjo obliko bolezni kot ženske (6). Pri pacientih, pri katerih pride do odpovedi več organov in potrebujejo dolgotrajno zdravljenje v enotah intenzivne terapije, se navadno razvije kritična bolezen z miopatijo ali nevropatijo. Razvoj miopatije kritično bolnih in nevropatije se je ob začetku epidemije predvidevalo na podlagi predhodnih izkušenj pri pacientih s kritično boleznijo, ki so potrebovali umetno predihavanje pljuč (7, 8). Kritična bolezen se je razvila pri približno eni petini pacientov s COVID-19, ki so bili na bolnišničnem zdravljenju (9). Daljše ko je zdravljenje v enotah intenzivne terapije, večje je tveganje za dolgotrajne telesne, umske in čustvene zaplete (7). Izsledki predhodnih raziskav so pokazali, da so imeli pacienti po COVID-19 in pljučnici poleg zmanjšane funkcije pljuč tudi zmanjšano zmogljivost mišic udov, vzdržljivost pri 6-minutnem testu hoje (angl. 6 minute walk test – 6MWT) in zmanjšano ravnotežje (10–14). Prav tako so poročali, da so imeli pacienti po COVID-19 po odpustu iz bolnišnice še težave z opravljanjem dejavnosti vsakodnevnega življenja ter s hojo po ravnem in stopnicah (15). Preživeli po kritični bolezni imajo resne težave pri funkcioniranju lahko zaradi zapletov virusne bolezni, dolgotrajnega zdravljenja v enotah intenzivne terapije ali obojega (3). Zato naj bi rehabilitacija pacientov po COVID-19 potekala od akutnega zdravljenja in se nadaljevala v dolgotrajno rehabilitacijo. Rehabilitacija pozitivno vpliva na zdravstvene izide pacientov po COVID-19 s težjim potekom, saj omogoča izboljšanje zdravstvenih in funkcijskih izidov ter zmanjša zaplete, povezane z zdravljenjem

v enoti intenzivne terapije, kot je kritična bolezen (16, 17). Med posledicami COVID-19 ali bolnišnične obravnave je lahko tudi tako imenovani sindrom postintenzivne nege (angl. Post-Intensive Care Syndrome – PICS), ki vključuje več zdravstvenih motenj, ki ostanejo po kritični bolezni. Med njimi je tudi posttravmatska stresna motnja (7). Čeprav učinki bolnišničnega zdravljenja morda niso edinstveni za COVID-19, se štejejo za stanja po koronavirusni bolezni, če se pojavijo po okužbi z virusom SARS-CoV-2 in trajajo štiri ali več tednov (18). Malo je še znanega o trajanju tako imenovanega podaljšanega poteka COVID-19. Nejasnosti se pojavljajo tudi pri poimenovanju podaljšanega poteka bolezni, nekateri ga imenujejo postcovid, drugi postakutni covid, kronični covid ali kronične posledice covida. Splošno sprejeti časovni okvir, ki razlikuje med akutno in postakutno obliko bolezni, je 28 dni. Svetovna zdravstvena organizacija priporoča ime »post COVID-19 condition«, v Sloveniji pa se je uveljavilo ime dolgi covid (angl. long-COVID) (18). Tako kot akutni COVID-19 lahko tudi dolgi covid prizadene številne organe in organske sisteme, vključno z dihalnim, srčno-žilnim, nevrološko-psihičnim, želodčno-črevesnim in mišično-skeletnim. Med težavami so v ospredju utrudljivost, zasoplost (dispneja), zmanjšana telesna zmogljivost, rahlo povišana telesna temperatura (okrog 37,5 °C), mišične bolečine, glavobol, motnje spanja, težave s koncentracijo in pri iskanju besed (19).

Na URI Soča celostno rehabilitacijo omogoča multidisciplinarna skupina, ki se je s pojavom COVID-19 razširila in dodatno vključila tudi respiratorno fizioterapijo ter službo za klinično prehrano. Rehabilitacija vključuje obravnavo na telesnem, duševnem in socialnem področju (3, 20–25). Izsledki celostne rehabilitacije pacientov po COVID-19 s kritično boleznijo na URI Soča so pokazali izboljšanje izidov funkcijske in prehranske ocene (26).

Namen te raziskave je bil ugotoviti povezanost med manualnim testiranjem mišic (MTM) spodnjih udov, indeksom premičnosti de Morton (angl. de Morton mobility index – DEMMI), 6MWT in motoričnim delom Lestvice funkcijske neodvisnosti (angl. Functional Independence Measure – FIM) pri pacientih po COVID-19 s težjim potekom ter povezanost med MTM spodnjih udov, DEMMI,

6MWT in motoričnim delom FIM ob sprejemu in trajanjem bolnišnične obravnave.

METODE

Preiskovanci

V prospektivno opazovalno raziskavo smo vključili vse odrasle paciente po COVID-19 s težjim potekom, ki so bili sprejeti na rehabilitacijo na URI Soča v obdobju dveh let od začetka epidemije. Raziskavo je odobrila Komisija za strokovno medicinska etična vprašanja na URI Soča (št. 035-1/2021-14/3.5). Pacienti so podpisali privolitev za sodelovanje v raziskavi. Vsi pacienti so bili vključeni v obravnavo petkrat na teden. Fizioterapevtska obravnava (27) je trajala od 30 do 60 minut dopoldne, od tri- do štirikrat na teden pa še dodatno 30 minut popoldne.

Ocenjevalni postopki

Pacienti so bili ob sprejemu na rehabilitacijo in ob odpustu ocenjeni s standardiziranimi merilnimi orodji. Ocenjevanje je izvajalo pet preiskovalcev. Istega pacienta je ob sprejemu in odpustu ocenjeval isti preiskovalec. Mišično zmogljivost spodnjih udov smo ocenili z MTM (28). Osnovne ocene pri MTM so bile stopenjsko opredeljene od ocene 0 do 5 in z dodanim znakom »minus« (–). Za analizo smo izbrali deset mišičnih skupin spodnjega uda: fleksorje kolka, ekstenzorje kolka, abduktorje kolka, adduktorje kolka, ekstenzorje kolena, fleksorje kolena, dorzalne fleksorje gležnja, plantarne fleksorje gležnja, ekstenzorje palca in fleksorje palca. Poleg ocen pri MTM posamezne mišične skupine smo tudi ovrednotili mišično šibkost posameznega spodnjega uda z vsoto ocen od 0 do 5 za posamezne mišične skupine, pri čemer smo ocene s predznakom minus pretvorili v oceno, ki je bila za polovico ocene nižja (npr. oceno –3 v oceno 2,5). Skupna najnižja mogoča ocena za deset izbranih mišičnih skupin je bila 0 in najvišja 50. Ravnotežje in premičnost smo ugotavljali z DEMMI (29, 30). Za DEMMI je bila potrjena odlična zanesljivost med preiskovalci pri pacientih z mišično-skeletnimi okvarami (29) in sočasna veljavnost z drugimi merami ravnotežja in premičnosti (31). Preiskovančevo vzdržljivost pri hoji smo ugotavljali s 6MWT (32, 33). Za 6MWT je bila potrjena odlična zanesljivost med preiskovalci pri pacientih s kronično obstruktivno pljučno boleznijo (34) in pacientih z zlomom kolka

(35). Preiskovanci so pri hoji uporabljali pripomočke za hojo in ortoze. Za ugotavljanje širše funkcijske samostojnosti, povezane z dejavnostmi vsakodnevnega življenja, smo uporabili FIM (36, 37).

Analiza podatkov

Za izračun opisne statistike smo uporabili Microsoft Excel 2010. Za izračun statističnih testov in grafični prikaz podatkov smo uporabili programje IBM SPSS Statistics 26 (IBM Corp., Armonk, ZDA, 2016). Podatki niso bili normalno porazdeljeni, zato smo za izračun statističnih razlik med izidi merilnih orodij ob odpustu in sprejemu uporabili Wilcoxonov test predznačenih rangov. Za ugotavljanje povezanosti med izidi merilnih orodij in trajanjem bolnišnične obravnave smo izračunali Spearmanov koeficient korelacije (ρ). Za stopnjo značilnosti je bila določena p-vrednost pri 0,01. Vrednost korelacijskih koeficientov pod 0,25 pomeni, da povezanosti ni ali je zelo nizka, med 0,25 in 0,5 pomeni nizko povezanost, med 0,5 in 0,75 zmerno do visoko in nad 0,75 zelo visoko do odlično povezanost (38).

REZULTATI

V raziskavo smo vključili 156 preiskovancev, starih od 28 do 81 let (mediana 63). Moških je bilo 71,2 odstotka. Na rehabilitacijo so bili sprejeti od 16 do 334 dni (mediana 73 dni) po sprejemu v akutno obravnavo v bolnišnici. Trajanje rehabilitacije je bilo povprečno 38 dni (SO 14). Sto dvainpetdeset preiskovancev (97,4 %) je zaradi odpovedi dihanja potrebovalo umetno predihavanje pljuč. Skoraj pri vseh preiskovancih (96,8 %) se je razvila kritična bolezen, pri petih preiskovancih (3,2 %) pa Guillain-Barréjev sindrom. Primerjava med MTM desnega in levega spodnjega uda, DEMMI, 6MWT in motoričnega dela FIM pri pacientih po COVID-19 ob sprejemu na rehabilitacijo in odpustu je predstavljena v preglednici 1. Sposobnosti hoje preiskovancev glede na uporabo pripomočka za hojo so predstavljene v preglednici 2. Pri hoji je devetnajst preiskovancev (12,2 %) potrebovalo ortoza za gleženj in stopalo obojestransko, trinajst preiskovancev (8,3 %) jih je potrebovalo desno ortoza za gleženj in stopalo, štirinajst preiskovancev (9 %) pa levo ortoza za gleženj in stopalo. Sto deset preiskovancev (70,5 %) ni imelo težav s padajočim stopalom. Ocene pri MTM posameznih mišičnih

Preglednica 1: Primerjava med MTM desnega in levega spodnjega uda, DEMMI, 6MWT in motoričnega dela FIM pri pacientih po COVID-19 ob sprejemu na rehabilitacijo in odpustu (n = 156)

Merilno orodje	Mediana (razpon)		p vrednost*
	Sprejem	Odpust	
MTM desni spodnji ud (točke 0–50)	31 (14–49)	40 (19–50)	p < 0,001
MTM levi spodnji ud (točke 0–50)	30 (12–50)	40 (15–50)	p < 0,001
DEMMI (točke 0–100)	41 (0–85)	74 (39–100)	p < 0,001
6MWT (m)	60 (0–349)	303 (30–561)	p < 0,001
FIM motorični (točke 13–91)	57 (13–89)	85 (27–91)	p < 0,001

*n – število, MTM – manualno testiranje mišic, DEMMI – indeks premičnosti de Morton (angl. de Morton mobility index), 6MWT – 6-minutni test hoje (angl. 6 minute walk test), FIM – Lestvica funkcijske neodvisnosti (angl. Functional Independence Measure), *Wilcoxonov test predznačenih rangov*

Preglednica 2: Sposobnosti hoje pacientov po COVID-19 na rehabilitacij (n = 156)

Sposobnosti hoje n (%)	Sprejem	Odpust
Ni hodil	23 (14,7)	2 (1,3)
S pripomočkom za hojo	119 (76,3)	86 (55,1)
Brez pripomočka za hojo	14 (9)	68 (43,6)

Preglednica 3: Primerjava ocen manualnega testiranja mišic izbranih mišičnih skupin desnega in levega spodnjega uda ob sprejemu na rehabilitacijo in odpustu (n = 156)

Mišična skupina	Sprejem	Odpust
	Mediana (razpon)	Mediana (razpon)
<i>Desni spodnji ud</i>		
Fleksorji kolka	-3 (-2–5)	4 (-2–5)
Ekstensorji kolka	-3 (1–5)	-4 (-2–5)
Abduktorji kolka	-3 (1–5)	4 (1–5)
Adduktorji kolka	-3 (-2–5)	4 (2–5)
Fleksorji kolena	3 (1–5)	4 (-2–5)
Ekstensorji kolena	4 (0–5)	5 (0–5)
Dorzalni fleksorji gležnja	3 (0–5)	4 (0–5)
Plantarni fleksorji gležnja	4 (1–5)	5 (1–5)
Ekstensorji palca	-3 (0–5)	-4 (0–5)
Fleksorji palca	4 (0–5)	4 (0–5)
<i>Levi spodnji ud</i>		
Fleksorji kolka	-3 (1–5)	4 (-2–5)
Ekstensorji kolka	-3 (-2–5)	-4 (-2–5)
Abduktorji kolka	-3 (-2–5)	4 (-2–5)
Adduktorji kolka	-3 (-2–5)	4 (2–5)
Fleksorji kolena	3 (1–5)	4 (-2–5)
Ekstensorji kolena	4 (0–5)	5 (0–5)
Dorzalni fleksorji gležnja	3 (0–5)	4 (0–5)
Plantarni fleksorji gležnja	4 (0–5)	5 (0–5)
Ekstensorji palca	-3 (0–5)	-4 (0–5)
Fleksorji palca	-4 (0–5)	4 (0–5)

skupin spodnjih udov so predstavljene v preglednici 3.

Ob sprejemu je bila med ocenami MTM spodnjih udov in DEMMI nizka do visoka povezanost ($\rho = 0,28-0,65$), razen med ocenami MTM ekstenzorjev levega in desnega palca ter DEMMI je bila povezanost zelo nizka. Ob odpustu pa je bila med ocenami MTM spodnjih udov in DEMMI nizka do zmerna povezanost ($\rho = 0,30-0,57$). Ob sprejemu je bila med ocenami MTM spodnjih udov in 6MWT nizka do zmerna povezanost ($\rho = 0,28-0,60$), zelo nizka povezanost pa za ekstenzorje levega palca. Tudi ob odpustu je bila med ocenami MTM spodnjih udov in 6MWT nizka do zmerna povezanost ($\rho = 0,26-0,56$). Ob sprejemu je bila med ocenami MTM spodnjih udov in motoričnim delom FIM nizka do zmerna povezanost ($\rho = 0,25-0,60$), zelo nizka povezanost pa za dorzalne fleksorje levega gležnja in ekstenzorje desnega palca, za ekstenzorje levega palca pa povezanosti ni bilo. Ob odpustu je bila med ocenami MTM spodnjih udov in motoričnim delom FIM nizka

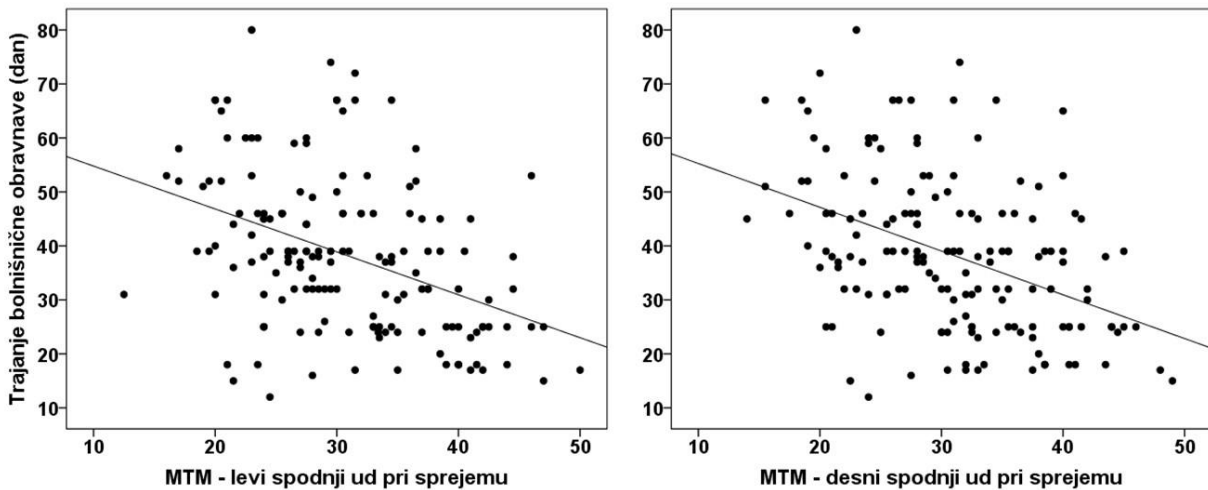
povezanost ($\rho = 0,26-0,49$), zelo nizka povezanost pa za adduktorje levega kolka, dorzalne fleksorje obeh gležnjev in ekstenzorjev obeh palcev (preglednica 4).

Ob sprejemu je bila med DEMMI in vsoto ocen MTM desnega ($\rho = 0,58$; $p < 0,01$) in levega ($\rho = 0,58$; $p < 0,01$) spodnjega uda zmerna povezanost. Tudi med 6MWT in vsoto ocen MTM desnega ($\rho = 0,56$; $p < 0,01$) in levega ($\rho = 0,56$; $p < 0,01$) spodnjega uda je bila zmerna povezanost. Prav tako je bila zmerna povezanost med motoričnim delom FIM in vsoto ocen MTM desnega ($\rho = 0,52$; $p < 0,01$) in levega ($\rho = 0,50$; $p < 0,01$) spodnjega uda. Ob odpustu je bila med DEMMI in vsoto ocen MTM desnega ($\rho = 0,58$; $p < 0,01$) in levega ($\rho = 0,58$; $p < 0,01$) spodnjega uda zmerna povezanost. Tudi med 6MWT in vsoto ocen MTM desnega ($\rho = 0,50$; $p < 0,01$) in levega ($\rho = 0,53$; $p < 0,01$) spodnjega uda je bila zmerna povezanost. Med motoričnim delom FIM in vsoto ocen MTM desnega ($\rho = 0,43$; $p < 0,01$) in levega ($\rho = 0,43$; $p < 0,01$) spodnjega uda pa je bila povezanost nizka.

Preglednica 4: Povezanost med ocenami manualnega testiranja mišic desnega in levega spodnjega uda posameznih mišičnih skupin ter DEMMI, 6MWT in motoričnega dela FIM ob sprejemu in odpustu

Merilno orodje	Sprejem ρ , $p < 0,01$			Odpust ρ , $p < 0,01$		
	DEMMI	6MWT	mFIM	DEMMI	6MWT	mFIM
Mišična skupina						
Fleksorji kolka D	0,605	0,549	0,563	0,381	0,396	0,341
Fleksorji kolka L	0,573	0,500	0,506	0,324	0,381	0,337
Ekstenzorji kolka D	0,618	0,578	0,578	0,536	0,527	0,466
Ekstenzorji kolka L	0,655	0,597	0,591	0,573	0,557	0,493
Abduktorji kolka D	0,594	0,569	0,550	0,459	0,455	0,390
Abduktorji kolka L	0,574	0,564	0,521	0,431	0,467	0,359
Adduktorji kolka D	0,475	0,410	0,446	0,370	0,275	0,268
Adduktorji kolka L	0,526	0,490	0,485	0,304	0,281	0,224
Fleksorji kolena D	0,541	0,478	0,439	0,348	0,374	0,290
Fleksorji kolena L	0,588	0,530	0,507	0,407	0,416	0,347
Ekstenzorji kolena D	0,582	0,537	0,500	0,429	0,441	0,312
Ekstenzorji kolena L	0,538	0,487	0,464	0,312	0,371	0,260
Dorzalni fleksorji gležnja D	0,360	0,314	0,274	0,343	0,259	0,210
Dorzalni fleksorji gležnja L	0,342	0,294	0,238	0,366	0,312	0,230
Plantarni fleksorji gležnja D	0,423	0,400	0,350	0,427	0,385	0,369
Plantarni fleksorji gležnja L	0,494	0,482	0,400	0,460	0,446	0,412
Ekstenzorji palca D	0,281	0,281	0,208	0,354	0,260	0,238
Ekstenzorji palca L	0,238	0,213	0,152*	0,377	0,326	0,232
Fleksorji palca D	0,392	0,380	0,338	0,451	0,339	0,320
Fleksorji palca L	0,289	0,296	0,246	0,477	0,352	0,327

D – desno, L – levo, ρ – Spearmanov koeficient korelacije, p – p -vrednost, ni statistično značilno, DEMMI – indeks premičnosti de Morton (angl. de Morton mobility index), 6MWT – 6-minutni test hoje (angl. 6 minute walk test), mFIM – motorični del Lestvice funkcijske neodvisnosti (angl. motor Functional Independence Measure)*



Slika 1: Povezanost med manualnim testiranjem mišic (MTM) levega spodnjega uda (levo) in desnega spodnjega uda (desno) pri sprejemu in trajanjem bolnišnične obravnave je bila nizka ($\rho = -0,42$ levi spodnji ud; $\rho = -0,41$ desni spodnji ud; $p < 0,01$).

Povezanost med MTM spodnjih udov ob sprejemu in trajanjem bolnišnične obravnave je bila nizka in je prikazana na sliki 1. Med DEMMI ($\rho = -0,65$; $p < 0,01$), 6MWT ($\rho = -0,65$; $p < 0,01$) in motoričnim delom FIM ($\rho = -0,66$; $p < 0,01$) ob sprejemu in trajanjem bolnišnične obravnave pa smo ugotovili negativno visoko povezanost.

RAZPRAVA

Ta raziskava je prva, s katero smo ugotavljali povezanost med zmogljivostjo mišic spodnjih udov, DEMMI, 6MWT in motoričnim delom FIM pri pacientih po COVID-19 s težjim potekom. Dobljenih podatkov zato ne moremo neposredno primerjati z drugimi raziskavami. V predhodnih raziskavah, pri pacientih z nevropatijami (39) in pri pacientih z okvarami perifernega živčevja (40), so ugotovili, da je šibkost mišic dorzalnih in plantarnih fleksorjev vplivala na motnje ravnotežja. Ugotovili so visoko povezanost med MTM spodnjih udov in Bergovo lestvico za oceno ravnotežja (angl. Berg balance scale – BBS) ($r = 0,66-0,71$; $0,64-0,74$). V sedanji raziskavi smo ugotovili, da je bila med MTM dorzalnih in plantarnih fleksorjev gležnjev ter DEMMI povezanost nizka (preglednica 5), povezanost med MTM ekstenzorjev kolkov in DEMMI pa je bila visoka ($\rho = 0,62-0,65$). To bi bilo lahko povezano z ugotovljeno zmanjšano zmogljivostjo ekstenzorjev kolkov (preglednica 3) in s tem tudi slabšo sposobnostjo premikanja. V sedanji raziskavi je bila med ocenami MTM spodnjih udov in 6MWT nizka do zmerne

povezanost ob sprejemu, v predhodni raziskavi pri pacientih z okvarami perifernega živčevja (40) pa je bila povezanost zmerne do visoka ($\rho = 0,56-0,73$). Nizko povezanost smo ugotovili pri odpustu. Predvidevamo, da je vzrok za to verjetno, da je bila pri pacientih po COVID-19 zmogljivost mišic spodnjih udov večja glede na ugotovljeno prehojeno razdaljo pri 6MWT. Ob odpustu je bilo izboljšanje zmogljivosti mišic spodnjih udov manjše kot izboljšanje vzdržljivosti pri hoji. V predhodni raziskavi (10) smo ugotovili, da so pacienti po COVID-19 z zmanjšano funkcijo pljuč hodili krajšo razdaljo pri 6MWT. Preiskovanci sedanje raziskave so imeli ob sprejemu na rehabilitacijo nižjo vzdržljivost hoje (6MWT mediana 60 metrov) v primerjavi s preiskovanci predhodnih raziskav (6MWT povprečje 176–345 metrov) (17, 41–44). V raziskavi Rodriguesove in sodelavcev (44) so pacienti po COVID-19 ob sprejemu na rehabilitacijo prehodili pri 6MWT v povprečju 345 metrov, preiskovanci sedanje raziskave pa so se približali temu izidu ob odpustu (6MWT mediana 303 metrov). V drugi predhodni raziskavi (45) pri kritično bolnih pacientih so ugotovili, da je bila med vsoto ocen MTM spodnjih udov in 6MWT zmerne do visoke povezanost ($r = 0,47-0,62$) ob sprejemu. Ob odpustu pa so ugotovili, da je bila povezanost nizka in statistično neznačilna. Pri teh preiskovancih je bil napredek vzdržljivosti pri hoji večji kot pa izboljšanje vsote ocen MTM spodnjih udov.

Ugotovili smo, da je bila med ocenami MTM spodnjih udov in motoričnim delom FIM nizka do zmerna povezanost tako ob sprejemu kot odpustu. Nižjo povezanost smo pričakovali, saj je veliko nalog pri motoričnem delu FIM povezanih z dejavnostmi, pri katerih so vključeni tudi zgornji udi. V predhodni raziskavi (45) pri kritično bolnih pacientih so ugotovili, da je bila med vsoto ocen MTM spodnjih udov in motoričnim delom FIM zmerna do visoka povezanost ob sprejemu ($r = 0,56-0,64$) in odpustu ($r = 0,52-0,64$).

V sedanji raziskavi je bila med vsoto ocen MTM spodnjih udov, DEMMI in 6MWT ob sprejemu ugotovljena višja povezanost kot ob odpustu, kar nakazuje, da so bili ob sprejemu verjetno ravnotežje in premičnost ter vzdržljivost pri hoji preiskovancev bolj odvisni od zmogljivosti mišic spodnjih udov kot ob odpustu. Ob odpustu je bilo izboljšanje pri izidih DEMMI in 6MWT višje kot pri zmogljivosti mišic spodnjih udov. Na to pa je verjetno vplivalo tudi izboljšanje spretnosti pri izvedbi nalog in telesne pripravljenosti. Prav tako so ravnotežje, premičnost in vzdržljivost pri hoji odvisni tudi od drugih dejavnikov.

S sedanjo raziskavo smo ugotovili, da je bila med zmogljivostjo mišic spodnjih udov ob sprejemu in trajanjem bolnišnične obravnave negativna nizka povezanost. Preiskovanci, ki so imeli manjšo zmogljivost mišic v spodnjih udih ob sprejemu, so imeli daljšo bolnišnično obravnavo (slika 1). S to raziskavo smo ugotovili nižjo povezanost med MTM in trajanjem bolnišnične obravnave kot v predhodni raziskavi (40) pri pacientih z okvarami perifernega živčevja, v kateri je bila povezanost visoka ($\rho = -0,62, -0,67$). Vsote ocen MTM spodnjih udov so podobne v obeh raziskavah, prav tako se tudi povprečno trajanje bolnišnične obravnave med raziskavama pomembno ne razlikuje (razlika za povprečno dva dneva). Predvidevamo, da je vzrok za razlike lahko to, da je bil vzorec v sedanji raziskavi bolj homogen glede na bolezensko stanje kot v predhodni raziskavi. Med 6MWT ob sprejemu in trajanjem bolnišnične obravnave smo ugotovili negativno visoko povezanost ($\rho = -0,65$), enako, kot so ugotovili v predhodni raziskavi ($\rho = -0,74$) (40). Tudi med motoričnim delom FIM in trajanjem bolnišnične obravnave smo ugotovili negativno visoko povezanost. Ugotovili smo, da so imeli

preiskovanci izide motoričnega dela FIM ob sprejemu nižje (mediana 57 točk) v primerjavi z izidi predhodne raziskave (44) (povprečje 67,50 točk), izidi motoričnega dela FIM ob odpustu pa so bili podobni (motorični del FIM mediana 85 točk, povprečje 83,50 točke). V drugi predhodni raziskavi (26) pa je bil izid funkcijske samostojnosti ob sprejemu (motorični del FIM mediana 48 točk) in odpustu (motorični del FIM mediana 83 točk) nižji kot v sedanji raziskavi, preiskovanci pa so imeli v povprečju štiri dni daljšo bolnišnično obravnavo. Trajanje bolnišnične obravnave pri preiskovancih sedanje raziskave je bilo daljše povprečno za šest dni kot v raziskavi Rodrigues in sodelavci (44). Glede na funkcijsko stanje njihovih preiskovancev, ki je bilo boljše od preiskovancev sedanje raziskave, je to pričakovano. Pri pacientih s kritično boleznijo v predhodni raziskavi (45) pa je bilo trajanje bolnišnične obravnave (povprečno 38 dni) enako kot v sedanji raziskavi.

ZAKLJUČEK

Pacienti po COVID-19 s težjim potekom na rehabilitaciji, ki so imeli večjo zmogljivost mišic spodnjih udov, so imeli manj težav z ravnotežjem in sposobnostjo premikanja ter večjo vzdržljivost pri hoji in funkcijsko samostojnost. Tisti, ki so imeli ob sprejemu na rehabilitacijo večjo zmogljivostjo mišic spodnjih udov, boljše ravnotežje in premičnost, večjo vzdržljivost pri hoji in funkcijsko samostojnost, so bili krajši čas na bolnišnični obravnavi.

LITERATURA

1. World Health Organisation (2022). <https://covid19.who.int/region/euro/country/si> (2. 5. 2022).
2. Republika Slovenija gov.si (2022). Koronavirus (SARS-CoV-2). <https://www.gov.si/teme/koronavirus-sars-cov-2/> (23. 4. 2022).
3. Sheehy LM (2020). Considerations for postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill* 6(2): e19462.
4. Torres-Castro R, Vasconcello-Castillo L, Alsina-Restoy X, Solis-Navarro L, Burgos F, Puppo H, Vilaró J (2021). Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology* 27(4): 328–37.
5. Zbinden-Foncea H, Francaux M, Deldicque L, et al. (2020). Does high cardiorespiratory fitness confer some protection against proinflammatory responses

- after infection by SARS-CoV-2? *Obesity* 28: 1378–81.
6. Kunutsor SK, Laukkanen JA (2020). Renal complications in COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med.* 52(7): 345–53.
 7. Stam HJ, Stucki G, Bickenbach J (2020). European Academy of Rehabilitation Medicine. Covid-19 and Post Intensive Care Syndrome: A Call for Action. *J Rehabil Med.* 52(4): jrm00044.
 8. Latronico N, Bolton CF (2011). Critical illness polyneuropathy and myopathy: a major cause of muscle weakness and paralysis. *Lancet Neurol.* 10: 931–41.
 9. Cummings MJ, Baldwin MR, Abrams D, et al. (2020). Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *Lancet.* 395(10239): 1763–70.
 10. Zupanc A, Hafner B, Svoljšak M (2021). Premičnost in pljučna funkcija pacientov na rehabilitaciji po COVID-19 s težjim potekom. *Fizioterapija* 29(2): 3–11.
 11. Zhu Y, Wang Z, Zhou Y, et al. (2020). Summary of respiratory rehabilitation and physical therapy guidelines for patients with COVID-19 based on recommendations of World Confederation for Physical Therapy and National Association of Physical Therapy. *J Phys Ther Sci* 32(8): 545–9.
 12. Frija-Masson J, Debray MP, Gilbert M, Lescure FX, Travert F, Borie R, et al. (2020). Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *Eur Respir J* 56(2): 2001754.
 13. Eksombatchai D, Wongsinin T, Phongnarudech T, Thammavaranucupt K, Amornputtisathaporn N, Sungkanuparph S (2021). Pulmonary function and six-minute-walk test in patients after recovery from COVID-19: A prospective cohort study. *PLoS ONE* 16(9): e0257040.
 14. Huang Y, Tan C, Wu J, Chen M, Wang Z, Luo L, et al. (2020). Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. *Respir Res* 21(1): 163.
 15. Belli S, Balbi B, Prince I, Cattaneo D, Masocco F, Zaccaria S, et al. (2020). Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. *Eur Respir J* 56(4): 2002096.
 16. Gutenbrunner C, Stokes EK, Dreinhöfer K, Monsbakken J, Clarke S, Côté P, et al. (2020). Why Rehabilitation must have priority during and after the COVID-19-pandemic: A position statement of the Global Rehabilitation Alliance. *J Rehabil Med.* 52(7): jrm00081.
 17. Curci C, Negrini F, Ferrillo M, Bergonzi R, Bonacci E, Camozzi DM, et al. (2021). 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* 57(3): 443–50.
 18. Lejko Zupanc T (2022). Koronavirusna bolezen 2019 (COVID-19) – vloga rehabilitacije pri bolnikih med covidom-19 in po njem. V: Vrabič M, Kic N, ur. Celostna zdravstvena oskrba pacienta v času njegove rehabilitacije po prebolelem covidu 19: zbornik predavanj: Ljubljana, april 2022: 9–16.
 19. Tomažič J (2021). Dolgi COVID (»long-COVID«): nočna mora COVID-19. [https://www.zdravniskazbornica.si/informacije-publikacije-in-analize/obvestila/2021/08/25/dolgi-covid-\(-long-covid-\)-no%C4%8Dna-mora-covid-19](https://www.zdravniskazbornica.si/informacije-publikacije-in-analize/obvestila/2021/08/25/dolgi-covid-(-long-covid-)-no%C4%8Dna-mora-covid-19) (17. 4. 2022).
 20. Novak P (2021). Rehabilitacija pacientov po COVID-19 in odpovedi dihanja. *Rehabilitacija* 10 (supl. 1): 5–10.
 21. Pipan J, Samide K, Bajuk S, Zupanc A (2021). Fizioterapevtska obravnava pacienta na rehabilitaciji po COVID-19 z odpovedjo dihanja – poročilo o primeru. *Rehabilitacija* 10 (supl. 1): 24–9.
 22. Hafner B, Svoljšak M (2022). Respiratorna fizioterapija v rehabilitaciji na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije - Soča pri pacientih po prebolelem covidu-19. V: Vrabič M, Kic N, ur. Celostna zdravstvena oskrba pacienta v času njegove rehabilitacije po prebolelem covidu 19: zbornik predavanj: Ljubljana, april 2022: 112–17.
 23. Prosič Z, Zgonc E, Fefer N, Vidovič M, Koban Čugura N (2021). Delovna terapija pri pacientih z miopatijo kritično bolnih po COVID-19. *Rehabilitacija* 10 (supl. 1): 30–5.
 24. Dular K (2021). Psihološke posledice pri pacientu po hujšem poteku COVID-19 – prikaz primera. *Rehabilitacija* 10 (supl. 1): 36–43.
 25. Ronchi K, Majdič N (2021). Vpliv epidemije na socialne razmere prebolelih po COVID-19. *Rehabilitacija* 20 (Supl. 1): 44–8.
 26. Novak P, Cunder K, Petrovič O, Oblak T, Dular K, Zupanc A, et al. (2022). Rehabilitation of COVID-19 patients with respiratory failure and critical illness disease in Slovenia: an observational study. *Int J Rehabil Res.* 45(1): 65–71.
 27. Zupanc A (2022). Fizioterapija pri pacientih po COVID-19 na rehabilitaciji. V: Vrabič M, Kic N, ur. Celostna zdravstvena oskrba pacienta v času njegove rehabilitacije po prebolelem covidu 19: zbornik predavanj: Ljubljana, april 2022: 112–7.
 28. Jakovljevič M, Hlebš S (2011). Manualno testiranje mišic. Tretji ponatis. Zdravstvena fakulteta, 2011.
 29. Zupanc A, Puh U (2018). Indeks premičnosti de Morton: zanesljivost med preiskovalci pri pacientih

- z mišično-skeletnimi okvarami. *Fizioterapija* 26(1): 24–34.
30. de Morton NA, Davidson M, Keating JL (2008). The de Morton mobility index (DEMMI): an essential health index for an ageing world. *Health Qual Life Outcomes* 6: 63.
 31. Zupanc A, Vidmar G, Novak P, Puh U (2019). Feasibility of de Morton mobility index for adult patients of all ages at low and basic functioning level: a study using the Slovenian translation. *Int J Rehabil Res.* 42(4): 352–7.
 32. ATS (2002). ATS guidelines on 6 MWT "ATS statement: guidelines for the six-minute walk test". *Am J Respir Crit Care Med* 166: 111–7.
 33. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, et al. (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J* 132(8): 919–23.
 34. Hansen H, Beyer N, Frølich A, Godtfredsen N, Bieler T (2018). Intra- and inter-rater reproducibility of the 6-minute walk test and the 30-second sit-to-stand test in patients with severe and very severe COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 13: 3447–57.
 35. Overgaard JA, Larsen CM, Holtze S, Ockholm K, Kristensen MT (2017). Interrater reliability of the 6-minute walk test in women with hip fracture. *J Geriatr Phys Ther* 40(3): 158–66.
 36. Grabljevec K (2003). Lestvica funkcijske neodvisnosti (FIM). Ocenjevanje izida v medicinski rehabilitaciji. V: zbornik predavanj 14. dnevi rehabilitacijske medicine, Ljubljana, 4. in 5. april 2003. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 59–65.
 37. Granger CV, Hamilton BB, Keith RA, Zielesny M, Sherwin FS (1986). Advances in functional assessment for medical rehabilitation. *Top Geriatr Rehabil* 1(3): 59–74.
 38. Portney LG, Watkins MP (2009). *Foundations of clinical research: applications to practice. Validity of measurements.* 3rd edition. Upper Saddle River. New Jersey: 97–118.
 39. Monti Bragadin M, Francini L, Bellone E, Grandis M, Reni L, Canneva S, et al. (2015). Tinetti and Berg balance scales correlate with disability in hereditary peripheral neuropathies: a preliminary study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 51(4): 423–7.
 40. Zupanc A (2020). Povezanost med zmogljivostjo mišic spodnjih udov, ravnotežjem in sposobnostjo hoje pri pacientih z okvarami perifernega živčevja. *Fizioterapija*; 28(2): 9–15.
 41. Spielmanns M, Pekacka-Egli AM, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M (2021). Effects of a comprehensive pulmonary rehabilitation in severe post-COVID-19 patients. *Int J Environ Res Public Health.* 18(5): 2695.
 42. Olezene CS, Hansen E, Steere HK, Giacino JT, Polich GR, Borg-Stein J, et al. (2021). Functional outcomes in the inpatient rehabilitation setting following severe COVID-19 infection. *PLoS ONE* 16(3): e0248824.
 43. Puchner B, Sahanic S, Kirchmair R, Pizzini A, Sonnweber B, Wöll E, et al. (2021). Beneficial effects of multi-disciplinary rehabilitation in postacute COVID-19: an observational cohort study. *Eur J Phys Rehabil Med* 57(2): 189–98.
 44. Rodrigues M, Costa AJ, Santos R, Diogo P, Gonçalves E, Barroso D, et al. (2022). Inpatient rehabilitation can improve functional outcomes of post-intensive care unit COVID-19 patients—a prospective study. *Disabil Rehabil.* 1–11.
 45. Novak P, Vidmar G, Kuret Z, Bizovičar N (2011). Rehabilitation of critical illness polyneuropathy and myopathy patients: an observational study. *Int J Rehabil Res.* 34(4): 336–42.