

Fizioterapevtska obravnava hospitaliziranega bolnika s covidom-19 – poročilo o primeru

Physiotherapy management of hospitalized patient with COVID-19 – a sigle case study

Ester Fabiani^{1,2}, Matej Cescutti¹, Anja Golob¹, Meta Knoll¹, Maja Končina¹, Samo Kos¹, Manca Oblak¹, Irena Primožič¹, Agata Šmuc¹, Jožica Tonin¹, Alen Kapel^{2,3}

IZVLEČEK

Uvod: O fizioterapiji pri bolnikih s covidom-19 je bilo do zdaj objavljenih le malo poročil. Namen prispevka je predstaviti primer izvedene fizioterapevtske obravnave pri bolniku s covidom-19. **Metode:** 69-letni bolnik je bil med hospitalizacijo ocenjen s postopki manualnega testiranja mišic, dinamometrijo prijema roke, merjenjem moči dihalnih mišic, indeksom Barthelove, lestvico Chelsea za kritično bolne in indeksom premičnosti de Morton. Respiratorna fizioterapija je poleg diafragmalnega dihanja obsegala uporabo pripomočka za pozitiven pritisk na koncu izdiha in vadbo za mišice vdiha, lokomotorna fizioterapija pa kinezioterapijo, električno stimulacijo in kolesarjenje z napravo MotoMed. **Rezultati:** Bolnik je po 12 tednih z izgubo 16,5 kg napredoval iz nepremičnosti do sposobnosti hoje s pomočjo. Kljub miopatiji kritično bolnega je s 60-minutno dnevno fizioterapijo napredoval na vseh področjih ocenjevanja, razen zmogljivosti mišic ramena, trupa, kolka in gležnja. **Zaključek:** Respiratorna fizioterapija in izboljšanje gibalne sposobnosti sta bila bistvena pri čimprejšnjem in kakovostnem okrevanju 12-tednov hospitaliziranega z miopatijo kritično bolnega bolnika s covidom-19.

Ključne besede: SARS-CoV-2, tiha hipoksemija, miopatija kritično bolnega, respiratorna fizioterapija, lokomocija.

ABSTRACT

Background: Physiotherapy interventions in SARS-CoV-2 pandemic have been poorly reported so far. The aim of this case study is to present a physiotherapy intervention in COVID-19 patient. **Methods:** The 69-year-old patient underwent several assessments including manual muscle testing, dynamometry, lung muscle strength, Barthel index, the Chelsea critical care physical assessment tool and De Morton mobility index during his hospitalization. The respiratory intervention consisted of diaphragm deep breathing training, positive end-expiratory pressure and inspiratory muscle training device. Activities regarding locomotor intervention included kinesiology, electrostimulation and MotoMed cycling. **Results:** The patient lost 16.5 kg in 12 weeks and improved physically from bedrest to assisted walking. Although he was later diagnosed with myopathy of critically ill he improved in all the performed assessments except in manual muscle testing of shoulders, trunk, hips and ankles. **Conclusion:** Respiratory and locomotor interventions were elementary in the aim of speedy and qualitative recovery of a 12-weeks hospitalized patient with COVID-19 and myopathy of critically ill.

Key words: SARS-CoV-2, physiotherapy, locomotion, breathing exercise, silent hypoxemia.

¹ Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana

² Alma Mater Europaea-ECM Maribor, Maribor

³ Modus Medical, Maribor

Korespondenca/Correspondence: asist. mag. Ester Fabiani, dipl. fiziot.; e-pošta: ester.fabiani@kclj.si

Prispelo: 16.9.2020

Sprejeto: 19.11.2020

UVOD

Fizioterapija je imela v prvem valu pandemije SARS-CoV-2 v državah po svetu različno vlogo. Tam, kjer je pandemija zdravstveni sistem najbolj prizadela, je bila fizioterapija tudi v skladu s smernicami (1) v začetni fazi kot rehabilitacijska metoda hospitaliziranih bolnikov izpuščena. Ogrožene skupine in osebe z večjim tveganjem (prisotnost kardiovaskularnih bolezni, kroničnih bolezni dihal, sladkorne bolezni ali rak) (2, 3) razvijejo ob okužbi z virusom SARS-CoV-2 in z razvojem koronavirusne bolezni več specifičnih simptomov, od sindroma akutne respiratorne stiske do sindroma po intenzivni negi (3). Dolgotrajno kompleksno prebolevanje, posledično pa dolgo ležanje lahko povzroči miopatijo kritično bolnega. Edemsko kopičenje alveolarne tekočine in kardiovaskularni zapleti (tromboza, tromboembolija, možganska kap) lahko skupaj s citokinskim sindromom pripeljejo do odpovedi številnih organov (3). Namen prispevka je predstaviti primer izvedene fizioterapevtske obravnave pri bolniku s covidom-19.

OPIS PRIMERA

Predstavitve bolnika

69-letni bolnik, hospitaliziran na Kliniki za infekcijske bolezni in vročinska stanja UKC Ljubljana, je bil ob pridobitvi pisnega soglasja za sodelovanje po premestitvi iz enote za intenzivno terapijo na splošni oddelek vključen v študijo primera. Bolnik je bil izbran na podlagi diagnoz (covid-19, tiha hipoksemija, miopatija kritično bolnega) in predvidene dolgotrajne hospitalizacije. Zagotovljena mu je bila zaupnost osebnih podatkov.

Pred okužbo s covidom-19 je bil bolnik telesno dejaven in operativen, opravljal je odgovorne funkcije v službi in širšem družbenem okolju. Tri dni po stiku z okuženo osebo je dobil glavobol in povišano telesno temperaturo 37,5 °C, tri dni pozneje pa je z znaki aritmije obiskal urgenco, kjer so okužbo s SARS-CoV-2 potrdili. Po takojšnji hospitalizaciji je bil na podlagi nizke stopnje nasičenosti krvi s kisikom in hipoksemične dihalne odpovedi (4) intubiran. V času hospitalizacije so mu diagnosticirali miopatijo kritično bolnega. Predhodne bolezni: kronična atrijska fibrilacija in

arterijska hipertenzija. Alergijske reakcije je zanikal.

Ocenjevalni postopki, postopki intervencije in rezultati

Po priporočilih za ocenjevanje v fizioterapiji (1, 5, 6) so bili izvedeni antropometrične meritve, manualno testiranje mišic, merjenje zmogljivosti prijema roke, testiranje moči mišic vdiha (angl. Maximal Inspiratory Pressure) in mišic izdiha (angl. Maximal Expiratory Pressure) ter ocenjevanje s tremi lestvicami: indeks Barthelove, lestvica Chelsea za ocenjevanje kritično bolnih (angl. Chelsea Critical Care Physical Assessment Tool) in indeks premičnosti De Morton. Fizioterapevtske metode, izbrane na podlagi rezultatov fizioterapevtskega ocenjevanja, so v gibalnem delu obsegale terapevtske vaje, proprioceptivno nevromuskularno facilitacijo, električno stimulacijo, kolesarjenje z napravo MotoMed, vaje z elastičnimi trakovi ter edukacijo premikanja in mobilizacije. Respiratorni del je obsegal edukacijo globokega dihanja z diafragmo, vadbo mišic vdiha (angl. Inspiratory muscle training – IMT) in vadbo mišic izdiha (angl. Positive end-expiratory pressure – PEEP).

1. Antropometrija

Podatki o telesni masi in višini pred okrevanjem in po njem so bili vzeti iz zdravstvenega registra. Ugotovljeno je bilo, da je imel 69-letni bolnik s telesno višino 174 cm ob hospitalizaciji telesno maso 82 kg, ki se je do odpusta znižala na 66,5 kg.

2. Mišična zmogljivost

Testi zmogljivosti skeletnih mišic zgornjih in spodnjih udov, medenice, trupa in lopatice so bili izvedeni po protokolu manualnega testiranja mišic (7) za mišične skupine, ki jih je bilo mogoče oceniti v položaju leže na hrbtu ali sede. Z dinamometrom smo nato ocenili še izometrično zmogljivost prijema roke. V preglednici 1 so predstavljene na 11-stopenjski lestvici od 0 do 5 ocenjene mišične zmogljivosti pred fizioterapevtsko obravnavo in po njej (7).

Za merjenje izometrične zmogljivosti prijema roke je bil uporabljen hidravlični dinamometer Patterson 1514879 (Sammons Preston, Čikago, Združene države Amerike). Bolnik je v 49. dnevu hospitalizacije sedel na postelji s stopali na tleh

Preglednica 1: Rezultati manualnega testiranja mišic, izraženi z 11-stopenjsko lestvico

Sklep	Dan hospitalizacije			Gib	Mišica	Dan hospitalizacije		
	72. dan	58. dan	52. dan			52. dan	58. dan	72. dan
	Leva stran					Desna stran		
	Ocena					Ocena		
Rama	-4	-3	-2	Antefleksija	Deltoideus in Coracobrachialis	-2	-3	-4
	-3	2	-2	Abdukcija	Deltoideus srednji snop in Supraspinatus	-2	-3	-4
	Ni bilo možno			Zunanja rotacija	Infraspinatus in Teres minor	Ni bilo možno		
				Notranja rotacija	Subscapularis in Teres major			
	4	-4	2	Pronacija	Pronator teres in Pronator quadratus	2	-4	4
Kolk	-3	-3	-2	Fleksija	Psoas major	-2	-3	-3
	-3	2	-2	Abdukcija	Gluteus medius	-2	2	-3
	-3	2	2	Addukcija	Skupina adduktorjev	2	2	-3
Gleženj	4	-4	-3	Dorzalna fleksija	Tibialis anterior	-3	3	-4
	5	4	-4	Plantarna fleksija	Triceps surae	-4	4	4
	-3	-3	-2	Inverzija	Tibialis posterior	-2	-3	4
	4	-4	-2	Everzija	Peroneus longus in brevis	-2	-3	-4

(merjeni zgornji ud v položaju 90° fleksije komolca ob rahli dorzalni fleksiji in ularni deviaciji zapestja) in opravil tri ponovitve izometričnega prijema, pri čemer smo upoštevali najboljši izid. Rezultati meritev z dinamometrom so prikazani v preglednici 2.

Bolnik je izvajal izometrične, koncentrične in ekscentrične vaje z zgornjimi in spodnjimi udi. Uporabljali smo elektrostimulator in napravo za kolesarjenje v postelji MotoMed Viva 2 (Reck-Technik GMBH ET CO., Betzenweiler, Nemčija). Elektrostimulacija se je z napravo Globus Triathlon PRO (Domino s.r.l., Condogne, Italija) izvajala za štiriglavo stegensko mišico v postelji, enkrat na dan (15 minut), z intervalom progresivne intenzivnosti toka 10–20 mA ter 20–30 mA, delovnim ciklom 17-sekundne kontrakcije in 15-sekundne relaksacije, s frekvenco 50 Hz. Bolnik je bil med delovanjem elektrostimulacije nameščen v ležeči položaj na hrbtu ali v polsedeči položaj (s 35–45° privzdignjenim vzglavjem). Kolesarjenje je bilo dodano v fazi oskrbe na enoti za intenzivno terapijo kot zelo uporabno za izvajanje pasivnega razgibavanja ali aktivnih gibov spodnjih udov, ko ležeči bolnik še ne zmore vzdrževati ravnotežja v vzravnem sedečem položaju ali pokončnem stoječem položaju (8). Za krepitev moči glavnih mišičnih skupin spodnjih in zgornjih udov je bolnik pozneje na oddelku uporabljal zelen elastični trak Theraband (Performance Health, Čikago, Združene države Amerike). Z večanjem

bolnikove energije se je število ponovitev posamezne vaje povečalo na deset ponovitev. V treh tednih je povečal število serij iz ene na tri serije na dan in število ponovitev do deset v seriji. Intenzivnost elektrostimulacije se je iz moči 5 mA (na 39. dan hospitalizacije) zvišala na 15 mA v obdobju 33 dni (72. dan hospitalizacije), hitrost in napredovanje vadbe z napravo za kolesarjenje pa izboljšala v 18 dneh 25-minutne aktivnosti iz 20 pasivnih obratov na minuto (39. dan hospitalizacije) na 25 aktivnih obratov na minuto (57. dan hospitalizacije).

3. Zmožljivost dihalnih mišic

Za ocenjevanje moči dihalnih mišic je bil izbran test za testiranje moči mišic vdiha in izdiha, pri čemer je povprečni izračunani rezultat temeljil na treh poskusih. Na 20. dan hospitalizacije je bila vrednost moči vdiha -30 cm H₂O, vrednost mišic izdiha pa +25 cm H₂O. 37 dni pozneje (57. dan hospitalizacije) je moč mišic vdiha ostala nespremenjena, moč mišic izdiha pa se je izboljšala za tri enote na vrednost +28 cm H₂O.

Splošno stanje bolnika po priporočilih ni zahtevalo obračanja iz položaja leže na hrbtu v položaj leže na trebuhu zaradi boljše predihanosti. Bolniku so bila posredovana navodila, kako je za izboljšanje predihanosti, oksigenacije ter znižanje pulza in dihanja treba izvajati globoko dihanje z diafragmo.

Preglednica 2: Rezultati meritev izometrične zmogljivosti prijema roke

Dan hospitalizacije	49. dan		55. dan		64. dan	
Roka	Desna	Leva	Desna	Leva	Desna	Leva
Mišična moč (kg)	3	2	8	6	20	13

Vaje za odstranjevanje sputuma iz dihalnih poti bronhijev in pljuč je izvajal večkrat na dan z naraščajočo frekvenco. Pri vadbi za mišice izdiha smo uporabili metodo pozitivnega tlaka ob koncu izdiha. Uporabili smo napravo Threshold PEEP Respironics REF H5735EU (Philips Respironic, Murrysville, Združene države Amerike) za izvedbo treh poskusov in upoštevali najboljši rezultat. Bolnika, ki je v polsedečem položaju z dvignjenim vzglavjem ležal v postelji, smo prosili, da globoko vdihne in brez nosne ščipalke pihne v napravo. Izvedel je od osem do deset ponovitev na vadbo. Naprava, uporabljena v postopku terapije za dodatno olajšanje izdiha in odstranjevanja sputuma s kašljem, je bila s časom prilagojena na lestvici od 5 do 20 cm H₂O, glede na izboljšanje stanja bolnika. Pri vadbi za mišice vdiha smo uporabiti napravo IMT Respironics (Philips Respironic, Murrysville, Združene države Amerike). Bolnik je v polsedečem položaju z dvignjenim vzglavjem ležal v postelji in po globokem izdihu brez nosne ščipalke skozi pripomoček močno vdihnil. Izvedel je od osem do deset ponovitev na vadbo. Stopnjo mehanskega upora smo s časom in potekom vadbe prilagajali njegovim izboljšavam na lestvici od 9 do 41 cm H₂O. V 39. dnevu hospitalizacije je bil izid PEEP s končnim tlakom 5 cm H₂O, vrednost tlaka IMT pa 9 cm H₂O. V 57. dnevu hospitalizacije je vrednost IMT narasla na 14 cm H₂O, PEEP se ni izvajal. 15 dni pozneje (72. dan hospitalizacije) je vrednost PEEP končnega tlaka znašala 10 cm H₂O, izid IMT pa 18 cm H₂O.

4. Indeks premičnosti de Morton

Za pomoč pri spremljanju sprememb premičnosti bolnika je bil uporabljen indeks premičnosti de Morton (9). Bolnik je na 52. dan hospitalizacije dosegel oceno 8/100, pet dni pozneje (57. dan) 24/100 in na 72. dan hospitalizacije oceno 30/100.

5. Splošno stanje šibkega bolnika

Splošno stanje bolnika je bilo ocenjeno z lestvico Chelsea za ocenjevanje kritično bolnih (10, 11). Na 46. dan hospitalizacije je bil bolnik ocenjen s 15 točkami, nato je do 52. dneva napredoval za tri

točke (18 točk). Trend izboljševanja se je nadaljeval tudi v 57. dnevu, ko je ocena kritično bolnega obsegala 20 točk. Ob koncu hospitalizacije, torej 72. dan, pa se je ocena izboljšala na 37 točk.

6. Spособnost opravljanja vsakodnevni aktivnosti

Indeks Barthelove (12, 13) je bil uporabljen za oceno bolnikove sposobnosti opravljanja dejavnosti vsakodnevnega življenja pred in po zdravljenju. V 52. dnevu hospitalizacije je bolnik dosegel skupno oceno 3/20, na 57. dan hospitalizacije 7/20 in na 72. dan hospitalizacije oceno 11/20.

Bolnik je bil v približno dveh tednih po odpustu z oddelka za intenzivno terapijo zmožen stati ob pomoči, sedem dni pozneje pa tudi hoditi ob pomoči ali hoji s pripomočkom (hidravlična hodulja). Po 12 tednih bolnišnične oskrbe in v tem času približno 10 tednih rehabilitacije je bil bolnik odpuščen v nadaljnjo rehabilitacijo.

RAZPRAVA

Poročila glede učinkovitosti fizioterapevtske rehabilitacije pri bolnikih s covidom-19 (še posebej zgodnje respiratorne in lokomotorne od enote za intenzivno terapijo naprej) so si že od pojava bolezni nasprotujoča (14). Na podlagi z dokazi podprte prakse na Kitajskem (15) in v Italiji (14) se priporočila počasi dopolnjujejo in preoblikujejo (16, 17). Kolikor osebna zaščitna oprema in dostopnost sobe s podtlakom to omogočajo, je poleg lokomotorne priporočena tudi zgodnja respiratorna fizioterapija (14). Kljub temu pa dogovora glede enotnih priporočil še ni. Poleg maloštevilnih raziskav gre predvsem za variabilnost v poteku in izidih bolezni (14, 15, 17). Na podlagi računalniške tomografije in klinične slike klasificirani bolezenski fenotipi razvijejo različne stopnje okvar pljučnega tkiva in funkcije, kar določa izbor ustrezne terapevtske obravnave pri vsakem posamezniku (14).

Respiratorno terapijo po bolnišnicah glede na strukturo bolnikov, razpoložljivost osebja in potrebe bolnikov izvajajo različni zdravstveni strokovnjaki. Kljub delitvi kompetenc respiratornih intervencijskih postopkov med zdravnike, diplomirane medicinske sestre in fizioterapevte se pri nas izvaja večina od priporočenih postopkov algoritma Genoa – covid-19 (14, 16, 17). Fizioterapevti ne izvajajo le tehnike asistiranega izkašljevanja (angl. cough assist), ki zahteva sobo s podtlakom, temveč spodbujajo tudi aktivni cikel dihanja, ki zahteva bolnikovo orientiranost in sposobnost visoke stopnje zbranosti. Ker se je v drugem valu starostna meja bolnikov znižala, bi jo bilo glede na priporočila in uspešnost uporabe algoritma v Italiji morda smiselno vpeljati tudi pri nas.

Pri bolniku, vključenem v to poročilo o primeru, so bila po fizioterapevtski obravnavi večja odstopanja (pod oceno –3) prisotna samo še pri mišicah trupa, kolka in gležnja. Zaradi diagnosticirane miopatije kritično bolnega so bile prizadete tudi mišice zgornjega uda, pri čemer smo z dinamometrijo ugotovili napredek izometričnega stiska na intervalu med 3 kg in 20 kg. Opaziti je bilo, da že tako redki fizioterapevtski članki (14, 15) ne poročajo o uporabi manualnega testiranja mišic, čeprav gre za ocenjevanje, ki se je v našem primeru izkazalo za učinkovito pri ugotavljanju napredka v mišični zmogljivosti pri bolniku s covidom-19. Razlike v izboljšanju stanja so bile tudi na ravni mišic vdiha in izdiha. Zmogljivost dihalnih mišic je na ravni vdiha ostala v obdobju enega meseca nespremenjena (ostaja –30 cm H₂O), vrednost izdiha pa se je spremenila iz vrednosti 25 cm H₂O na 28 cm H₂O. Večji napredek smo dosegli s PEEP (iz vrednosti 5 cm H₂O na 10 cm H₂O) ter z IMT (iz vrednosti 9 cm H₂O na 18 cm H₂O).

Ne glede na začetek in način poteka bolezni (sindrom akutne respiratorne stiske, tiha hipoksemija) so bolniki z diagnozo covid-19 oslabili bolj (miopatija kritično bolnega) kot v preteklih sezonah gripe (5). Povprečno število dni hospitalizacije bolnikov s covidom-19 v naši ustanovi je bilo od meseca marca 2020 do maja 2020 16,3 dneva (razpon od 2 do 59 dni). Po dosegu dihalne samostojnosti (odstranitev kanile) je bila glavna ovira za izvedbo premičnosti šibkost

bolnikovih mišic spodnjih udov, zlasti štiriglave stegenske mišice, in šibkost osrednjih mišic trupa. Po petih tednih fizioterapevtske obravnave je bolnik lahko samostojno prehodil kratke razdalje z minimalno podporo hodulje ali bergle.

V procesu okrevanja po covidu-19 lahko pride do zapleta, kot je tromboza (6). Čeprav se pri bolniku v našem poročilu o primeru ta ni razvila, smo pri njegovi obravnavi preprečevali posledice ortostatske hipotenzije. S tem namenom smo pred, med in po vadbi spreminjanja položajev ali hoje z oksimetrom merili srčno frekvenco.

Naši rezultati prinašajo vpogled v povezavo med zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo in doseženimi funkcionalnimi rezultati, hkrati pa nakazujejo, da sta manualno testiranje mišic in testiranje moči mišic vdiha in mišic izdiha pomembni neinvazivni metodi za odkrivanje znakov in spremljanje težav z mišično oslabelelostjo bolnikov s covidom-19.

Priporočila za zdravljenje bolnikov s covidom-19 poudarjajo potrebo po izogibanju nepotrebnim stikom z bolniki (16, 17), zato je bila fizioterapevtska intervencija ovrednotena kot nenujna oziroma nepotrebna v zgodnji fazi zdravljenja. Po pridobljenih izkušnjah o skrajšani ležalni dobi zaradi zgodnje fizioterapevtske obravnave želimo poudariti njene koristi. V naši kliniki je bil ta pristop zaradi konkretne izkušnje kmalu prepoznan kot koristen in zato ob primerni osebni varovalni opremlitvi tudi vpeljan v obravnavo vseh bolnikov s covidom-19 na enoti za intenzivno terapijo in oddelek. Fizioterapevtska obravnava se je začela po odstranitvi kanile na oddelku za intenzivno terapijo in se je izvajala do odpusta iz bolnišnične oskrbe.

ZAKLJUČKI

Fizioterapija je imela pri bolniku s covidom-19 v tem poročilu o primeru zaradi fenomena miopatije kritično bolnega pomembno vlogo. Poudarjena je bila zgodnja fizioterapevtska obravnava na oddelku za intenzivno terapijo. Z respiratorno terapijo smo želeli doseči izboljšanje dihalne funkcije do stopnje, ki bi omogočala gibalno sposobnost v predpremični fazi. Nato je bil naš cilj čim hitrejša izboljšava mišične zmogljivosti s prvga aktivno asistiranimi gibi, nato z aktivnimi

gibi in elektrostimulacijo ekstenzorjev spodnjih udov za doseganje premične faze.

Zahvala

Za prispevek k poročilu o primeru se zahvaljujemo osebnosti na Kliniki za nalezljive bolezni in vročinska stanja UKC Ljubljana. Posebej se zahvaljujemo vodji klinike doc. dr. Tatjani Lejko Zupanc za pravočasen vpogled v pomen zgodnje fizioterapevtske obravnave, prof. dr. Matjažu Jerebu in prof. dr. Janezu Tomažiču za spodbudo in nasvete glede našega dela ter dr. Gabrieli Turel za podporo in sodelovanje. Na koncu se zahvaljujemo še bolniku za njegovo zaupanje, potrpljenje in navdušenje za sodelovanje v tem poročilu.

LITERATURA

1. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger C, Hodgson C, Jones AYM, Ekho M, Moses R, Ntoumenopoulos G, Parry MS, Patman S, Lee der L (2020). Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J Physiother* 66(2): 73–82.
2. Mustafa N, Zahoor H, Fuzail M (2020). Pandemic SARS Coronavirus-2 Infections in Humans-COVID-19. *Igusabder* 10 (2020): 77–93.
3. Morley JE, Vellas B (2020). COVID-19 and Older Adult. *J Nutr Health Aging* 24 (4): 364–5.
4. Tomažič J, Harlander M, Jereb M (2020). Covid-19: ubijalec s tiho hipoksemijo. Ljubljana: UKCL. https://www.kclj.si/dokumenti/TIHA_hipoksemija.pdf <3. 9. 2020>.
5. Loh L, Teh P, Roman S, Vijayasingham P, Thayaparan T (2005). Incentive Spirometry as a Means to Score Breathlessness. *Malays J Med Sci* 12 (1): 39–50.
6. Autieri MV (2018). IL-19 and Other IL-20 Family Member Cytokines in Vascular Inflammatory Diseases. *Front Immunol* 9 (1): 1–7.
7. Jakovljević M, Hlebs S (2019). Manualno testiranje mišic. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
8. Shen C, Liu F, Yao L, Li, Z, Qiu L, Fang S (2018). Effects of MOTomed movement therapy on the mobility and activities of daily living of stroke patients with hemiplegia: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 32 (12): 1569–80.
9. Zupanc A, Puh U (2018). Indeks premičnosti de Morton: zanesljivost med preiskovalci pri pacientih z mišično-skeletnimi okvarami. *Fizioterapija* 26(1): 24–34.
10. Eggmann S, Verra ML, Luder G, Takala J, Jakob SM (2016). Effects of early, combined endurance and resistance training in mechanically ventilated, critically ill patients: a study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* 15(17): 1–11.
11. Corner E (2017). The Chelsea critical care physical assessment tool (CPAx): validation and evaluation into the impact of a daily bedside scoring system which grades physical recovery from critical illness. Doktorsko delo. London: Imperial College London.
12. Silveira LTYD, Silva JMD, Soler JMP, Sun CYL, Tanaka C, Fu C (2018). Assessing functional status after intensive care unit stay: the Barthel Index and the Katz Index. *Int J Qual Health Care* 30(4): 265–70.
13. Janša J (1998). Vrednotenje razširjenega Barthel indeksa pri bolnikih z akutno ishemično kapjo. *Gib revija o rehabilitaciji* 19(2): 15–6.
14. Battaglini D, Robba C, Caiffa S, Ball L, Brunetti I, Loconte m, Giacobbe DR, Vena A, Patroniti N, Bassetti m, Torres a, Rocco PRM, Pelosi P (2020). Chest physiotherapy: An important adjuvant in critically ill mechanically ventilated patients with COVID-19. *Respir Physiol Neurobiol* 282 (2020): 103529.
15. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract* 39 (2020): 101166.
16. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger C (2020). Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *Journal of Physiotherapy* 66(2): 73–82.
17. Aliasgharpour M, Arazi T, Mohammadi S, Mohammadi N, Kazemnejad A (2018). Effect of Incentive Spirometry on Pulmonary Function Tests in Patients Undergoing Hemodialysis: A Randomized Clinical Trials. *Iran Rehab J* 16 (3): 265–70.
18. Farkas J (2020). PulmCrit - Understanding happy hypoxemia physiology: how COVID taught me to treat pneumococcus. *EMCrit Project*. <https://emcrit.org/pulmcrit/happy-hypoxemia-physiology/> <3. 9. 2020>.
19. Ottestad W, Seim M, Mæhlen J (2020). Covid-19 med stille hypoksemi. *Tidsskr Nor Laegeforen* 140(7): 1–3.
20. Mansuri FMA (2020). Situation analysis and an insight into assessment of pandemic COVID-19. *J Taibah Univ Med Sci* 15(2): 85–6.
21. Taubenberger JK, Morens DM (2006). Influenza: the Mother of All Pandemics. *Emerg Infect Dis* 12(1): 15–22.
22. Taubenberger JK (2006). The Origin and Virulence of the 1918 »Spanish« Influenza Virus. *Proc Am Philos Soc* 150 (1): 86–112.

23. Roche JA, Roche R (2020). A hypothesized role for dysregulated bradykinin signaling in COVID-19 respiratory complications. *FASEB* 34(6): 7265–9.