

# PHYSIOtherapia

## CROATICA

### SUPPLEMENT

ČASOPIS HRVATSKOG ZBORA FIZIOTERAPEUTA  
ISSN: 2459-7724 e-ISSN: 2459-766X

PHYSIOTHER. CROAT. 2021; 17 (Suppl. 1)

Znanstveni skup  
s međunarodnim sudjelovanjem  
PHYSIOTHERAPIA CROATICA 2021  
Opatija, 23. – 25. rujna 2021.

Scientific meeting  
with international participation  
Physiotherapia Croatica 2021  
Opatija, 23 - 25 September 2021



# TEHNOMEDIKA

*Povjerenje za život*



**Usmjerenost na potrebe Kupca i zadovoljstvo Kupca asortimanom i kvalitetom medicinskih proizvoda, te kvalitetom usluga servisa najvažnije su vrijednosti prema kojima mjerimo i određujemo svoju ukupnu uspješnost.**

**Ponudom kvalitetnih medicinskih proizvoda renomiranih svjetskih proizvođača želimo osigurati zadovoljnog kupca, koji u nama prepoznaje pouzdanog partnera.**



**Znanstveni skup  
s međunarodnim sudjelovanjem  
PHYSIOTHERAPIA CROATICA 2021  
23. – 25. rujna 2021., Opatija**

**Scientific meeting  
with international participation  
Physiotherapia Croatica 2021  
23 - 25 September 2021, Opatija**

**ZNANSTVENI ODBOR / SCIENTIFIC COMMITTEE**

**Doc. dr. sc. Manuela Filipec, mag. physioth., dipl.physioth., predsjednica**

**Antun Jurinić, mag. physioth.**

**Marinela Jadanec Đurin, mag. physioth.**

**ORGANIZACIJSKI ODBOR / ORGANIZING COMMITTEE**

**Dr.sc. Snježana Benko, mag.soc.geront., dipl.physioth., predsjednica**

**Katarina Ivanković, mag.physioth.**

**Saša Pović, mag.physioth.**

**Sanjica Vlašić, mag.physioth.**

**Andrija Poljak, mag.physioth.**

GLAVNA UREDNICA / EDITOR-IN-CHIEF

**Manuela Filipec**

POMOĆNICI UREDNICE / ASSISTANT EDITORS:

**Snježana Benko**

**Antun Jurinić**

**Saša Pović**

**Sanjica Vlašić**

UREĐIVAČKI SAVJET / EDITORIAL BOARD

**Ron Clijsen, Switzerland Chad Cook, USA**

**Igor Jelaska, Croatia**

**Michael Landry, Canada**

**Elisa Pelosin, Italy**

**Tomislav Ružman, Ireland**

**Carlo Saad, Lebanon**

**Sonia Souto Camba, Spain**

**Michele Sterling, Australia**

**John Xerri de Caro, Malta**

Izdavač / Publisher:

**Hrvatski zbor fizioterapeuta / Croatian Society of Physiotherapists**

Adresa Uredništva (Izdavača) / Address of the Editor's Office (Publisher):

Slavenskog 7, Prečko, 10 000 Zagreb, Hrvatska / Croatia

SLOG / TYPESETTING:

**Quo Vadis tisak d.o.o.**

TISAK / PRINT:

**Quo Vadis tisak d.o.o., Zagreb**

## SADRŽAJ/ CONTENTS

- 7 **Toni Belac, Snježana Benko**  
 COVID-19 i online plućna rehabilitacija  
*COVID-19 and online pulmonary rehabilitation*
- 13 **Marina Deucht, Andreja Lebar Bašić**  
 Profesionalne dileme i sazrijevanje kroz provođenje rane respiratorne fizioterapije  
 tijekom pandemije COVID-19 u KB Dubrava  
*Occupational dilemmas and the process of maturing through the implementation of early respiratory  
 physiotherapy during the COVID-19 pandemic in Clinical hospital Dubrava*
- 19 **Jelena Tereza Čepo, Andrija Poljak**  
 Post COVID-19 rehabilitacija u jedinici intenzivnog liječenja  
*Post COVID-19 rehabilitation in the intensive care unit*
- 25 **Martina Maričić Ljubas, Iva Marincel Antolović, Mario Dugonjić, Stella Gašparuš**  
 Respiratorna rehabilitacija kritično oboljelih covid-19 pacijenata  
*Respiratory rehabilitation of critically ill covid-19 patients*
- 31 **Iva Marincel Antolović, Ivanka Baniček Šoša, Martina Maričić Ljubas, Mia Hrlec,  
 Matea Bagatin, Marijan Mašić**  
 Rehabilitacija covid-19 bolesnika s teškim ards-om liječenim mehaničkom ventilacijom  
 i vantjelesnom membranskom oksigenacijom  
*Rehabilitation of covid-19 patients with severe form of ards treated with mechanical ventilation  
 and extracorporeal membrane oxygenation*
- 37 **Sanja Novak Orlić, Andrea Miškulin**  
 Rukovođenje covid-19 krizom u ustanovi za zdravstvenu njegu u kući: izazovi rješavanja problema  
*COVID-19 crisis management at the Home Health Care Institution: Problem solving challenges*
- 41 **Karla Rožac, Nikolina Lazić, Anđela Grgić**  
 Povezanost tjelesne aktivnosti i psihološkog zdravlja fizioterapeuta u Hrvatskoj  
 za vrijeme pandemije COVID-19  
*The association of physical activity and psychological health of physiotherapist in croatia during  
 the pandemic COVID-19*
- 47 **Milana Selić- Despotović**  
 Post covid rehabilitacija - naša iskustva  
*Postcovid rehabilitation – our experiences*
- 53 **Višnja Smolčić, Alma Rožman**  
 Učinak plućne rehabilitacije kod osoba s post covid sindromom  
*The effect of pulmonary rehabilitation in individuals with postcovid syndrome*
- 59 **Sanjica Vlašić, Ana Piljić**  
 Rana mobilizacija teže pokretnih pacijenata  
*Early mobilization of patients with severe movement disabilities*

- 63 Antonella Družijanić, Ana Jerončić**  
Povezanost strukture treninga i prevalencije ozljeda tipičnih za odbojku u odbojkašica kadetkinja  
*The association between structure of a training session and prevalence of volleyball-specific injuries in female cadet players*
- 71 Ana Banić, Tanja Babeli Vičević, Nino Kecman**  
Bowen i Emmett tehnike u ranoj rehabilitaciji ozljeda  
*Bowen i Emmett techniques in early injury rehabilitation*
- 79 Stipe Baćilo, Mario Prečanica**  
Najčešći čimbenici ozljeđivanja u powerliftingu  
*Most common injury factors in powerlifting*
- 87 Antun Jurinić, Sanda Dubravčić-Šimunjak, Jasna Mesarić, Ana Stavljenić Rukavina**  
Povezanost mišićnih sila u Jandinim mišićnim lancima pokretanja ekstremiteta  
*Muscle forces relationship in Janda's muscle chains of limb movement*
- 93 Kristina Šego, Tena Anić, Kristina Baotić, Marina Trumbetić**  
Dry needling u tretmanu miofascijalne boli  
*Dry needling in myofascial pain treatment*

# COVID-19 I ONLINE PLUĆNA REHABILITACIJA

## *COVID-19 and online pulmonary rehabilitation*

TONI BELAC, mag. physioth.,

dr. sc. SNJEŽANA BENKO, mag. soc. geront., dipl. physioth.

Specijalna bolnica za plućne bolesti, Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Cilj istraživanja je ispitati utjecaj provođenja šestotjednog programa online plućne rehabilitacije na funkcionalnu sposobnost i subjektivni osjećaj zaduhe i umora u skupini bolesnika nakon preboljene COVID-19 bolesti s pneumonijom.

**Materijali i metode:** U prospektivnom istraživanju sudjelovalo je 60 ispitanika. Program plućne rehabilitacije se provodio tri puta tjedno po trideset minuta kroz tri tjedna, nakon čega su ispitanici nastavili samostalno provoditi naučene vježbe tijekom tri tjedna. Promatrane varijable su funkcionalna sposobnost ustajanja i posjedanja te subjektivni osjećaj zaduhe i umora, mjerene na početku programa i nakon tri i šest tjedana.

**Rezultati:** Došlo je do statistički značajnog povećanja funkcionalne sposobnosti ustajanja i posjedanja te do smanjenja osjećaja zaduhe i umora nakon tri i nakon šest tjedana provođenja programa plućne rehabilitacije.

**Zaključak:** Šestotjedni program online plućne rehabilitacije ima pozitivan učinak na funkcionalnu sposobnost, zaduhu i umor kod bolesnika nakon preboljene COVID-19 bolesti.

**Ključne riječi:** Online plućna rehabilitacija, COVID-19, zaduha, umor, funkcionalna sposobnost.

### Abstract

**Introduction:** The aim of the study is to explore the impact of conducting a six-week online pulmonary rehabilitation program on functional ability and subjective feelings of dyspnea and fatigue in a group of patients after recovering from COVID-19 disease with pneumonia.

**Materials and methods:** 60 participants were involved in the prospective study. The pulmonary rehabilitation program was conducted three times a week for thirty minutes over three weeks, after which the subjects continued to perform the exercises independently next three weeks. The observed variables were the functional ability to stand up and sit down and subjective feelings of dyspnea and fatigue, measured at the beginning of the program and after three and six weeks.

**Results:** There was a statistically significant increase in the functional ability to stand up and sit down, and there was a decrease in feelings of dyspnea and fatigue after three and six weeks of the pulmonary rehabilitation program.

**Conclusion:** A six-week online pulmonary rehabilitation program has a positive effect on functional ability, dyspnea and fatigue in patients after COVID-19.

**Key words:** Online pulmonary rehabilitation, COVID-19, dyspnea, fatigue, functional ability.

## Uvod

U prosincu 2019. godine u Wuhanu u Kini potvrđeno je nekoliko desetaka slučajeva virusne upale pluća nepoznate etiologije čiji je uzročnik kasnije identificiran i nazvan SARS-CoV-2 (engl. *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*).<sup>1-3</sup> Svjetska zdravstvena organizacija je u veljači 2020. godine bolest uzrokovanu SARS-CoV-2 virusom nazvala COVID-19 te je mjesec dana kasnije proglašena pandemija.<sup>4</sup>

Klinička slika akutne COVID-19 bolesti može biti asimptomatska, blaga, umjerena, teška ili kritična. Najčešći simptomi akutne COVID-19 bolesti su vrućica, kašalj, umor i bolovi u mišićima.<sup>1</sup> Bolesnici s teškim oblikom bolesti, prema dostupnim istraživanjima 5-26 % oboljelih, zahtijeva liječenje u Jedinicama intenzivnog liječenja (JIL).<sup>5-8</sup>

Iako se većina bolesnika u potpunosti oporavi nakon bolesti, manji broj ima perzistirajuće tegobe prisutne tjednima ili mjesecima što je u literaturi poznato kao „dugi COVID“.<sup>9,10</sup> Prema nekim istraživanjima od dugog COVID-a patit će oko 10% zaraženih<sup>11,12</sup> dok će 87,4 % bolesnika šest mjeseci nakon hospitalizacije imati najmanje jedan simptom dugog COVID-a poput umora, zaduhe, problema sa spavanjem, bolova u prsima, glavobolje, kašlja, kognitivne disfunkcije, depresije i anksioznosti.<sup>9,12-17</sup> Određeni udio hospitaliziranih bolesnika zbog navedenih simptoma ima smanjenu funkcionalnu sposobnost i smanjene aktivnosti svakodnevnog života (ASŽ).<sup>18</sup>

Navedeni rezultati pokazuju kako liječenje bolesnika s COVID-19 bolesti ne završava pri otpustu iz bolnice. Jedna od mogućnosti liječenja bolesnika nakon otpusta iz bolnice je program plućne rehabilitacije (PR) čija je glavna sastavnica respiratorna fizioterapija. PR uključuje fizioterapijske intervencije kojima je moguće poboljšati plućnu funkciju, toleranciju fizičkog napora i smanjiti zaduhu, simptom koji najčešće zaostaje u skupini hospitaliziranih bolesnika.<sup>19</sup> Obzirom na pravilo fizičkog distanciranja i otežan pristup zdravstvenim ustanovama pa tako i pristup PR-i jedno od mogućih rješenja je upotreba suvremenih tehnologija i implementacija *online* plućne rehabilitacije u zdravstveni sustav čime se u potpunosti uklanja rizik prijenosa bolesti, a omogućava povratak funkcionalnih sposobnosti, smanjenje subjektivnih tegoba te poboljšanje kvalitete života.<sup>20,21</sup>

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj provođenja šestotjednog programa *online* plućne rehabilitacije na funkcionalnu sposobnost i subjektivni osjećaj zaduhe i umora u skupini bolesnika nakon preboljene COVID-19 bolesti s pneumonijom.

## Materijali i metode

Ovo prospektivno istraživanje provedeno je u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti (SBZPB) u Zagrebu u vremenskom periodu od 01. ožujka 2021. do 01. srpnja 2021. Za

istraživanje je dobivena dozvola Etičkog povjerenstva bolnice te je u potpunosti provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom.

Ispitanici u istraživanju bili su bolesnici s preboljenom upalom pluća uzrokovanom SARS-CoV-2 virusom i s indikacijom za plućnu rehabilitaciju koja je provedena u SBZPB u Zagrebu putem internetske platforme i pod vodstvom fizioterapeutske tima.

Kriteriji za uključivanje u istraživanje bili su preboljena COVID-19 bolest s upalom pluća, punoljetnost te dostupnost računala s kamerom i internetskom vezom. Starijim osobama koje nisu informatički pismene pomogli su mlađi članovi obitelji. Kriteriji za isključenje bili su maligne bolesti ili neka druga stanja koja mogu uzrokovati simptome tipične za stanje nakon COVID-19 bolesti (primjerice zaduha, umor i sl.).

Program *online* plućne rehabilitacije proveden je sukladno Preporukama za fizioterapijske intervencije u bolesnika s infekcijom dišnog sustava virusom SARS-CoV-2 i Smjernicama Hrvatske komore fizioterapeuta.<sup>22-24</sup> Program se provodio tri puta tjedno po trideset minuta, kroz tri tjedna. Inicijalna procjena obavljena je prvog dana plućne rehabilitacije i uključivala je procjenu funkcionalne sposobnosti, intenziteta zaduhe i umora. Nakon prva tri tjedna plućne rehabilitacije provedena je kontrolna procjena. U sklopu programa bolesnici su educirani o nastavku samostalnog vježbanja nakon završetka plućne rehabilitacije te su kroz sljedeća tri tjedna nastavili samostalno provoditi naučene vježbe nakon čega je obavljena završna procjena.

Program *online* plućne rehabilitacije provodio se putem internetske videokonferencijske platforme Doc4U, posebno dizajnirane za rad u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti. Doc4U platforma ima mogućnost vizualnog, govornog i pismenog kontakta s ispitanicima/bolesnicima.

### Mjerni instrumenti

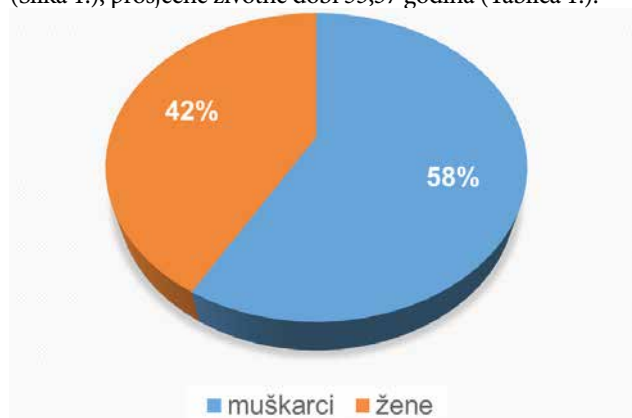
Funkcionalna sposobnost ispitanika mjerena je testom ustajanja i posjedanja u 30 sekundi (30-CST – *30 Seconds Chair Stand Test*) koji se uobičajeno koristi za procjenu snage i izdržljivosti donjih ekstremiteta.<sup>25</sup> Osjećaj umora procijenjen je pomoću modificirane Borgove skale, koja se odnosi na ukupnu količinu umora koji ispitanik osjeća tijekom obavljanja određene aktivnosti (engl. *Modified Borg Scale - Borg CR10 Scale*).<sup>26</sup> U ovom istraživanju modificirana Borgova skala primijenjena je odmah po završetku 30-CST testa kako bi se procijenio osjećaj umora neposredno nakon fizičke aktivnosti. Osjećaj zaduhe procijenjen je pomoću modificirane MRC (engl. *Modified Medical Research Council - mMRC*) skale, koja se koristi za samoprocjenu zaduhe u aktivnostima svakodnevnog života.<sup>27,28</sup>

## Statističke metode

Za analizu demografskih podataka (dob, spol) korištene su metode deskriptivne statistike. Normalnost raspodjele podataka ispitana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom te su sukladno tome korišteni parametrijski ili neparametrijski testovi (*One-way ANOVA* test s ponavljanim mjerenjima i Friedmanov ANOVA test). Razina signifikantnosti postavljena je na  $p < 0,05$ . Rezultati su prikazani tabelarno i grafički. Statistička obrada podataka provedena je uz pomoć računalnog statističkog programa *Statistica* 13.5.0.17 (TIBCO Software Inc.).

## Rezultati

U ispitivanju je sudjelovalo 60 ispitanika, 35 muškarca i 25 žena (Slika 1.), prosječne životne dobi 53,37 godina (Tablica 1.).



Slika 1. Raspodjela po spolu

Tablica 1. Podaci o dobi ispitanika

|     | Aritmetička sredina | Min. | Max. | Standardna devijacija | Standardna pogreška |
|-----|---------------------|------|------|-----------------------|---------------------|
| Dob | 53,57               | 21   | 77   | 11,97                 | 1,54                |

Za testiranje normalnosti raspodjele rezultata funkcionalnog testa (30-CST) korišten je Kolmogorov-Smirnovljevi test (Tablica 2.).

Tablica 2. Kolmogorov-Smirnovljevi test – 30-CST

|                  | D    | K-S p |
|------------------|------|-------|
| 30-CST 0. tjedan | 0,11 | >0,20 |
| 30-CST 3. tjedan | 0,13 | >0,20 |
| 30-CST 6. tjedan | 0,12 | >0,20 |

Temeljem prethodno provedenog testa koji ukazuje na normalnu raspodjelu za usporedbu rezultata 30-CST za sva tri mjerenja proveden je *One-way ANOVA* test s ponavljanim mjerenjima za zavisne uzorke čime se dokazalo statistički značajno povećanje funkcionalne sposobnosti u sva tri mjerenja. Dodatno je proveden Scheffeo *post-hoc*

test koji ukazuje na statistički značajnu razliku između sva tri mjerenja (Tablica 3.).

Tablica 3. Scheffeo *post-hoc* test – 30-CST

|                       | P       |
|-----------------------|---------|
| 0. tjedan i 3. tjedan | 0,00001 |
| 0. tjedan i 6. tjedan | < 0,001 |
| 3. tjedan i 6. tjedan | 0,00013 |

Aritmetička sredina i standardna devijacija varijable umora za sva tri mjerenja izračunata je neparametrijskim Friedman ANOVA testom za zavisne uzorke kojim se dokazalo statistički značajno smanjenje umora u sva tri mjerenja. S ciljem ispitivanja razlike umora između sva tri mjerenja korišten je Wilcoxonov test ekvivalentnih parova kao *post-hoc* test (Tablica 4.).

Tablica 4. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova – umor

|                       | z    | P       |
|-----------------------|------|---------|
| 0. tjedan i 3. tjedan | 4,09 | < 0,001 |
| 0. tjedan i 6. tjedan | 4,92 | < 0,001 |
| 3. tjedan i 6. tjedan | 2,20 | 0,028   |

Kod korištenja Wilcoxon testa ekvivalentnih parova kao *post-hoc* testa potrebno je koristiti Bonferroni korekciju tj. podesiti razinu  $p$  s obzirom na broj skupina. U ovom istraživanju ona iznosi 0,017 što ukazuje da ne postoji statistički značajna razlika za varijablu umora između kontrolne (3. tjedan) i završne procjene (6. tjedan).

Aritmetička sredina i standardna devijacija varijable zaduhe za sva tri mjerenja izračunata je neparametrijskim Friedman ANOVA testom za zavisne uzorke kojim se dokazalo statistički značajno smanjenje zaduhe na kraju rehabilitacije u odnosu na inicijalno i kontrolno mjerenje. S ciljem ispitivanja razlike intenziteta zaduhe između sva tri mjerenja korišten je Wilcoxonov test ekvivalentnih parova kao *post-hoc* test čiji rezultati pokazuju statistički značajnu razliku između sva tri mjerenja (Tablica 5.).

Tablica 5. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova - zaduha

|                       | z    | P       |
|-----------------------|------|---------|
| 0. tjedan i 3. tjedan | 5,24 | < 0,001 |
| 0. tjedan i 6. tjedan | 6,15 | < 0,001 |
| 3. tjedan i 6. tjedan | 3,92 | < 0,001 |

## Rasprava

Provedeni program *online* plućne rehabilitacije rezultirao je statistički i klinički značajnim povećanjem funkcionalne sposobnosti mjerene testom ustajanja i posjedanja u

trideset sekundi. Inicijalni prosječni rezultat iznosio je jedanaest ustajanja i posjedanja, a završni sedamnaest što je još uvijek vrijednost manja u odnosu na očekivane vrijednosti. Referentne vrijednosti testa obzirom na dob i spol prikazane su u Tablici 6.

**Tablica 6.** Referentne vrijednosti 30-CST

(Izvor: Tveter AT, Dagfinrud H, Moseng T, Holm I. Health-Related Physical Fitness Measures: Reference Values and Reference Equations for Use in Clinical Practice. Arch Phys Med Rehabil. 2014.;95:1366–73.)

| Dob   | Žene | Muškarci |
|-------|------|----------|
| 18-29 | 26   | 27       |
| 30-39 | 24   | 27       |
| 40-49 | 25   | 29       |
| 50-59 | 24   | 25       |
| 60-69 | 21   | 24       |
| 70-79 | 17   | 19       |
| 80-89 | 14   | 17       |

Navedeno implicira zaključak kako su bolesnici nakon COVID-19 bolesti s upalom pluća lošijeg funkcionalnog statusa u odnosu na zdravu populaciju te zahtijevaju dugotrajnu rehabilitaciju.

Rezultati našeg istraživanja koji ukazuju na pozitivan utjecaj PR na funkcionalni status djelomično koreliraju s drugim istraživanjima. U jednom od njih oboljeli su provodili šestotjedni *online* program PR te se funkcionalni status mjerio jednominutnim testom ustajanja i posjedanja. Autori su dokazali statističko i kliničko poboljšanje funkcionalnog statusa.<sup>29</sup> Drugo istraživanje odnosi se na dvotjedni program *online* PR gdje je funkcionalni status mjereno 30-CST-om, a dobiveni rezultati ukazuju na kliničko i statističko poboljšanje.<sup>30</sup>

Subjektivna ocjena umora po završetku 30-CST bila je značajno manja na kontrolnoj i završnoj procjeni u odnosu na inicijalnu. Ako se pogledaju rezultati te dvije varijable može se uočiti kako je na inicijalnom mjerenju prosječno izvedeno jedanaest ustajanja i posjedanja uz ocjenu umora tri dok je na završnoj procjeni izvedeno sedamnaest ustajanja i posjedanja uz ocjenu umora jedan. Iz navedenog se zaključuje kako šestotjedni program *online* PR povećava toleranciju tjelesnog napora.

Jedna od najznačajnijih tegoba s kojima se bolesnici suočavaju je zaduha. Program *online* PR značajno smanjuje subjektivni osjećaj zaduhe u izvođenju ASŽ. Prosječna ocjena zaduhe mjerena mMRC skalom na početku istraživanja iznosila je  $1,98 \pm 0,99$  što bi odgovaralo opisu ocjene „Na ravnom tlu hodam sporije od ljudi iste dobi zbog zaduhe ili moram stati i doći do zraka kada hodam

vlastitim tempom.». Prosječna ocjena zaduhe nakon trećeg tjedna programa iznosila je  $1,12 \pm 1,06$ , što odgovara opisu „Nedostaje mi zraka kada žurim hodajući na ravnom tlu ili dok hodam uz lagano brdo.», dok je nakon šestog tjedna iznosila  $0,67 \pm 0,77$  i odgovara opisu zaduhe „Ostajem bez zraka samo pri napornom vježbanju.“. Unatoč činjenici kako ne postoje istraživanja na većem broju ispitanika u kojima je korištena mMRC skala u kontekstu post-COVID *online* PR, prema našem kliničkom iskustvu ista je jednostavna za upotrebu i daje dobar uvid u kliničko stanje bolesnika. Prema dostupnim istraživanjima mMRC skala kao mjerni instrument zaduhe za COVID-19 bolesnike korištena je u okviru PR za bolesnike u akutnoj fazi bolesti. Rezultati tih istraživanja ukazuju da je PR učinkovita u smanjenju zaduhe kod akutnih COVID-19 bolesnika, točnije smanjena je sa  $2,07 \pm 0,92$  prije trojednog programa PR na  $1,00 \pm 0,01$  što korelira s rezultatima našeg istraživanja.<sup>31</sup>

Ovo istraživanje ima nekoliko ograničavajućih faktora. Jedno od njih je nepostojanje kontrolne skupine koja bi provodila neki drugi oblik plućne rehabilitacije. Na taj način mogao bi se dobiti bolji uvid u učinkovitost *online* modela plućne rehabilitacije. Isto tako, nije ujednačeno vrijeme proteklo od akutne faze bolesti i uključivanja u PR. U daljnjim istraživanjima potrebno je uključiti veći broj bolesnika te provesti randomiziranu kontrolnu studiju.

## Zaključak

Šestotjedni program *online* plućne rehabilitacije značajno povećava funkcionalnu sposobnost te smanjuje subjektivni osjećaj zaduhe i umora kod osoba s preboljenom COVID-19 bolesti i pneumonijom nakon tri i nakon šest tjedana provođenja plućne rehabilitacije.

Međutim potrebno je naglasiti kako je funkcionalni status promatrane populacije i dalje smanjen u odnosu na zdravu populaciju te je potrebno nastaviti pratiti napredak bolesnika kroz duži vremenski period. Isto tako potrebno je standardizirati program *online* plućne rehabilitacije za COVID-19 bolesnike koji će kao takav biti moguće sa sigurnošću implementirati u zdravstveni sustav.

Pandemija COVID-19 bolesti ukazala je na važnost kako plućne rehabilitacije tako i respiratorne fizioterapije, ali je isto tako primorala zdravstvene radnike na kreativnost i dosjetljivost prilikom pružanja zdravstvenih usluga u uvjetima fizičke distance i smanjenih mogućnosti fizičke dostupnosti bolesnicima. Upravo se korištenje suvremenih tehnologija u medicini pokazalo kao jedno od optimalnih rješenja za brigu o bolesnicima jer se na taj način u potpunosti otklonila opasnost od zaraze.

Kako bi se online rehabilitacijski programi sa sigurnošću provodili u praksi potreban je pažljiv probir bolesnika, optimalna internetska platforma kao i edukacija svih članova tima.

# Literatura

1. Huang C, Wang Y, Li X, i ostali. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497–506.
2. Lu H, Stratton CW, Tang Y. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *J Med Virol*. 2020;92(4):401–402.
3. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol*. 2020;5(4):536–544.
4. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Published 2020. Pristupljeno siječanj 12, 2021. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
5. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, i ostali. Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *BMJ*. Published online 2020.:m1985.
6. Wang D, Hu B, Hu C, i ostali. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):1061.
7. Myers LC, Parodi SM, Escobar GJ, Liu VX. Characteristics of Hospitalized Adults With COVID-19 in an Integrated Health Care System in California. *JAMA*. 2020;323(21):2195.
8. Immovilli P, Morelli N, Antonucci E, Radaelli G, Barbera M, Guidetti D. COVID-19 mortality and ICU admission: the Italian experience. *Crit Care*. 2020;24(1):228.
9. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603.
10. Callard F, Perego E. How and why patients made Long Covid. *Soc Sci Med*. 2021;268:113426.
11. Greenhalgh T, Knight M, A'Court C, Buxton M, Husain L. Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ*. Published online 2020.:m3026. doi:10.1136/bmj.m3026
12. Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, i ostali. Attributes and predictors of long COVID. *Nat Med*. 2021;27(4):626–631. doi:10.1038/s41591-021-01292-y
13. Vaes AW, Goërtz YM, Van Herck M, i ostali. Recovery from COVID-19: a sprint or marathon? 6 months follow-up data of online long COVID-19 support group members. *ERJ Open Res*. Published online 2021.:00141–02021.
14. Goërtz YM, Van Herck M, Delbressine JM, i ostali. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome? *ERJ Open Res*. 2020;6(4):00542–02020.
15. Huang C, Huang L, Wang Y, i ostali. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet*. 2021;397(10270):220–232.
16. Davis HE, Assaf GS, McCorkell L, i ostali. Characterizing Long COVID in an International Cohort: 7 Months of Symptoms and Their Impact. *medRxiv*. Published online 2020. doi:<https://doi.org/10.1101/2020.12.24.20248802>
17. Halpin SJ, McIvor C, Whyatt G, i ostali. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *J Med Virol*. 2021;93(2):1013–1022.
18. Belli S, Balbi B, Prince I, i ostali. Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. *Eur Respir J*. 2020;56(4):2002096.
19. Zhao H-M, Xie Y-X, Wang C. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. *Chin Med J (Engl)*. 2020;133(13):1595–1602.
20. Salawu A, Green A, Crooks MG, Brixey N, Ross DH, Sivan M. A Proposal for Multidisciplinary Tele-Rehabilitation in the Assessment and Rehabilitation of COVID-19 Survivors. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):4890.
21. Lee AC. COVID-19 and the Advancement of Digital Physical Therapist Practice and Telehealth. *Phys Ther*. 2020;100(7):1054–1057.
22. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, i ostali. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J Physiother*. 2020;66(2):73–82.
23. Hrvatska komora fizioterapeuta. Fizioterapijske intervencije kod COVID-19 u akutnom bolničkom okruženju: Preporuke za vođenje kliničke prakse. Published 2020. Pristupljeno siječanj 20, 2021. <https://www.hkf.hr/fizioterapijske-intervencije-kod-covid-19-u-akutnom-bolnickom-okruzenju-preporuke-za-vođenje-klinicke-prakse/>
24. Preporuke za fizioterapijske intervencije u bolesnika s infekcijom dišnog sustava virusom SARS-CoV-2. Specijalna bolnica za plućne bolesti,. Published 2020. Pristupljeno siječanj 20, 2021. [https://pulmologija.hr/Content/Dokumenti/PREPORUKEZA\\_FIZIOTERAPEUTE\\_U\\_RADU\\_SA\\_COVID\\_19\\_BOLESNICIMA.pdf](https://pulmologija.hr/Content/Dokumenti/PREPORUKEZA_FIZIOTERAPEUTE_U_RADU_SA_COVID_19_BOLESNICIMA.pdf)
25. 30 Seconds Sit to Stand Test. Shirley Ryan AbilityLab. Pristupljeno siječanj 16, 2021. <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/30-second-sit-stand-test>
26. Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occup Med (Chic Ill)*. 2017;67(5):404–405.
27. Rajala K, Lehto JT, Sutinen E, Kautiainen H, Myllärniemi M, Saarto T. mMRC dyspnoea scale indicates impaired quality of life and increased pain in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *ERJ Open Res*. 2017;3(4):00084–02017.
28. Williams N. The MRC breathlessness scale. *Occup Med (Chic Ill)*. 2017;67(6):496–497.
29. Martin I, Braem F, Baudet L, i ostali. Follow-up of functional exercise capacity in patients with COVID-19: It is improved by telerehabilitation. *Respir Med*. 2021;183:106438.
30. Hameed F, Palatulan E, Jaywant A, i ostali. Outcomes of a COVID-19 recovery program for patients hospitalized with SARS-CoV-2 infection in New York City: A prospective cohort study. *PM&R*. 2021;13(6):609–617.
31. Sun J, Liu J, Li H, i ostali. Pulmonary rehabilitation focusing on the regulation of respiratory movement can improve prognosis of severe patients with COVID-19. *Ann Palliat Med*. 2021;10(4):4262–4272.



# PROFESIONALNE DILEME I SAZRIJEVANJE KROZ PROVOĐENJE RANE RESPIRATORNE FIZIOTERAPIJE TIJEKOM PANDEMIJE COVID-19 U KB DUBRAVA

## *Occupational dilemmas and the process of maturing through the implementation of early respiratory physiotherapy during the COVID-19 pandemic in Clinical hospital Dubrava*

MARINA DEUCHT, mag. physioth.,  
ANDREJA LEBAR BAŠIĆ, mag. physioth.

KB Dubrava Zagreb, Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Klinička bolnica "Dubrava" u ožujku 2020.god. postaje kovid bolnica. Bolesnici sa razvijenim plućnim oštećenjima u KB Dubrava zaprimani su preko hitne službe i ovisno o težini bolesti, komorbiditetima smješteni su na bolničke odjele. Bolesnici sa akutnom hipoksemijskom respiracijskom insuficijencijom smješteni su u jedinicu intenzivnog liječenja. Velika većina bolesnika bila je ovisna o nekom obliku oksigenoterapije. S obzirom na sistemski obrazac bolesti COVID-19 funkcionalni kapacitet pacijenata u akutnoj fazi bolesti zahtijevao je specifične strategije rehabilitacije. Cilj ovoga rada bio je opisati iskustvo i rad fizioterapeuta KB Dubrava u liječenju pacijenata oboljelih od bolesti Covid-19 u akutnoj fazi bolesti tijekom pandemije.

**Materijali i metode:** Na uzorku od 210 bolesnika (n=97 žena, n=113 muškaraca), prosječne dobi (70 godina) htjeli smo prikazati sa kojim su se kliničkim izazovima susretali fizioterapeuti Kliničke bolnice „Dubrava“. Podatci su uzimani iz baze podataka Zavoda za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom.

**Rezultati:** Na manjem uzorku od 210 bolesnika pokazana je sva težina bolesti Covid-a 19. Razvijeni simptomi ARDS-a, plućne embolije, pneumonije te pripadajući oblik oksigenoterapije prikazani su u postotcima kao i težina simptoma bolesti sa prisutnim komorbiditetima, kognitivnim statusom te konačnim ishodom liječenja.

Ishod liječenja za 82% bolesnika otpuštenih na kućnu njegu smatramo uspjehom u provođenju rane rehabilitacije. Nažalost za 18% bolesnika bolest Covid-19 bila je kobna.

**Zaključak:** Na temelju iskustva fizioterapeuta Kliničke bolnice Dubrava u provođenju rane respiratorne i fizioterapijske intervencije u kliničkom zbrinjavanju bolesnika uveliko je pomogao dobar timski rad i svakodnevno praćenje parametara iz baze podataka bolničkog informacijskog sustava. Na taj način izradila se strategija rane rehabilitacije za koju smo smatrali da je u tom trenutku najbolja za bolesnike.

**Ključne riječi:** Covid 19, fizioterapijska intervencija, oksigenoterapija, HFNO, mehanička ventilacija

### Abstract

**Introduction:** Clinical Hospital "Dubrava" in March 2020 became covid-19 treatment hospital. Patients with developed pulmonary impairments in the Dubrava Hospital were admitted through the emergency department and, depending on the severity of the disease, were placed in hospital departments with comorbidities. Patients with acute hypoxemic respiratory failure were placed in the intensive care unit. The vast majority of patients were dependent on some form of oxygen therapy. Given the

systemic pattern of COVID-19 disease, the functional capacity of patients in the acute phase of the disease required specific rehabilitation strategies. The aim of this study was to describe the experience and work of the physiotherapist of KB Dubrava in the treatment of patients with Covid-19 disease in the acute phase of the disease during a pandemic.

**Materials and methods:** In a sample of 210 patients (n = 97 women, n = 113 men) of average age (70 years), we wanted to show what clinical challenges physiotherapists faced at the Clinical Hospital "Dubrava". Data were taken from the database of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with Rheumatology.

**Results:** The total severity of Covid 19 was shown in a small sample of 210 patients. The developed symptoms of ARDS, pulmonary embolism, pneumonia and the corresponding form of oxygen therapy were presented in percentages as well as the severity of symptoms with comorbidities, cognitive status and final treatment outcome. The outcome of treatment for 82% of patients discharged to home care is considered a success in conducting early rehabilitation. Unfortunately, for 18% of patients, Covid-19 disease was fatal.

**Conclusion:** Based on the experience of physiotherapists at the Dubrava Clinical Hospital in conducting early respiratory and physiotherapy interventions in clinical patient care, good teamwork and daily monitoring of parameters from the hospital information system database greatly helped. In this way, an early rehabilitation strategy was developed, which we considered to be the best for patients at that time.

**Key words:** Covid-19, physiotherapy intervention, oxygen therapy, HFNO, mechanical ventilation

## Uvod

COVID-19 je nova zarazna brzo šireća bolest koju je svjetska zdravstvena organizacija 11. ožujka 2020. godine proglasila pandemijom. Klinički simptomi bolesti uključuju vrućicu, kašalj, umor, intersticijske upale pluća sve do teškog akutnog respiratornog distress sindroma (ARDS).<sup>1</sup>

Klinička bolnica Dubrava 20. ožujka 2020. godine postaje isključivo Covid bolnica.

Za djelatnike bolnice to je donijelo mnoge promjene u radu, od samog kretanja bolnicom, nošenja zaštitne opreme i mnoge nepoznanice kako pomoći oboljelima. Fizioterapeuti, u nešto manjem broju, aktivno sudjeluju u radu već tijekom prvog vala, no najveći naponi i stres bili su polovicom studenog 2020. kad je epidemija u RH na svom vrhuncu.<sup>2</sup>

Od samog početka pratimo svjetske smjernice i nastojimo svjetska iskustva prenijeti na naše bolesnike, no isto tako stvaramo i vlastita.<sup>3</sup>

Svakodnevno prije samog ulaska na bolničke odjele provjeravamo u našem bolničkom informacijskom sustavu što se događalo tijekom popodneva i noći sa bolesnicima. Tinski pristupamo svakom problemu i nepoznanici. Radi stručnog, kvalitetnijeg i lakšeg praćenja kliničkog i hemodinamskog stanja izrađena je interna baza podataka Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom. Unutar tablice svi su fizioterapeuti upisivali za svakog pacijenta parametre koje smo tada smatrali važnim za praćenje i pružanje kvalitetne fizioterapijske intervencije.

Od laboratorijskih nalaza pratila se količina kisika u krvi izražena pomoću parcijalnog tlaka kisika ( $\text{PaO}_2$ ) i koncentracija kisika u udahnutom volumenu ( $\text{FiO}_2$ ),  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  sastavni je

dio procjene pacijenata sa akutnim respiratornim distress sindromom (ARDS), koji pokazuje intenzitet ozljede pluća odnosno kolika je hipoksemija pacijenta ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ : > 300=0; 200-300 (blagi)=1; 100-199 (umjereni)= 2; <100 (teški)=3.<sup>4</sup> Nadalje parametar za praćenje i usmjeravanje fizioterapijskih postupaka bili su hemoglobin (Hgb), upalni parametar (CRP) te prisutnost D-dimera. Od radioloških pretraga (RTG) pratili smo i upisivali u tablicu, kompjutoriziranu tomografiju, prisustvo plućne embolije te upalu pluća (jednostrano, obostrano) koji su nam bili izuzetno važan parametar pri izradi strategije o provođenju fizioterapijske procjene i intervencije. Kognitivni status pacijenta (1- pri svijesti i orijentiran, 2- pri svijesti dezorijentiran, 3- kvantitativno poremećene svijesti) i težina simptoma (1- asimptomatski, 2- blagi, 3- srednje teški, 4- teški, 5- kritični) koje su procijenili naši konzilijarni liječnici usmjeravali su nas da bolje odredimo plan fizioterapijske intervencije. Čimbenicima rizika za teški oblik COVID-19 smatraju se životna dob

>60 godina i prisutnost komorbiditeta: šećerna bolest, arterijska hipertenzija, kronična plućna bolest, maligna bolest, neurološke bolesti i hitne kirurške intervencije zbog čega smo i te dijagnoze uvrstili u našu tablicu. Te rizične čimbenike treba uzeti u obzir pri donošenju odluke o provedbi i prilagodbi fizioterapijskog pristupa liječenju oboljelih.

Intersticijske upale pluća sve do teškog akutnog respiratornog distress sindroma (ARDS) razlog su zbog čega je određen postotak pacijenata, smještenih na bolničke odjele i u jedinicu intenzivnog liječenja (JIL), iziskivao primjenu određenog oblika oksigenoterapije (0- sobni zrak, 1- binazalna kanila, 2- maska, 3- maska s rezervoarom, 4- HFNO, 5- respirator) kojeg smo također pratili i upisivali u tablicu kao i broj dana provedenih na mehaničkoj ventilaciji.

Fizioterapeuti sa više iskustva u radu na jedinici intenzivnog liječenja nesebično dijele svoja znanja sa ostalima, iako i oni sami kažu da je u ovoj bolesti pristup fizioterapijskog liječenja dosta drugačiji. Kako je COVID-19 bila emergentna bolest čija se epidemiologija, dijagnostika te načini liječenja mijenjali, tako su se upute o razvoju strategije fizioterapeutske pristupa, mijenjale sukladno promjenama koje su se događale kod naših bolesnika. Rad u JIL-u iziskivao je posebno praćenje kliničkog i hemodinamskog statusa u smislu učestale kliničke reevaluacije, učestalo mjerenje vitalnih znakova (tjelesna temperatura, krvni tlak, puls, frekvencija disanja, SpO<sub>2</sub>, GCS) kako bi se što prije otkrilo brzo pogoršanje funkcija koje zahtijevaju pojačanu razinu zdravstvene skrbi i prilagodljiviji fizioterapijski pristup.<sup>5</sup>

Kardiorespiratorna fizioterapija posebno se usredotočuje na liječenje akutnih i kroničnih respiratornih stanja i ima za cilj poboljšati funkcionalni i dišni kapacitet nakon akutne bolesti. Vratiti bolesniku fizičku i dišnu neovisnost, spriječiti nastanak komplikacija, potaknuti funkcionalni oporavak jedan je od glavnih zadataka fizioterapeuta na bolničkom odjelu i u JIL-u. Pri tome provodi posebne tehnike disanja, tehnike bronhalne higijene, manualne tehnike, pozicioniranje, upotrebu pomagala, uređaja i vježbe mobilizacije. Najčešći razlog primanja bolesnika u akutnim stanjima bolesti izazvane Covid-19, jedinicu intenzivnog liječenja bila je hipoksemijska respiracijska insuficijencija.<sup>6</sup> Kod pacijenata kod kojih je respiratorna mehanika očuvana terapija izbora je učestalo postavljanje bolesnika u potrbušni položaj uz terapiju visokim protokom kisika na nosnu kanilu (HFNO) ili korištenje neinvazivne ventilacije (CPAP maska). Kada je u COVID-19 prisutan sindrom akutnoga respiracijskog distresa (ARDS), principi liječenja jednaki su kao i u ARDS-u u drugim virusnim pneumonijama – endotrahealna intubacija i mehanička ventilacija.

U Kliničkoj bolnici Dubrava liječeni su bolesnici kojima je bila indicirana hitna traumatološka, ortopedska, kardiokirurška, abdominalna operacija ili su bili operirani u drugoj ustanovi te su zbog pozitivnog nalaza na Covid-19 prebačeni u KB Dubrava na daljnje liječenje. Simptomi bolesti Covid 19 uveliko su utjecali na postoperacijski oporavak a fizioterapijska intervencija često se zbog lošeg općeg stanja uzrokovane infekcijom nije mogla provoditi prema protokolima. Prednost dobre timske suradnje bila je u brzom opskrbi sa potrebnim ortopedskim pomagalicama kako bi se bolesnici što prije mobilizirali. Uz sva naša nastojanja u provedbi kvalitetne rehabilitacije bolest Covid 19 je donijela mnoga ograničenja. Fizioterapeuti na odjele nisu unosili nikakve rekvizite ni aparaturu koju u normalnim uvjetima koriste, hodna pruga pacijenata bila je ograničena zbog širenja infekcije. Izoliranost, strah za vlastiti život i živote svojih najbližih utjecala je na mentalno zdravlje naših bolesnika, a skupina bolesnika sa već od prije postojećim problemom bila je više ranjiva.

Postavljanje ciljeva rane rehabilitacije kao izrada strategije i provođenje fizioterapijske intervencije u liječenju bolesnika oboljelih od Covid-19 bolesti na odjelima i u JIL-u, KB Dubrava, definitivno je bila izazov i velika odgovornost prema bolesniku za svakog fizioterapeuta.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na 210 bolesnika liječenih u Kliničkoj bolnici Dubrava tijekom Covid pandemije. Kriteriji uključenja bili su pozitivan nalaz na Covid 19, ordinirana fizikalna terapija.

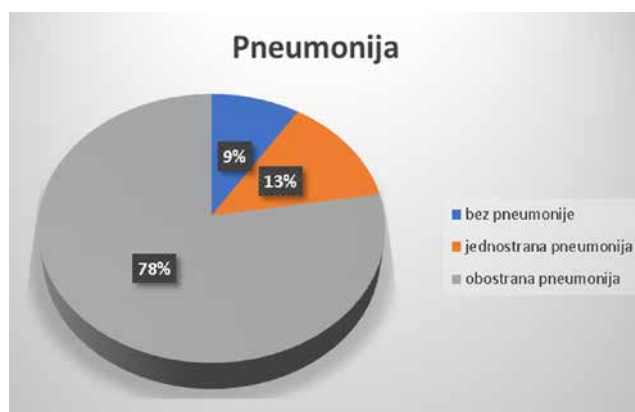
## Rezultati

Na uzorku od 210 bolesnika oboljelih od Covid 19, 36% (N=36) oboljelih nije razvilo znakove ARDS-a, blagi oblik razvijen je kod 27% (N= 47), umjereni kod 14% (N= 59) a teški oblik razvijen je kod 23% (N= 68) bolesnika.



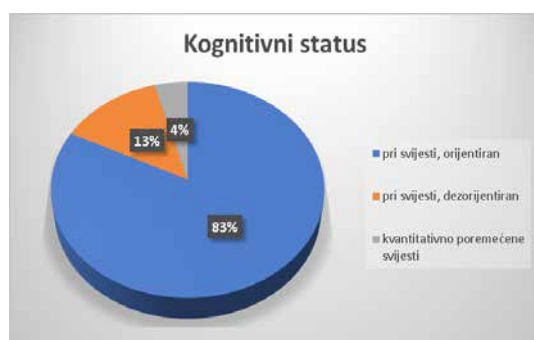
Slika 1. ARDS

Kod 8% (N=19) nije se razvila pneumonija, 13% (N=28) razvijena je jednostrana a kod 78% (N=163) vidljiva je obostranu pneumonija.



**Slika 2. Pneumonija**

Pri svijesti i orijentirano bilo je 83% (N=173) oboljelih, pri svijesti i dezorijentirano 13% (N=28) a kvantitativno poremećene svijesti 4% (N=9) oboljelih.



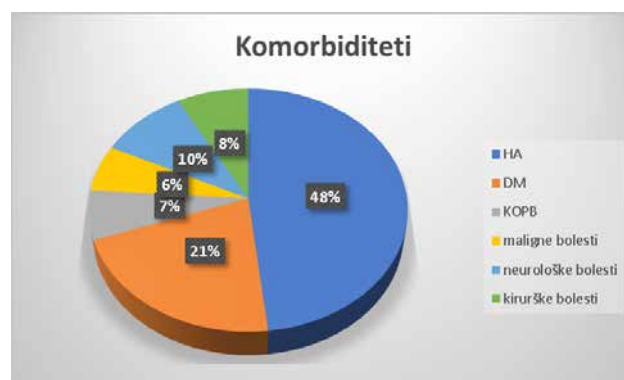
**Slika 3. Kognitivni status**

Asimptomatski oblik bolesti bio je prisutan kod 7% (N=14), blagi simptomi kod 17% (N=36), srednje teški kod 44% (N=92), teški kod 23% (N=49). Kritične simptome bolesti razvilo je 9% (N=19) oboljelih.



**Slika 4. Težina simptoma bolesti**

Na uzorku od 210 oboljelih kod 48% (N=133) prisutna je arterijska hipertenzija, šećerna bolest kod 21% (N=59), kronična opstruktivna plućna bolest kod 7% (N=18) oboljelih. Maligne bolesti kod 6% (N=17), neurološke 10% (N=27) a kirurško liječenje provodilo se 8% (N=22)



**Slika 6. Komorbiditeti**

Liječenje kisikom nije bilo potrebno kod 21% (N=45) bolesnika. 35% (N=73) terapiju kisikom primalo je putem binazalne kanile. Kod 19% (N=39) koristila se maska a 7% (N=15) maska sa rezervoarom. Terapija visokim protocima kisika indicirana je kod 14% (N=30) bolesnika a 4% (N=8) mehanička ventilacija.



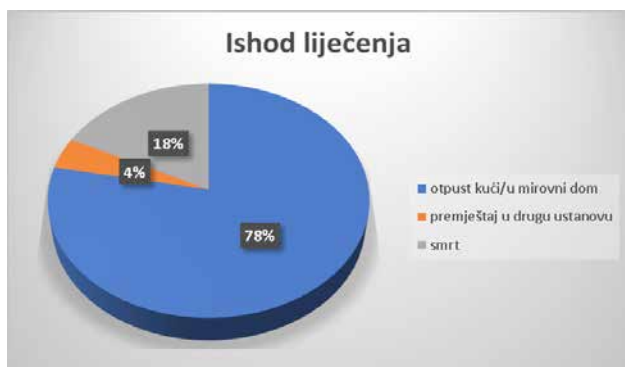
**Slika 6. Oksigenoterapija**

Plućnu emboliju, kao komplikaciju bolesti razvilo je 10% (N=21) bolesnika.



**Slika 7. Plućna embolija**

Otpust kući ili u mirovni dom zabilježen je kod 78% (N=164) bolesnika a premještaj u drugu bolničku ustanovu kod 4% (N=9) bolesnika. Smrtni ishod 18% (N=37) bolesnika.



Slika 8. Ishod liječenja

## Rasprava

Provođenje rane rehabilitacije i respiratorne fizioterapije u JIL i na bolničkim odjelima KB Dubrava, kod bolesnika sa Covid-19 bolesti u akutnoj fazi definitivno je bilo strateški izazovno, nadasve odgovorno i stresno kako za fizioterapeute tako i za ostalo medicinsko osoblje i za same bolesnike.

Iz rezultata na manjem uzorku vidljivo je da je na mehaničkoj ventilaciji bilo 4% bolesnika. Svi su bili sa akutnim respiratornim zatajenjem, narušene respiratorne mehanike priključeni na respiratoru na CPAP, BIPAP ili drugom modalitetu. Naime u svjetskim smjernicama na početku pandemije nismo bili u preporuci da ulazimo u JIL i radimo vježbe disanja. Kasnije, prema novijim smjernicama fizioterapeuti su ulazili u JIL te provodili rehabilitaciju i ranu respiratornu fizioterapiju. Respiratorni simptomi uglavnom su povezani s dispnejom i neproduktivnim kašljem, pri čemu samo oko trećina bolesnika s COVID-19 ima hipersekreciju bronha; posljedično, fizioterapija prsnog koša provodi se tek nakon procjene od slučaja do slučaja. Ova situacija bez presedana zahtijeva da se pokaže kako se fizioterapija provodi u bolesnika s COVID-19 na intenzivnoj njezi. Pacijente koji su bili na modalitetu CPAP sa kognitivnim statusom 1 (orijentiran pri svijesti) a čiji je hemodinamski status u momentu fizioterapijske procjene bio zadovoljavajući (saturacija, frekvencija disanja, puls, tlak, plućni tlak), ili je frekvencija disanja bila viša ili visoka ali pravilnog ritma započinjali smo sa fizioterapijskom intervencijom. Svjesni da je dišni put otvoren, da virus iz pluća bolesnika komunicira sa aerosolom okolnog zraka svejedno smo započeli vježbe dijafragmalnog, bazalnog, lateralnog i apikalnog disanja. U kliničkim slučajevima lit. clinical infectious diseases. Ukoliko je bilo nakupljenog i zaostalog sekreta provodili smo tehnike bronhialne higijene (perkusijske vibracije pri ekspiraciji, te izazivanje kašljanja) nakon čega se sekret iz tubusa zatvorenim sistemom evakuirao. Ukoliko je pacijent i dalje bio stabilan, sa održanom plućnom funkcijom, održanom saturacijom, provela se mobilizacija ekstremiteta. Nadalje ako je bolesnik danima bio boljeg kliničkog statusa, ali i dalje intubiran, fizioterapijska intervencija uključila je

vertikalizaciju (sjedenje u krevetu i eventualno dizanje na noge uz krevet). Do potpune ekstubacije znalo je proći i do 40 dana.

Provođenje rane respiratorne terapije u JIL-u znalo se nerijetko pokazati lošim po bolesnika. To se može ocijeniti od slučaja do slučaja i primijeniti intervencije na temelju kliničkih pokazatelja. Snažan i nagao pad saturacije, porast frekvencije disanja i pulsa, bolesniku je doprinijelo više štete nego koristi. Nekima je trebalo i nekoliko sati da se stabiliziraju. Parametar SpO<sub>2</sub> bio nam je više kao mali putokaz za smjer rada ali pravi putokaz za stanje bolesnika bio je PaO<sub>2</sub> i FiO<sub>2</sub>, ARDS.

Pacijenti koji su bili sa teškim ARDS-om i na visokoj potpori kisikom (BIPAP, IPPV...) čiji je kognitivni status bio 3- bez kontakta, sedirani i relaksirani nismo tretirali. U rezultatima vidimo da je to na uzorku od 210 bolesnika 4% bolesnika. Cilj relaksacije mehanički ventiliranih bolesnika je izbjegavanje asinkronije bolesnik/ventilator te sprječavanja ozljede pluća uslijed visokih transpulmonalnih tlakova tijekom pokušaja spontanog disanja.<sup>7</sup>

Nažalost takvi pacijenti sa prisutnim teškim ARDS-om i komorbiditetima te životnom dobi > 60 nisu se uspjeli izboriti za život i stoga je vidljivo iz rezultata da je na uzorku od 210 bolesnika smrtnost 18%.

Bolesnika na terapiji visokim protokom kisika (HFNO) na uzorku od 210 bolesnika bilo je 14%, koji su bili smješteni na bolničkim odjelima ili u JIL-u. Takve bolesnike sa ARDS-om očuvane respiratorne mehanike bilo je izazovno, stresno i jako odgovorno provesti kroz prilagođeni oblik respiratorne fizioterapije. Parametar PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (ARDS) bio nam je jedan od vodećih parametara u respiratornoj terapiji kao i laboratorijski nalazi Hgb. Naime poremećena plućna funkcija sa upaljenim intersticijem a dobra klinička slika često nas je zavarala u izradi plana intervencije.

Vježbe disanja smo često prilagođavali stanju pacijenta što znači da je omjer udaha i izdaha bio individualno izvođen. Udahom i izdahom kroz nos (istim putem) znao se pokazati kao dobra odluka fizioterapeuta pri čemu bi uspjeli povećati saturaciju a smiriti frekvenciju disanja. Znajući što je respiracija, ventilacija i stanično disanje ubrzo se morala fizioterapijska intervencija za plućnu rehabilitaciju mijenjati. Mobilizacija ekstremiteta nije se smjela provoditi jer se u plućima nije odvijala dobra alveokapilarna izmjena plinova te nije bilo stvaranje energije i ATP-a. Titriranjem i tapkanjem u mraku kod nekih bolesnika bili smo uspješni. Za blaže oblike ARDS-a HFNO je bio dobar izbor. Za bolesnike koji su bili priključeni na HFNO, ali su u roku čak od svega par sati do par dana razvili teški ARDS, pokazalo se da HFNO i naš rad nisu bili uspješni te bi bolesnik završio na respiratoru ubrzo sa letalnim ishodom.

Na bolničkim odjelima većina bolesnika bila je ovisna o nekom obliku oksigenoterapije 35% terapiju kisikom primalo je putem binazalne kanile koja je najugodnija za

bolesnika jer može nesmetano pričati, jesti no ako se radi o visokim protocima kisika zbog sušenja sluznice i krvarenja iz nosa nije preporučena. Kod 19% koristila se maska koju bolesnici teže podnose i u slučaju iskašljavanja, povraćanja može doći do aspiracije u dišne puteve.

Kod starije populacije i dezorijentiranih, u našem uzorku 13% bolesnika često se provjerava da li je maska pravilno postavljena. Provodi se respiratorna fizioterapija sa ciljem poboljšanja oksigenacije i odvajanja od potpore kisikom. Dugotrajno ležanje, teža klinička slika bolesti, starija životna dob, prisutni komorbiditeti (maligne bolesti 6%, neurološke 10%, kirurške intervencije 8% utjecalo je na gubitak snage, mišićnu slabost.<sup>8</sup>

Mobilizacija gornjih i donjih ekstremiteta u ležećem i sjedećem položaju, promjene položaja sjedenje na krevetu, transferi krevet-stolac, stajanje, hod smanjili su negativni utjecaj bolesti. Često je bila prisutna loša ravnoteža koja je uz mišićnu slabost povećavala rizik od pada te smo bolesnike educirali da se nakon bolničkog liječenja radi što bržeg oporavka jave u neki program postkovid rehabilitacije.

Bolesnici su često bili hemodinamski nestabilni, skloni brzom pogoršanju i sporom oporavku. Pad SpO<sub>2</sub> u aktivnosti, nedostatak zraka, povećanje broja otkucaja srca i zamor bio nam je jedan od razloga za prestanak intervencije. U uzorku od 210 bolesnika plućnu emboliju kao komplikaciju razvilo je 10% bolesnika koji nisu bili obuhvaćeni programom.<sup>9</sup>

Jesmo li fizioterapijskom intervencijom preopteretili bolesnika ili je sami tijek bolesti doveo bolesnika do pogoršanja kliničkog statusa bila je česta dilema svakog fizioterapeuta.

## Zaključak

Na temelju iskustva fizioterapeuta Kliničke bolnice Dubrava u provođenju rane respiratorne i fizioterapijske intervencije u kliničkom zbrinjavanju bolesnika uveliko je pomogao dobar timski rad i svakodnevno praćenje parametara iz baze podataka bolničkog informacijskog sustava. Na taj način izradila se strategija rane rehabilitacije za koju smo smatrali da je u tom trenutku najbolja za bolesnike.

## Literatura

1. Kacmarek RM, Stoller JK, Heuer AJ. Mechanical Ventilators. In: EGAN'S Fundamentals of Respiratory Care. Catherine Jackson; 2013.:1006-1085.
2. Bakić N., Kratka povijest pandemije u Hrvatskoj, Pandemijski realizam, 27.7.2021., 30.07.2021., <https://pandemijskirealizam.net/povijest-pandemije>
3. Hrvatska komora fizioterapeuta, Fizioterapijske intervencije kod covid-19 u akutnom bolničkom okruženju – preporuke za vođenje kliničke prakse, Hrvatska komora fizioterapeuta, 30.07.2021., <https://www.hkf.hr/fizioterapijske-intervencije-kod-covid-19-u-akutnom-bolnickom-okruzenju-preporuke-za-vođenje-kliničke-prakse/>
4. Kacmarek RM, Stoller JK, Heuer AJ. Quality and Evidence-Based Respiratory Care. In: EGAN'S Fundamentals of Respiratory Care. Catherine Jackson; 2013.:962-986.
5. Bekovac J, Dušek D, Krajnović V, et al. Kliničko zbrinjavanje pacijenata s COVID-19. Medix. 2020; 141: 4-9.
6. Peršec J, Šribar A. COVID-19 and Mechanical Ventilation. Medicus. 2020; 29: 161-161.
7. Yoshida T, Uchiyama A, Matsuura N, Mashimo T, Fujino Y. Spontaneous breathing during lung-protective ventilation in an experimental acute lung injury model: high transpulmonary pressure associated with strong spontaneous breathing effort may worsen lung injury. Crit Care Med 2012, doi: 10.1097/CCM.0b013e3182451c40.
8. Vaishya R, Jain VK, Iyengar KP. Musculoskeletal manifestations of COVID-19. J Clin Orthop Trauma. Jun 17, 2021. doi: 10.1016/j.jcot.2021.03.002
9. Lee AYY, deSancho M, Pai M. COVID-19 and Pulmonary Embolism: Frequently Asked Questions, American Society of Hematology, 30.07.2021., <https://www.hematology.org/covid-19/covid-19-and-pulmonary-embolism>

# POST COVID-19 REHABILITACIJA U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA

## *Post COVID-19 rehabilitation in the intensive care unit*

JELENA TEREZA ČEPO, bacc. physioth.,  
ANDRIJA POLJAK, mag. physioth.

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Teški akutni respiratorni sindrom 2 (SARS-CoV-2) novi je sindrom koji se pojavio 2019-godine i uzrokuje koronavirus bolest COVID-19. Kod osoba koji boluju od COVID-19 mogu biti prisutni simptomi bolesti poput gripe i infekcija respiratornog trakta a koji uključuju vrućicu (89%), kašalj (68%), umor (38%), stvaranja sekreta (34%) i/ili kratkoću daha (19%). Spekter ozbiljnosti bolesti kreće se od asimptomatske infekcije, blage bolesti gornjih dišnih putova, teške virusne pneumonije s respiratornim zatajenjem, - do smrti. Trenutna izvješća procjenjuju da kod 80% slučajeva simptoma nema ili su blagi, 15% slučajeva su teški (infekcija zahtjeva primjenu kisika); a 5% su kritična stanja koja zahtijevaju invazivnu ventilaciju i održavanje života. Bolesnica iz prikaza slučaja spada u 5% kritičnih stanja. Na početku hospitalizacije u KBC Dubrava bila je na HFNC-u (visokoprotlačni nosni kateter). Ubrzo nakon toga radi razvoja globalne respiratorne insuficijencije bila je potrebna invazivna ventilacija. Zdravstveno stanje bolesnice se i dalje pogoršavalo te je nakon dva tjedna preseljena u Kliniku za infektivne bolesti jer je postojala indikacija za VV ECMO.

Nakon tjedan dana učinjena je perkutana traheostoma. Tjedan dana prije otpusta iz te ustanove odvojena je od VV-ECMO a dva dana prije preseljena u našu zdravstvenu ustanovu urađena je dekanilacija. Premješta se na KB Sveti Duh, Interne Klinike u Jedinicu intenzivnog liječenja radi potrebe daljnjeg liječenja i rehabilitacije. Kod bolesnice uključena je kardiorespiratorna fizioterapija koja je usredotočena na rad s akutnim i kroničnim respiratornim stanjima i ima za cilj poboljšati oporavak za vrijeme i nakon akutne bolesti. Istovremeno je provedena i fizikalna terapija zbog sprječavanja daljnjih komplikacija, jačanja miškulature, vertikaliziranja i povećanja mobilnosti bolesnice

**Materijali i metode:** Prikaz slučaja govori o jednoj pacijentici s post COVID-19 simptomima iz jedne hrvatske bolnice. Slučaj ilustrira različite indikacije za fizikalnu terapiju, kliničke izazove, metode, potencijalne prijetnje i kratkoročni odgovor na tretman. Materijali su dobiveni iz medicinske dokumentacije, nalaza za vrijeme boravka u KB Sveti Duh i fizioterapijskog kartona uz suglasnost pacijentice.

**Rezultati:** Fizikalni terapeuti aktivno su liječili pacijenticu s post COVID-19 simptomima na odjelu Interne Klinike Jedinice intenzivnog liječenja. Intervencije su se kretale od edukacije pacijentice, respiratorne terapije i rane mobilizacije. Tijekom posljednjih hospitalizacija bolesnica je razvila respiratornu insuficijenciju usljed COVID-19 pneumonije, ARDS, infarkte slezene, te je bila na VV ECMO-u uz opću slabost i polineuropatiju. Pacijentica je za vrijeme trajanja fizioterapijskih postupaka par puta bila nestabilna s brzim eksarcebacijom simptoma te sporim i fluktuiranim oporavkom. Odgovor pacijentice na strategije fizikalnog liječenja poboljšavali su se s vremenom.

**Zaključak:** Fizioterapeuti očito imaju ulogu u pandemiji COVID-19. Oni rutinski pregledavaju i procjenjuju pacijente radi otkrivanja respiratornih simptoma te tolerancije na vježbe na akutnim odjelima. Liječenje pacijenata treba započeti što je prije moguće<sup>2</sup>. Potrebno je još istraživanja u rehabilitaciji nakon COVID-19.

**Ključne riječi:** post COVID-19, rana mobilizacija, fizioterapija, kritična skrb, prikaz slučaja

## Abstract

**Introduction:** Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) is a new coronavirus that appeared in 2019 year and causes coronavirus disease (COVID-19). Symptoms of diseases such as influenza and respiratory tract infections may be present in people with COVID-19, including fever (89%), cough (68%), fatigue (38%), secretion (34%) and / or shortness of breath. breath (19%) The spectrum of disease severity ranges from asymptomatic infection, mild airway disease, severe pneumonia viruses with respiratory failure to death. Current reports estimate that 80% of cases have no or mild symptoms, 15% are severe (infection requires oxygen), and 5% are critical conditions that require invasive ventilation and maintenance of life. The patient from the case report belongs to 5% of critical conditions. At the beginning of hospitalization in KBC Dubrava, she was on HFNC (high-flow nasal catheter) soon invasive ventilation is required for the development of global respiratory insufficiency. The patient's health condition continued to deteriorate and after two weeks she was moved to the Clinic for Infectious Diseases, because there was an indication for VV ECMO. After a week, a percutaneous tracheostomy was performed. A week before discharge from that institution, she was separated from VV-ECMO, and two days before she was moved to our health institution, decannulation was performed. She was transferred to KB Sveti Duh, Internal Clinic in the Intensive Care Unit for further treatment and rehabilitation. The patient included cardiorespiratory physiotherapy, which focuses on working with acute and chronic respiratory conditions and aims to improve recovery during and after acute illness. Also included physical therapy in preventing further complications, strengthening muscles, verticalizing and increasing patient mobility.

**Materials and methods:** report is about one case of patient with post COVID-19 from one Croatian Hospital that illustrate the various indications for physical therapy, clinical challenges, potential treatment methods and short-term response to treatment. Materials were obtained from medical documentation during the stay in KB Sveti Duh and physiotherapy card with the consent of the patient.

**Results:** Physical therapists active treated patient with post COVID-19 in the intensive care unit. Interventions ranged from patient education to early mobilization and respiratory therapy. During last hospitalizations patient developed respiratory insufficiency from COVID-19 pneumonia, ARDS, VV-ECMO spleen infarctions, severe weakness, polyneuropathia. Patient were often unstable with quick exacerbation of symptoms and a slow and fluctuant recovery. Patient answer on physical treatment strategies, and lung function and physical strenght improved over time.

**Conclusion:** Physical therapist clearly have a role in the COVID-19 pandemic. Physical therapists routinely screen and assess patients for respiratory symptoms and exercise tolerance on acute wards. Treatments of patient should start as soon as possible. More research is needed in post COVID rehabilitation.

**Key words:** post COVID-19, early mobilization, physiotherapy, critical care, case report

## Uvod

Teški akutni respiratorni sindrom 2 (SARS-CoV-2) novi je sindrom koji se pojavio 2019-godine i uzrokuje koronavirus bolest COVID-19. Kod osoba koji boluju od COVID-19 mogu biti prisutni simptomi bolesti poput gripe i infekcija respiratornog trakta a koji uključuju vrućicu (89%), kašalj (68%), umor (38%), stvaranja sekreta (34%) i/ili kratkoću daha (19%). Spekter ozbiljnosti bolesti kreće se od asimptomatske infekcije, blage bolesti gornjih dišnih putova, teške virusne pneumonije s respiratornim zatajenjem, - do smrti. Trenutna izvješća procjenjuju da kod 80% slučajeva simptoma nema ili su blagi, 15% slučajeva su teški (infekcija zahtjeva primjenu kisika); a 5% su kritična stanja koja zahtijevaju invazivnu ventilaciju i održavanje života. Bolesnica iz prikaza slučaja spada u 5% kritičnih stanja. Na početku hospitalizacije u KBC Dubrava bila je na HFNC-u (visokoprotlačni nosni kateter). Ubrzo nakon toga radi razvoja globalne respiratorne insuficijencije bila je potrebna invazivna ventilacija. Zdravstveno stanje bolesnice se i dalje pogoršavalo te je nakon dva tjedna preseljena u Kliniku za infektivne bolesti jer je postojala indikacija za VV ECMO.

Nakon tjedan dana učinjena je perkutana traheostoma. Tjedan dana prije otpusta iz te ustanove odvojena je od VV-ECMO a dva dana prije preseljena u našu zdravstvenu ustanovu urađena je dekanilacija. Premješta se na KB Sveti Duh, Interne Klinike u Jedinicu inenzivnog liječenja radi potrebe daljnjeg liječenja i rehabilitacije. Kod bolesnice uključena je kardiorespiratorna fizioterapija koja je usredotočena na rad s akutnim i kroničnim respiratornim stanjima i ima za cilj poboljšati oporavak za vrijeme i nakon akutne bolesti. Istovremeno je provedena i fizikalna terapija zbog sprječavanja daljnjih komplikacija, jačanja muskulature, vertikaliziranja i povećanja mobilnosti bolesnice.

## Prikaz slučaja

Liječnička dijagnoza po primitku pacijentice 26.05.2021.

Parcijalna respiratorna insuficijencija

Polyneuropathia morbi critici(CIP)

St.postCOVID-19 pneumoniam et ARDS

St post VV-ECMO

St.post tracheostomam

St.post nasocomialis

**Anamneza:** Pacijentica je od 10.04.2021 do 24.04. bila hospitalizirana u KB Dubrava liječena oksiterapijom, HFNC-23.04 te se zbog globalne respiratorne insuficijencije intubira. Učinjenim MRCT na plućima se vide difuzne promjene po tipu COVID-19 pneumonije koje zahvaćaju 90% plućnog parenhima. Uz to vidljivi su infarkti slezene koji nisu zahtjevali kirurško liječenje. Zbog indikacije za VV-ECMO pacijentica se premješta 24.04. u Kliniku za Infektivne bolesti. 03.05 učinjena je perkutana traheostomija. 01.05. odvaja se od ECMO aparata i respiratora. 24.05 učinjena je dekanilacija. 26.05. premješta se u KB Sveti Duh.

**Terapija po premještaju:** enoxaparin natium 0,6ml. sc.,esomeprazol 40 mg 1x1po., hydrocortison 5mg 1x1 tbl.,bisoprolol 1,25mg 1x1 tbl., escitalopram 10mg 1x1 tbl., oxazepamum 15 mg pp. tbl.

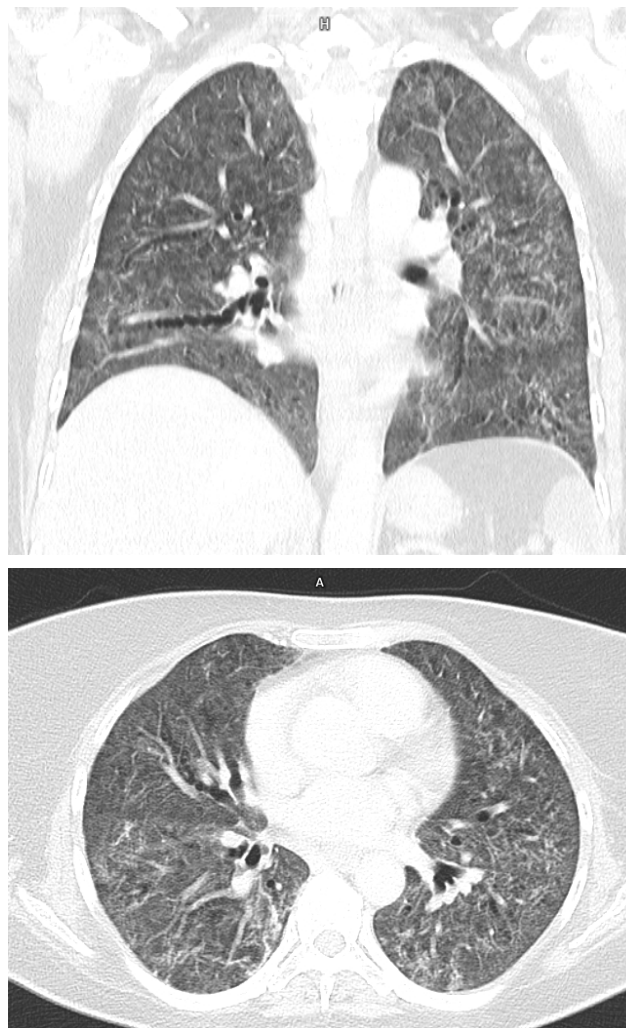
**Dosadašnje bolesti:** arterijska hipertenzija, poznati hemangiomi jetre.

**Funkcije i navike:** opskrbljena pelenom i urinarnim kateterom, stolica uredna, redovita, bez patoloških primjesa. Nepušač nikada nije pušila. Alkohol ne konzumira samo prigodno. 2 poroda carskim rezom.

**Kronična terapija:** Co-Perineva 4/1.25 mg 1x1., Alergije na lijekove negira.

**Status:** 51 godišnja pacijentica hospitalizirana na odjelu Interne Klinike, Intenzivne jedinice KB Sveti Duh, Zagreb pri svijesti, kontaktibilna, eupnoična uz oksiterapiju (2L/min), nosni kateter, bilateralna pneumonija, bazalno.

Nalaz MSCT toraksa 31.05.2021. sa uputnim dg.stanjem po bilateralnoj COVID pneumoniji,ARDS te po treheotomiji. Obostrano se difuzno u svim segmentima oba plućna krila prikazuju povišeni denziteti plućnog parenhima u smislu "ground glas" infiltracija sa zadebljanjem interlobularnih septa, bronhiektazijama te tortuotičnim tijekom kongestivnih krvnih žila. Obostrano se predominantno u posteriornim dijelovima donjih režnjeva te uz interlobarne fisure prikazuju manje areali nepravilnih konsolidacija unutar kojih se mjestimično prikazuju ektatični bronhi što dif. dg. može odgovarati rezidualnim upalnim konsolidacijama, a dijelom i arealima ožiljnih promjena. U parenhimu se ne nalazi suspektne ekspanzivne promjene. Nema pleuralnih izljeva.



Slika 1. Nalaz MSCT toraksa

## Fizioterapijski zapis

Bolesnica 51. god. starosti

**Funkcionalna dijagnoza:** otežano disanje, opća slabost, nemogućnost pokretanja u bolesničkom krevetu, slabost i hipotrofija mišićne mase.

**Početna procjena:**

**Svjest:** bolesnica svjesna, orijentirana, urednog govora.

Mm. tonus-umjerena hipotonija i hipotrofija sa pratećim edemima distalnih ekstremiteta. Pokreti gornjih i donjih ekstremiteta koordinirani, antigravitacijski pokreti ruku održani, uz napor, tonu, lijeva brže, AG pokreti nogu uz napor, tonu lijeva brže.

**Procjena reakcije ravnoteže:** bolesnica leži u supiniranom položaju, nemogućnost postraničnih rotacija u krevetu, nesposobna za sjedeći položaj, glavu ne održava antigravitacijski, pada.

Borgova skala ravnoteže 0. za sjedeći položaj bez naslona sa stopalima na podlozi.

Torakalna aktivnosti održana, aktivnost dijafragme smanjene amplitude, disanje plitko i ubrzano RR 26-33x/min, SPO2 92-96%, kod inzistiranja na dubljem disanju, javlja se suhi kašalj. Srčana aktivnost HR 127-130/min

**Ciljevi fizioterapije:** Cilj rane rehabilitacije: smanjiti kašalj, povećati inspiratorni kapacitet, povećati snagu i mobilnost mišićne mase gornjih i donjih ekstremiteta, zdjelice, vertikalizacija i hod.

**Plan fizioterapije:** primjenjivati postupke sukladno stanju pacijentice. Pozicioniranja i posturalna drenaža, respiratorna i fizikalna fizioterapija te vertikalizacija. Frekvencija dolazaka 2 x dnevno sa dva fizioterapeuta u trajanju 30-45 minuta (5 x tjedno).

## Zabilješke tijekom procesa fizioterapije i kontrola procjene:

**Prvi tjedan:** primjena fizioterapijskih postupaka - vježbe disanja (kontrolirano dijafragmalno disanje, kostalno). Vježbe opsega pokreta gornjih i donjih ekstremiteta i vježbe zdjelice. Tokom prvog tjedna fizioterapijskih postupaka pacijentica razvija tahikardiju iznad HR 140/min te dva puta prekidamo aktivnosti. Također dva puta je padala saturacija SPO2 88%. Rađene su dulje pauze između aktivnosti te smo uključili više vježbi disanja. Isti tjedan se započelo sa vertikalizacijom (sjedenjem uz loptu, držanjem antigravitacijski glave). Pacijentica se počinje samostalno rotirati bočno u krevetu.

**Drugi tjedan:** uz sve navedene aktivnosti nakon samostalnog sjedenja i držanja AG glave pristupa se daljnjoj vertikalizaciji iz sjedećeg položaja u ustajanje, uz pomoć dva fizioterapeuta. Prvi put nakon par sekundi stajanja bolesnica je pokleknula radi nestabilnosti zdjelice, trupa i slabosti potkoljenica. Počelo se više inzistirati na vježbama zdjelice i trupa. Pacijentica je bila izrazito motivirana brzim napredovanjem, te samostalno ponavlja zadane aktivnosti više puta tijekom dana.

Treći tjedan uz sve navedene postupke pacijentica ustaje uz hodalicu i počinje hodati uz prisutan nadzor fizioterapeuta. Hod nesiguran.

**Dan prije otpusta:** provjerava se inspiratorni kapacitet sa incitivnim spirometrom Coach 2 i dobiva se vrijednost od 2400 ml H<sub>2</sub>O (referentne vrijednosti za njenu dob 51 godina i visinu od 158 cm iznosi 2450 ml H<sub>2</sub>O).

Izmjerene vrijednosti saturacije bez kisika SPO<sub>2</sub> 96%, u aktivnosti 91 %.

Polineuropatija nogu i ruku i dalje prisutna, više u donjim ekstremitetima, lijevo izraženije.

### Borgova skala ravnoteže:

1. Ustajanje iz sjedećeg položaja: 1 - potrebna je minimalna pomoć za ustajanje i stabilizaciju.
2. Stajanje bez potpore: 4 - sposobna sigurno stajati 2 minute.

Funkcionalna mjera neovisnosti (FIM); modificirana ovisnost: 5 - nadgledanje.

Nakon 22 dana pacijentica se otpušta kući bez potrebe za oksiterapijom uz preporuku za nastavak fizioterapije u kući i preporuku za stacionarnu rehabilitaciju u toplicama.

## Liječnički nalazi dan prije otpusta;

**Nalaz fizijatar 15.06:** viđena medicinska dokumentacija. Bolesnica stanje nakon COVIDa, bila na respiratoru, ECMO. **Status:** prisvjesna i orijentirana. Posjeda se i odiže se u stojeći položaj, uz pomoć. Hod nesiguran, uz pomoć hodalice i nadzor. U AG položaju održava obje ruke, uz veliki napor, tonu nešto brže lijeva. Iz Mingazzinija obje nogu tonu, nešto brže lijeva. MTR simetrični, nešto slabiji na ruke, patelarni slabiji kao i Ahilovi, plantarni odgovor. Testove koordinacije na rukama primjereno izvodi. Osjet dodira javlja primjeren kao i duboki osjet na nogama. Hipotrofija mišićne mase na ekstremitetima, šakama i stopalima izraženije.

| Tjelesna funkcija                                                                                                       | Cilj fizioterapije                                                                                                                                                             | Broj i učestalost fizioterapijskog postupka                                         | Fizioterapijski postupci                                       | Oprema                                | Nepovoljni događaji                                                | Komorbiditeti                   | Hospitalizacija |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| suhi kašalj<br>generalizirana mišićna sklabost, normalni ROM, polyneuropathia izraženija lijevo u donjim ekstremitetima | Poboljšati oksigenaciju, smanjiti kašalj, povećati snagu i izdržljivost inspiratorne mišićne mase, prevenciju sekundarnih komplikacija, povećati snagu i funkciju mišićne mase | 15 dolazaka<br>2x dnevno<br>(bez subote i nedjelje)<br>30-40min<br>2 fizioterapeuta | respiratorna terapija<br>vježbe snage<br>verikalizacija<br>hod | pulsni oksimetar<br>lopta<br>hodalica | tahikardija iznad 140/min,<br>pad saturacije SPO <sub>2</sub> =88% | hipertenzija<br>hemangiom jetre | 22 dana         |

Nalaz EMNG 15.06. nalaz miografije u skladu sa blaže reduciranom motornom snagom ruku i nogu uz pridruženu kroničnu radikulopatiju l5i 51 obostrano. Nalaz neuralografije upućuje na aksonalno oštećenje dominantno motornih živaca izraženo prvenstveno na nogama uz pridruženo manje usporenje brzine provodljivosti. Nalaz se može objasniti oštećenjem perifernih živaca u sklopu COVID -19 u sklopu kritične bolesti CIP:

RTG nalaz. 15.06. AP sjedeći. Bez akutnog, pl. izljeva i upalnog infiltrata. Difuzno naglašen intersticijski plućni crtež.



Slika 2. RTG nalaz

| Zdravstvena ustanova                  | Hospitalizacija             | Medicinski postupci                                                      |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| KBC Dubrava, Zagreb                   | 10.04.-24.04.2021., 14 dana | HFNC, Invazivna ventilacija                                              |
| Klinika za infektivne bolesti, Zagreb | 24.04.-26.05.2021., 32 dana | VV-ECMO. perkutana traheotomija, odvajanje od ECMO aparata, dekanilacija |
| KB Sveti Duh, Zagreb                  | 26.05-16-06.2021, 21 dana   | Oksiterapija 2L/min, respiratorna i fizikalna terapija                   |
|                                       | Ukupno 67 dana              |                                                                          |

## Rasprava

Bolesnica sa izrazito dugom hospitalizacijom u tri različite ustanove, kompliciranim kliničkim tijekom, razvija prvenstveno kao posljedicu COVID-19 infekcije, bilateralnu pneumoniju i nozokomijalnu sepsu. Sa razvojem ARDS te potrebom za VV-ECMO (izvantjelesna membranska oksigenacija za liječenje i održavanje životno ugroženih bolesnika a kojoj je potpomognut rad srca i pluća)<sup>1</sup>. Kao posljedicu kritičnog stanja, nužnog liječenja i urađenih intervencija tijekom hospitalizacija razvija polineuropatiju koja usporava motorički oporavak bolesnice. KB Sveti Duh nije bila kategorizirana kao COVID-19 bolnica te su kod nas upućeni pacijenti isključivo sa post COVID-19 simptomima na daljnje liječenje i rehabilitaciju. U našu zdravstvenu ustanovu zaprimljena je bez potrebe za antibiotskom terapijom sa oksiterapijom: 2L/min, nazalni kateter. Nismo imali nikakve podatke o fizioterapijskim postupcima iz ranijih hospitalizacija. Nakon subjektivne i objektivne fizioterapijske procjene pristupa se intenzivnoj fizikalnoj terapiji. Frekvencija dolazaka u JIL sa dva fizioterapeuta, dvokratno u trajanju od 30-40 minuta, pet puta tjedno. Pristup je individualan uz pomno praćenje kardioprespiratornih parametara na monitoru. Tijek fizioterapije je usporen i fluktuirajući sa nestabilnim kardiorespiratornim parametrima. (pad saturacije i pojavom tahikardije u prvom tjednu fizioterapijskih postupaka).

Pozitivnim motoričkim razvojem i boljom respiracijom rezultati se linearno poboljšavaju iz dana u dan. Motivacija bolesnice je izrazita te sama ponavlja zadane vježbe višekratno tijekom dana. Vertikalizacija je na tjednoj bazi. (sjedenje, stajanje, hod). Zadovoljavajućim razvojem događaja te boljim nalazima bolesnice se otpušta kući uz potrebu za daljnjom fizikalnom terapijom i preporukom za stacionarnom fizikalnom terapijom u toplicama.

Prednosti ovoga prikaza slučaja je brzi i efikasan oporavak pacijentice provedenim liječenjem i rehabilitacijom. Relativno kratka hospitalizacija. Ograničenja ovog prikaza su nedostatak dokumentiranih informacija iz prethodnih hospitalizacija. Fizioterapijskih postupaka kao i dokumentacija o pozicioniranju bolesnice za vrijeme invazivne ventilacije (da li su primjenjivani i pronirani položaji i u kojem trajanju). Intervencije koje smo koristili u radu sa pacijenticom se ne mogu generalizirati i primjer su pacijentice sa post COVID simptomima koji nisu zahvatile više organskih sustava, već isključivo pluća i lokomotorni sustav.

## Zaključak

Fizioterapeuti imaju aktivnu ulogu u liječenju i rehabilitaciji pacijenata u pandemiji COVID-19. Fizioterapeuti aktivno surađuju sa ostalim zdravstvenim osobljem JIL-a sa kojima koordiniraju svoj rad i aktivnosti uz dogovor sa liječnicima.

Fizikalnu terapiju pacijenata treba započeti što je prije moguće uz pomno praćenje i nadzor svih vitalnih parametara. Fizioterapijski postupci su individualizirani i evaluiraju se na dnevnoj bazi. Oni su ustrajni i linearni u intenzitetu a sve u cilju što kraće hospitalizacije. Potrebno je još istraživanja i razmjene iskustava u rehabilitaciji za vrijeme i nakon COVID-19.

## Literatura

1. Tram R, Ilic D, Davies AR, Pellegrino VA, Romero L, Hodgson. Extracorporeal membrane oxygenation for critically ill adults, Cochrane database of systematic reviews, January 2015.
2. Eggmann S, Kindler A, Perren A et al. Early Physical Therapist Interventions for Patients with COVID-19 in the Acute Care Hospital. A case report series, Physical Therapy & Rehabilitation Journal, 2021;101:1-9.
3. Thomas P, Maldwin C, Bisett B et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting:clinical practise recommendation, Journal of Physiotherapy, 66 (2020); 73-82.
4. Specijalisti klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Priručnik za prevenciju i liječenje COVID-19, prijevod s engleskog. KBC Zagreb, 2020.

# RESPIRATORNA REHABILITACIJA KRITIČNO OBOLJELIH COVID-19 PACIJENATA

## *Respiratory rehabilitation of critically ill covid-19 patients*

MARTINA MARIČIĆ LJUBAS, bacc.physioth.,  
IVA MARINCEL ANTOLOVIĆ, mag.physioth.,  
MARIO DUGONJIĆ, bacc.med.tech, mag.nutr.clin.,  
STELLA GAŠPARUŠ, bacc.med.tech.

Klinički bolnički centar Rijeka, Klinika za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli,  
Odjel za intenzivno liječenje covid pacijenata, Rijeka

### Sažetak

**Uvod:** Teški Pacijenti s teškim oblikom COVID-19 bolesti zbrinjavaju se i liječe na Odjelu za intenzivno liječenje COVID pacijenata. Uz liječnike i medicinske sestre/tehničare, neizostavni dio tima su i fizioterapeuti. KBC Rijeka prvi je u Hrvatskoj, kao ključ rehabilitacije COVID-19 pacijenata uključio fizioterapeute s ciljem rane rehabilitacije i sprječavanje respiratornih komplikacija. Cilj ovog istraživanja je prikazati ulogu i intervencije fizioterapeuta u Jedinici intenzivnog liječenja, ispitati koje su respiratorne potpore češće korištene, te koliko je pacijenata liječenih neinvazivnom mehaničkom ventilacijom, a koliko invazivnom, kojeg dana liječenja su pacijenti vertikalizirani, te s kojom vrstom potpore su otpušteni s odjela Jedinice intenzivnog liječenja COVID pacijenta.

**Materijali i metode:** Provedeno je istraživanje na uzorku od 111 pacijenata liječenih na Odjelu Jedinice intenzivnog liječenja COVID pacijenata od 28.ožujka 2020. do 28.ožujka 2021.godine

**Rezultati:** Najčešća korištena potpora po prijemu je invazivna mehanička ventilacija (62%), a pacijenti su stekli uvjete za ekstubaciju u prosjeku od 5 dana na invazivnoj mehaničkoj ventilaciji. Najčešća respiratorna potpora korištena po ekstubaciji je maska sa spremnikom (42%). Od 111 pacijenata koji su uključeni u ovo istraživanje, 30% pacijenata su zadovoljili uvjete za vertikalizaciju, te ih je najviše vertikalizirano 24h nakon odvajanja od invazivne mehaničke ventilacije.

**Zaključak:** Za pacijente s teškim oblikom COVID-19 bolesti važna je procjena, individualan pristup pacijentu i timski rad. Respiratorna rehabilitacija pomaže u stjecanju uvjeta za smanjivanje respiratorne potpore, smanjuje simptome COVID-19 bolesti i omogućuje vertikalizaciju, te bolji i kvalitetniji oporavak.

**Ključne riječi:** COVID-19, respiratorne potpore, respiratorna rehabilitacija, vertikalizacija

### Abstract

**Introduction:** Patients with severe COVID-19 disease are cared for and treated in the COVID ICU. In addition to doctors and nurses, an indispensable part of the team is the physiotherapist. UHC Rijeka was the first in Croatia to include physiotherapists as the key to the rehabilitation of COVID-19 patients with the aim of early rehabilitation and prevention of respiratory complications. The aim of this study was to present the role and interventions of physiotherapists in the ICU, to examine which respiratory support were used more often, and how many patients were treated with noninvasive mechanical ventilation and how many with invasive mechanical ventilation, on which day patients were verticalized, and with what type of respiratory support they were discharged from the ICU.

**Materials and methods:** A study was conducted on a sample of 111 patients treated in the COVID ICU from March 28, 2020 to March 28, 2021.

**Results:** The most commonly used respiratory support per admission was invasive mechanical ventilation (62%), and patients acquired conditions for extubation after 5 days on invasive mechanical ventilation on average. The most common respiratory support used after extubation is an oxygen tank mask (42%). Of the 111 patients included in this study, 30% of patients met the conditions for verticalization, and were verticalized 24 h after separation from invasive mechanical ventilation.

**Conclusion:** For patients with severe COVID-19 disease, initial assessment, individual patient approach, and teamwork are important. Respiratory rehabilitation helps to acquire the conditions to deescalate respiratory support, reduces the symptoms of COVID-19 disease and enables verticalization.

**Key words:** COVID-19, respiratory support, respiratory rehabilitation, verticalization

## Uvod

Teški akutni respiratorni sindrom koronavirus 2 (SARS-CoV-2) je koronavirus koji se pojavio 2019. godine i uzrokuje koronavirus bolest (COVID-19). Zbog visoke i brze zaraznosti, Svjetska zdravstvena organizacija proglasila je 11. ožujka 2020. godine pandemiju <sup>1</sup>. Respiratorni simptomi COVID-19 bolesti mogu biti blagi do umjereni, srednje teški i teški. Bolesnici s blagim do umjerenim simptomima liječe se u vlastitom domu, dok su sa srednje teškim zbrinuti na COVID odjelima, a teškim simptomima u Jedinici intenzivnog liječenja (JIL) <sup>2</sup>. U Republici Hrvatskoj je prvi slučaj zaraze SARS-CoV-2 virusom potvrđen 25. veljače 2020. godine <sup>3</sup>.

Klinički bolnički centar Rijeka je pojavom prvih pacijenata, 28. ožujka 2020. godine, oformio Covid respiracijski centar (CRC Rijeka, koji je kasnije preimenovan u Odjel za intenzivno liječenje COVID pacijenata). Respiracijski centar zbrinjava pacijente s najtežim oblikom zaraze SARS-COV-2 koji zahtijevaju visoke potpore kisika i/ili invazivnu mehaničku ventilaciju, te intenzivno liječenje. Uz liječnike i medicinske sestre/tehničare, u neizostavni dio tima uključen je i fizioterapeut, prvi puta u Hrvatskoj, kao ključ rehabilitacije COVID-19 pacijenata. Fizioterapeuti odrađuju smjene od 12 sati, te po potrebi pacijenata odrađuju i noćne smjene. Imaju ključnu ulogu u upravljanju neinvazivnom potporom, posturalnoj drenaži, mobilizaciji, kao i u postupcima tijekom odvajanja pacijenata od invazivne potpore – ventilatora <sup>4</sup>. Cilj fizioterapije u JIL-u je spriječiti respiratorne komplikacije i usredotočiti se na ranu

rehabilitaciju smanjenjem komplikacija imobilizacije <sup>5</sup>.

Fizioterapeut u JIL-u svakodnevno procjenjuje pacijenta i izrađuje plan rehabilitacije, te mu pristupa strogo individualno. Pacijent se kontinuirano nadgleda prije, tijekom i nakon fizioterapeutskih intervencija. U planiranju rehabilitacije pacijenta u obzir treba uzeti prisutnost već postojećih komorbiditeta, te u svakom trenutku tijekom intervencija pratiti hemodinamsku stabilnost pacijenta, zasićenje kisikom i stanje svijesti. Većina smjernica za rad u JIL-u preporučuje započeti s ranom pasivnom ili aktivno-potpomognutom mobilizacijom, ovisno o stanju pacijenta. Kako COVID-19 izaziva upalne procese, tijekom planiranja bilo kakvih fizioterapeutskih intervencija treba biti pažljiv i oprezan. Preporučuje se postupni napredak, započeti s vrlo niskim intenzitetom, te ga postepeno povećavati ovisno o zasićenju kisikom i hemodinamskom odgovoru <sup>5</sup>.

Kod pacijenata na invazivnoj mehaničkoj ventilaciji (IMV) koji su sedirani lijekovima provode se pasivne vježbe razgibavanja, tehnike čišćenja dišnih puteva, te pozicioniranje u krevetu koji uključuje i „pron-position“. Postepenim smanjivanjem sedacije i buđenjem pacijenta provode se vježbe disanja kako bi se pacijentu olakšalo odvajanje od ventilatora. Fizioterapeut aktivno sudjeluje u postupku ekstubacije – procjenjuje mehaniku disanja, educira pacijenta o pravilnom obrascu disanja i pravilnom iskašljavanju, te provodi vježbe disanja. Po ekstubaciji provodi vježbe disanja, pacijenta pozicionira u krevetu, te postupno aktivno-potpomognuto i aktivno vertikalizira <sup>6</sup>.

Kod pacijenata koji su na nekom obliku neinvazivne mehaničke ventilacije (NIV) – maska za cijelo lice (eng. full face), maska za usta i nos (eng. oronasal mask), kaciga (HELMET), visoko protočna nosna kanila (eng. High-Flow Nasal Cannula - HFNC) ili na nisko protočnoj suplementaciji kisikom (oronazalna maska sa spremnikom, oronazalna maska bez spremnika i nosni kateter) po prijemu u JIL fizioterapeut educira o pravilnom obrascu disanja, pravilnom obrascu iskašljavanja ili smirivanja suhog, nadražajnog kašlja, potiče aktivno proniranje (eng. Covid awake repositioning proning protocol – CARP), provodi tehnike čišćenja dišnih puteva (eng. Active Cycle of the Breathing Technique – ACBT), perkusije i vibracije, inhalacije, te vertikalizira pacijenta <sup>5,6</sup>. S vertikalizacijom se započinje kada i ukoliko se stvore uvjeti (SpO<sub>2</sub> >93%, RR <20, te dobar odgovor pacijenta na opterećenje aktivnostima u krevetu).

Cilj rada je prikazati ulogu i intervencije fizioterapeuta u JIL-u, ispitati koje su respiratorne potpore češće korištene, te koliko je pacijenata liječenih neinvazivnom mehaničkom ventilacijom, a koliko invazivnom, ispitati koja je najčešće korištena respiratorna potpora pacijenta nakon odvajanja od invazivne mehaničke ventilacije. Također, istražiti kojeg dana liječenja su pacijenti vertikalizirani, te s kojom vrstom respiratorne potpore su otpušteni s odjela Jedinice intenzivnog liječenja COVID pacijenta na drugi odjel na daljnje liječenje.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u Kliničkom bolničkom centru Rijeka, Klinici za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli, Odjel za intenzivno liječenje COVID pacijenata. U istraživanje je uključeno 111 pacijenata liječenih na Odjelu za intenzivno liječenje COVID pacijenata u periodu od godine dana, od pojave prvog pacijenta, 28. ožujka 2020. godine do 28. ožujka 2021. godine. Kriterij uključenja bili su pacijenti uključeni u fizikalnu terapiju, te koji su po završetku liječenja premješteni na druge odjele (COVID, post COVID odjel ili opći JIL po prestanku zaraznosti) na nastavak liječenja. Kriterij isključenja bili su pacijenti koji su se zadržavali na odjelu kraće od 24h, te koji su preminuli na Odjelu za intenzivno liječenje COVID pacijenata.

Podatci korišteni u ovom istraživačkom radu prikupljeni su iz arhive Klinike za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli – Odjel za intenzivno liječenje COVID pacijenata, IBIS-a (Interni bolnički informatički sustav) i fizioterapeutskog kartona. Iz medicinske dokumentacije analizirani su sljedeći podaci – demografske osobine, dob, spol, vodeća dijagnoza, ostale dijagnoze, komorbiditet, respiratorna potpora po prijemu, promjena respiratorne potpore, fizioterapeutski karton (početna procjena, fizikalna terapija, fizioterapeutski postupci, dan vertikalizacije), dani provedeni na mehaničkoj ventilaciji, dan ekstubacije i respiratorna potpora po ekstubaciji. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Kliničkog bolničkog centra Rijeka. U statističkoj analizi korišten je računalni program Microsoft Excel (verzija 11, Microsoft Corporation, SAD). Za obradu podataka upotrebljavana je deskriptivna statistička metoda, te su rezultati grafički prikazani.

## Rezultati

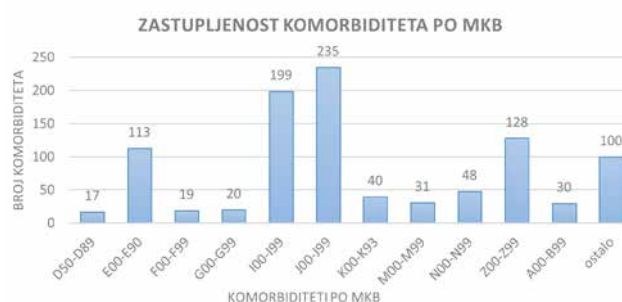
Od ukupnog broja pacijenata, 111 je uključenih u istraživanje, udio žena je 33 (30%), a muškaraca 78 (70%). Najveći udio pacijenata uključenih u istraživanje je u dobnoj skupini 61-70 godina (34%). Slijedi dobna skupina od 71-80 godina (23%), 51-60 godina (19%), 41-50 godina (10%), 81-90 godina (8%), 20-30 godina (4%), te 31-40 godina (2%) (Grafikon 1). Prosječna dob pacijenata je 63 godine.



Grafikon 1. Prikaz udjela pacijenata po dobnim skupinama

Postotak pacijenata mlađih i starijih od 65 godina izjednačen je. Pacijenata mlađih od 65 godina je 55, dok je starijih od 65 godina 56.

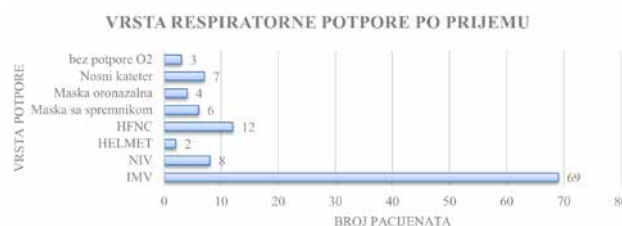
Među ispitanicima najzastupljeniji komorbiditeti vezani su uz bolesti dišnog sustava (J00-J99, njih 235), ali veliku zastupljenost imaju bolesti krvožilnog sustava (I00-I99, njih 199). Najmanje su zastupljeni komorbiditeti vezani uz bolesti krvi i krvotvornih organa i određeni poremećaji imunološkog sustava (D50-D89, njih 17) (Grafikon 2). Prosječan broj komorbiditeta po pacijentu je 9.



Grafikon 2. Zastupljenost komorbiditeta po MKB-u

Od bolesti dišnog sustava, najčešća dijagnoza bila je akutna respiracijska insuficijencija (ARI) i obostrana upala pluća s udjelom od 63% u odnosu na ostale bolesti dišnog sustava. Druge po učestalosti su bolesti cirkulacijskog (krvožilnog) sustava gdje se u najvećem postotku pojavljuje arterijska hipertenzija (36%) u odnosu na ostale bolesti cirkulacijskog sustava, a kod endokrinih, nutritivskih i metaboličkih bolesti prednjače šećerna bolest (28%) i pretilost (25,5%).

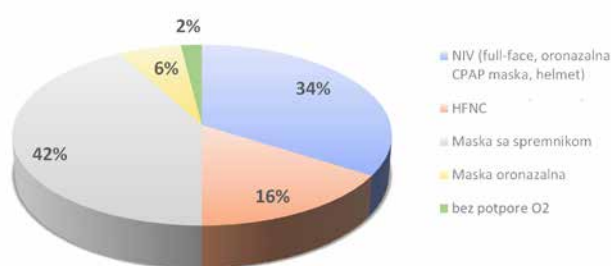
Po prijemu na Odjel intenzivnog liječenja COVID pacijenata, većina pacijenata odmah je intubirana i postavljena na IMV, njih 62%. Pacijenti s nešto lakšom kliničkom slikom uglavnom su stavljeni na visoko protočni NIV – full face ili oronazalna maska (7%), helmet (2%), HFNC (11%), dok je na niske protoke kisika uz pomoć oronazalne maske sa spremnikom postavljeno 5% pacijenata, oronazalne maske bez spremnika 4% i nosni kateter 6%. Pacijenti s najblažim oblikom COVID-19 bili su bez ikakve potpore kisikom (3%), te su zaprimljeni uglavnom zbog opservacije (Grafikon 3).



Grafikon 3. Respiratorna potpora po prijemu

Prilikom ekstubacije, najčešći oblik potpore bio je oronazalna maska sa spremnikom i to kod 42% pacijenata. Neinvazivni oblik potpore uz pomoć CPAP modusa ventilacije preko full face maske, oronazalne maske ili helmeta, korišten je u 34% pacijenata, a HFNC u 16% pacijenata. Nisko protočnu oronazalnu masku bez spremnika koristilo je 6% pacijenata, a bez ikakve potpore po ekstubaciji bilo je 2% pacijenata (Grafikon 4). Prosječan broj dana provedenih na IMV-u je 5 dana, a na ostalim oblicima potpore 4 dana.

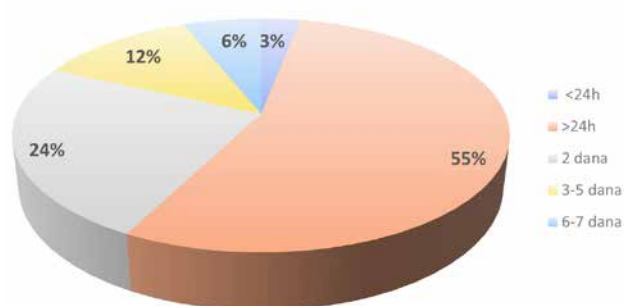
ODNOS BROJA EKSTUBIRANIH PACIJENATA I VRSTU RESPIRATORNE POTPORE NAKON EKSTUBACIJE



**Grafikon 4.** Vrsta respiratorne potpore nakon ekstubacije

Od 111 pacijenata koji su uključeni u ovo istraživanje, 33 (30%) pacijenata su zadovoljili uvjete za vertikalizaciju. Ostalih 78 pacijenata nisu vertikalizirani. Najviše njih vertikalizirano je 24h nakon odvajanja od IMV-a i to njih 55%. Dva dana nakon odvajanja od IMV-a vertikalizirano je 24%, 12% 3-5 dana, 6% 6-7 dana, a 3% isti dan po odvajanju od IMV-a (Grafikon 5).

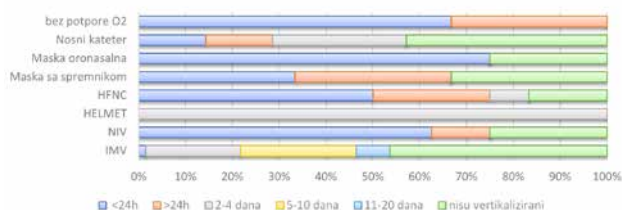
VERTIKALIZACIJA PACIJENATA NAKON ODVAJANJA OD MEHANIČKE VENTILACIJE



**Grafikon 5.** Vertikalizacija pacijenata nakon odvajanja od mehaničke ventilacije

Većina ispitanika zadovoljila je uvjete za ranu vertikalizaciju unutar 24 sata od prijema na odjel (njih 30%), a svi ispitanici, osim onih koji su bili na IMV-u vertikalizirani su u prva 4 dana boravka (Grafikon 6).

VERTIKALIZACIJA OVISNO O DANIMA PROVEDENIM NA RAZLIČITIM OBLICIMA RESPIRATORNE POTPORE



**Grafikon 6.** Uspješnost vertikalizacije ovisno o danima provedenim na različitim oblicima potpore

Prilikom premještanja pacijenta na drugi odjel, najveći broj pacijenata premješten je na IMV-u 32%. Na nisko protočnoj respiratornoj potpori premješteno je njih 48% - oronazalna maska sa spremnikom 21%, oronazalna maska bez spremnika 19%, nosni kateter 8%, dok je na visoko protočnoj respiratornoj potpori premješteno njih 13%, od toga na NIV-u 11% i HFNC-u 2%. Bez potpore kisikom premješteno je 7% pacijenata.

## Rasprava

Rezultati ispitani u periodu od godine dana ukazuju da težak oblik SARS-CoV-2 češće zahvaća muškarce (70%) nego li žene (30%). Poussardin i suradnici, u svom istraživanju u Sveučilišnoj bolnici u Strasbourgu, također navode češće obolijevanje muškaraca 72,5% nego li žena, iako u kraćem vremenskom periodu od dva mjeseca. Prosječan broj godina pacijenata liječenih u Jedinici intenzivnog liječenja u ovom istraživanju je 63 godine, a u istraživanju iz Strasbourga prosječna dob je 66 godina<sup>7</sup>. Promatrajući dobne skupine, najviše je ispitanika u dobi između 50-te i 80-te godine, što ide u prilog tomu da su osobe starije od 60 godina visoko rizična populacija za obolijevanje od teškog oblika COVID-19 bolesti<sup>2</sup>.

Među komorbiditetima najzastupljenije su bolesti dišnog sustava (63%) – akutna respiratorna insuficijencija, te obostrana upala pluća kao posljedica COVID-19 bolesti<sup>4</sup>. Dok su među kroničnim bolestima najzastupljenije arterijska hipertenzija (36%), šećerna bolest (28%) i pretilost (25,5%) što potvrđuje koje skupine ljudi su podložnije težem obliku zaraze COVID-19<sup>2</sup>.

Po prijemu na Odjel intenzivnog liječenja COVID pacijenata, većina pacijenata se hospitalizira s hipoksemijskim akutnim respiratornim zatajenjem, te iz tog razloga najčešće bivaju intubirani i postavljeni na IMV (62%). Battaglini i suradnici među respiratornim karakteristikama COVID-19 pacijenata navode kako bolesnici mogu razviti komplikacije slične akutnom respiratornom distress sindromu (ARDS), čiji su znakovi povećana frekvencija disanja (>30 u minuti), promjena obrasca disanja (povećanoj upotrebi pomoćne dišne muskulature) u mirovanju s promjenom položaja ili s

aktivnošću. Iz tog se razloga liječenje temeljilo na liječenju ARDS-a, te se težilo čim ranijoj intubaciji i postavljanju pacijenta na IMV <sup>6</sup>.

Kod pacijenata na IMV-u fizioterapeut provjerava razinu stanja svijesti i suradljivost pacijenta, mehaniku disanja, te primjenjuje tehnike respiratorne rehabilitacije i zajedno s liječnikom procjenjuje spremnost za odvajanje od ventilatora. U ovom istraživanju pacijenti su stekli uvjete za ekstubaciju u prosjeku od 5 dana na IMV-u, a prilikom ekstubacije najčešći oblik potpore bio je oronazalna maska sa spremnikom (42%), što također možemo povezati s pravovremenom intubacijom i smanjenjem COVID-19 pneumonije.

Mali broj pacijenata koji su vertikalizirani nakon odvajanja od IMV-a, potkrepljuje broj od 32% pacijenata na IMV-u otpuštenih s odjela u opći JIL po prestanku zaraznosti, dok ostali pacijenti na drugim potporama nisu stekli uvjete za vertikalizaciju. Uočeno je da se pacijenti koji su na visoko protočnoj terapiji kisikom brže desaturiraju. Fizioterapeut tijekom svojih intervencija mora voditi računa o simptomima ARDS-a. Provjerava desaturaciju izazvanu aktivnošću – provjeravaju se pacijenti koji u mirovanju imaju normalno zasićenje kisikom i mogu se desaturirati pri minimalnoj aktivnosti u krevetu, te pacijenti s padom zasićenja viši od 3% ili zasićenjem manjim od 96% <sup>5</sup>. Prema našem iskustvu, u takvim slučajevima poželjno je, u dogovoru s liječnikom, povećati potporu kisikom tijekom vježbi i vertikalizacije kako bi se izbjegla desaturacija pacijenta.

Veći dio otpuštenih pacijenata, njih 68%, premješteno je na drugi odjel na daljnje liječenje na visokom ili niskom protoku kisika, te više nisu imali potrebu za intenzivnim liječenjem. U prilog ranoj respiratornoj rehabilitaciji i intenzivnom liječenju pacijenta ide da je veći dio pacijenta iz ovog istraživanja premješten na drugi odjel na nisko protočnoj respiratornoj potpori, njih čak 48%.

Respiratorna fizioterapija uvelike utječe na pacijente koji imaju produktivan kašalj i prisutan sekret iz dišnih puteva, respiratorni morbiditet ili dijabetes, sekret sa neučinkovitim kašljem, poboljšani odgovor zasićenja kisikom u pozicioniranju, smanjeni umor i dispneju, odvikavanje od mehaničke ventilacije, duži boravak u krevetu i nepokretnost ili bilo koju funkciju ograničenja <sup>5</sup>. Napredak vježbi ovisi o razini suradnje pacijenta, hemodinamskoj stabilnosti, toleranciji vježbanja i neuromišićnim parametrima. Osim navedenog jednako je važno pacijentu omogućiti dovoljan odmor tijekom i nakon vježbi s ciljem bolje rehabilitacije.

## Zaključak

Za pacijente s teškim oblikom COVID-19 bolesti važna je procjena, individualan pristup pacijentu i timski rad. Pravovremenom reakcijom tima i postavljanjem pacijenta na invazivnu mehaničku ventilaciju smanjuju se dani na invazivnoj mehaničkoj ventilaciji i dani duboke sedacije te komplikacije istih, istovremeno ubrzava se oporavak pacijenta i ostvaruju uvjeti za ranu vertikalizaciju. Respiratorna rehabilitacija pomaže u stjecanju uvjeta za smanjivanje respiratorne potpore, smanjuje simptome COVID-19 bolesti i omogućuje vertikalizaciju, te bolji i kvalitetniji oporavak.

## Literatura

1. WHO director-general's opening remarks at the media briefing On covid-19 - 11 MARCH 2020. World Health Organization. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Accessed August 9, 2021.
2. Jackson K, Lowe R, eds. *COVID-19 Rehabilitation*. 1st ed. Physiopedia; 2020.
3. COVID-19 – Priopćenje prvog slučaja. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. <https://www.hzjz.hr/priopcenja-mediji/covid-19-priopcenje-prvog-slucaja/>. Accessed August 9, 2021.
4. Lazzeri M, Lanza A, Bellini R, et al. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a Position Paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). *Monaldi Arch Chest Dis*. 2020 Mar 26;90(1):246-251.
5. Madan K, Agarwal B, Swaminathan N, et al. Evidence-Based national Consensus: Recommendations for physiotherapy management IN COVID-19 in acute Care indian setup. *Indian J Crit Care Med*. 2020 Oct; 24(10): 905-913.
6. Battaglini D, Robba C, Caiffa S, et al. Chest physiotherapy: An important adjuvant in critically ill mechanically ventilated patients With covid-19. *Respir Physiol Neurobiol*. 2020 Nov;282:103529
7. Poussardin C, Oulehri W, Isner ME, Mertes PM, Collange O. In-ICU COVID-19 patients' characteristics for an estimation IN post-ICU rehabilitation care requirement. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020 Aug; 39(4): 479-480.



# REHABILITACIJA COVID-19 BOLESNIKA S TEŠKIM ARDS-OM LIJEČENIM MEHANIČKOM VENTILACIJOM I VANTJELESNOM MEMBRANSKOM OKSIGENACIJOM

## *Rehabilitation of covid-19 patients with severe form of ards treated with mechanical ventilation and extracorporeal membrane oxygenation*

IVA MARINCEL ANTOLOVIĆ, mag.physioth.<sup>1</sup>,  
IVANKA BANIČEK ŠOŠA, mag.physioth.<sup>1</sup>,  
MARTINA MARIČIĆ LJUBAS, bacc.physioth.<sup>1</sup>,  
MIA HRLEC, bacc.physioth.<sup>2</sup>,  
MATEA BAGATIN, bacc.therap.occup.<sup>2</sup>,  
MARIJAN MAŠIĆ, mag.physioth.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, Klinički bolnički centar Rijeka

<sup>2</sup> Klinika za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli, Odjel za intenzivno liječenje COVID pacijenata, Klinički bolnički centar Rijeka

### Sažetak

**Uvod:** Teški akutni respiratorni sindrom koronavirus 2 (SARS-CoV-2) je oblik koronavirusa koji se pojavio 2019. godine i uzrokuje koronavirusnu bolest (COVID-19). Najteži oblik COVID-19 bolesti je upravo taj zbog kojeg pacijent biva spojen na invazivnu mehaničku ventilaciju. Pojedini pacijenti razviju izrazito tešku kliničku sliku s akutnim zatajavanjem respiracijske i srčane funkcije, te iz tog razloga bivaju liječeni izvantjelesnom membranskom oksigenacijom (ECMO). To je postupak izvantjelesne mehaničke cirkulacijske ili respiracijske potpore koji se može primjenjivati u dva oblika potpore – vensko-venski (V-V ECMO) modalitet koji pruža potporu u slučaju teške respiracijske insuficijencije ili vensko-arterijski (V-A ECMO) modalitet koji pruža respiratornu i kardiovaskularnu potporu pacijentu. Fizioterapija je neizostavan dio u liječenju pacijenata oboljelih od COVID-19 bolesti. Cilj fizioterapije je rana rehabilitacija i sprječavanje respiratornih komplikacija i komplikacija dugotrajne imobilizacije. Fizioterapija u JIL-u bazirana je na respiratornoj rehabilitaciji.

**Materijali i metode:** U ovome radu, opisan je slučaj 51-godišnjaka s teškim oblikom COVID-19 bolesti liječen, po drugi puta, invazivnom mehaničkom ventilacijom i vantjelesnom membranskom oksigenacijom.

**Rezultati:** Pacijent je zaprimljen u KBC Rijeka na Odjel intenzivnog liječenja COVID pacijenata 17.05.2021.godine, intubiran i spojen na invazivnu mehaničku ventilaciju, a 19.05.2021. mu je postavljen V-V ECMO. Tijekom cijelog svog boravka uključen je u fizikalnu terapiju i rehabilitaciju. Na odjel fizikalne medicine i rehabilitacije premješten je 07.06.2021. uz potporu kisikom, lošije općeg kondicionog stanja, uz izraženiji poremećaj balansa koordinacije i fine motorike desne šake.

**Zaključak:** 19.06.2021 pacijent se otpušta iz bolnice potpuno samostalan u svim aktivnostima dnevnog života i bez potpore kisikom.

**Ključne riječi:** COVID-19, ECMO, fizikalna terapija, rehabilitacija

## Abstract

**Introduction:** Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) is a form of coronavirus which appeared in 2019 and causes coronavirus disease (COVID-19). The most severe form of COVID-19 disease and its complications are reasons why the patient is connected to invasive mechanical ventilation. Some patients develop an extremely severe clinical condition with acute respiratory and cardiac failure, and for this reasons are treated with extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). ECMO is an out-of-body mechanical circulatory or respiratory support procedure that can be applied in two forms of support – venous - venous (V - V ECMO) modality which provides support in case of severe respiratory failure or venous - arterial (V - A ECMO) modality which provides respiratory and cardiovascular support to the patient. Physiotherapy is an indispensable part in the treatment of patients with COVID-19 disease. The goal of physiotherapy is early rehabilitation and prevention of respiratory complications and complications of long-term immobilization. Physiotherapy in ICU is based on respiratory rehabilitation.

**Materials and methods:** In this paper, a case of a 51-year-old with severe COVID-19 disease treated, for the second time, by invasive mechanical ventilation and extracorporeal membrane oxygenation was described.

**Results:** The patient was admitted to KBC Rijeka at the Department of Intensive Care of COVID patients on May 17, 2021, intubated and connected to invasive mechanical ventilation, and on May 19, 2021. he was assigned a V - V ECMO. Throughout his stay, he was involved in physical therapy and rehabilitation. Patient was transferred to the Department of Physical Medicine and Rehabilitation on June 7, 2021. with the support of oxygen, bad general condition, with a more pronounced disturbance of the balance, coordination and fine motor skills of the right hand.

**Conclusion:** On June 19, 2021, the patient was discharged from the hospital completely independent in all aspects of daily life and without oxygen support.

**Key words:** COVID-19, ECMO, physical therapy, rehabilitation.

## Uvod

Virusna upala pluća povezana sa COVID-19 može dovesti do respiratornog urušavanja sa značajnom hipoksemijom što zahtjeva mehaničku ventilaciju. Ako pacijenti ne odgovore na liječenje mehaničkom ventilacijom, te dođe do dodatnog pogoršanja postaju kandidati za liječenje ECMO-om. Nužno je napomenuti važnost i dostupnost resursa i osoblja. Za liječenje ECMO-om nužan je multidisciplinarni tim koji uključuje kirurge, intenziviste, anesteziologe, medicinske sestre i tehničare, respiratorne terapeute te perfuzioniste koji su upoznati sa rukovanjem ECMO uređajem, postupanjem sa pacijentom u kritičnom stanju i poznavanjem korištenja zaštite opreme (nužne pri liječenju COVID-19 pacijenata) <sup>1</sup>.

Izvantjelesna membranska oksigenacija (eng. *extracorporeal membrane oxygenation* – ECMO) postupak je izvantjelesne cirkulacije ili respiratorne potpore. Podržava oksigenaciju, ventilaciju, cirkulaciju, grijanje i hlađenje (oksigenirana krv se preusmjeri u izmjenjivač topline prije povratka u cirkulaciju). Deoksigenirana venska krv odvodi se iz organizma putem kanile postavljene u venski dio cirkulacije (uz pomoć negativnog tlaka koji stvara pumpa). Zatim, pumpa potiskuje krv prema oksigenatoru gdje se krv oksigenira i istovremeno se uklanja ugljični dioksid pri teškim oblicima zatajavanja rada srca ili pluća, a kada su svi manje invazivni načini liječenja već iscrpljeni <sup>2</sup>.

Razlikujemo dvije osnovne vrste ECMO-a, veno-venski (V - V) i veno-arterijski (V - A) ECMO. V - V ECMO se koristi u respiratornom liječenju, kod bolesnika bez značajnijeg oštećenja funkcije srca. Također, oksigenira i uklanja ugljični dioksid, ali ne pruža kardiološku, odnosno hemodinamsku potporu. Drenaža venske krvi odvija se putem kanile postavljenje u femoralnu venu, te se oksigenirana vraća u venski sustav putem kanile u unutarnju jugularnu venu ili u suprotnu femoralnu venu. V - A ECMO se koristi za kardiorespiratorno liječenje. Istodobno može podržati ili preuzeti i funkciju izmjene plinova u krvi. Primjenjuje se i pri desnostranom i pri lijevostranom zatajavanju srca <sup>3</sup>.

Dugotrajne posljedice koje se bilježe kod pacijenata koji su preživjeli ARDS uzrokovan koronavirusom i ECMO-om, a koje utječu na kvalitetu života jesu fizička ograničenja, psihijatrijski simptomi (anksioznost, depresija, PTSP) i kronična bol <sup>1</sup>.

Cilj rada je prikazati slučaj pacijenta s teškim ARDS-om liječenim mehaničkom ventilacijom i vantjelesnom membranskom oksigenacijom, tijekom liječenja, fizikalnu terapiju i rehabilitaciju.

## Prikaz slučaja

U ovome radu, opisan je slučaj 51-godišnjaka s teškim oblikom COVID-19 bolesti liječen, po drugi puta, invazivnom mehaničkom ventilacijom i vantjelesnom membranskom oksigenacijom. Pozitivan SARS-CoV-2 nalaz dobio je 14.05.2021.godine, a simptomi su počeli dan ranije. Uz febrilitet do 38,5°C, prisutan je suhi kašalj, bez nedostatka zraka, zbog kojeg se pacijent javlja u bolnicu i biva hospitaliziran 16.5.2021.godine na COVID odjelu KBC Rijeka (Tablica 1.).

**Tablica 1.** Prikaz slučaja

| OPĆA ANAMNEZA         |                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ime i prezime         | D.D.                                                                                                                                                                           |
| Godina rođenja        | 1970.                                                                                                                                                                          |
| Zanimanje             | elektrotehničar                                                                                                                                                                |
| SUBJEKTIVNA PROCJENA  |                                                                                                                                                                                |
| Anamneza              | 13.5.2021. Početak simptoma – febrilitet.                                                                                                                                      |
|                       | 14.5.2021. Datum pozitivnog nalaza SARS-CoV-2                                                                                                                                  |
|                       | 16.5.2021. Suhi kašalj, bez grudne boli, oslabljenog apetita, bez gastrointestinalnih tegoba, pad SpO <sub>2</sub> .                                                           |
|                       | 17.5.2021. Pogoršanje respiratornih simptoma – tahipnoičan, niske SpO <sub>2</sub> .                                                                                           |
| Medicinska povijest   | Stanje po influenza obostranoj pneumoniji 2015. s razvojem ARI i ARDS-a (ECMO terapija), sekundarne traksijske bronhiektazije, arterijska hipertenzija, anemija, dislipidemija |
| TIJEK HOSPITALIZACIJE |                                                                                                                                                                                |
| 16.5.2021.            | Prijem na COVID odjel                                                                                                                                                          |
| 17.5.2021.            | Prijem na Odjel intenzivnog liječenja COVID pacijenata                                                                                                                         |
| 07.6.2021.            | Prijem na Odjel fizikalne medicine i rehabilitacije                                                                                                                            |
| 19.6.2021.            | Otpust iz bolnice                                                                                                                                                              |

Po prijemu na COVID odjel pacijent je svjestan, orijentiran i pokretan, blaže tahipnoičan u mirovanju. Uz antipiretsku terapiju i suplementaciju kisika putem nosnog katetera 4L dolazi do poboljšanja općeg stanja. Drugog dana liječenja na COVID odjelu dolazi do naglog pogoršanja respiratornih parametara, te se povećava potpora kisikom i postavi Venturi maska (PEEP 15 H<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> 60%). Nakon 2h ne dolazi do značajnog poboljšanja, te se poziva anesteziološka služba i pacijent biva premješten na Odjel intenzivnog liječenja COVID pacijenata (Tablica 2.).

**Tablica 2.** Tijek liječenja na COVID odjelu

| Dan liječenja | Potpora kisikom                                                      | Stanje pacijenta                                                                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | NOSNI<br>KATETER 4 L                                                 | Pacijent dobrog općeg stanja, eupnoičan, afebrilan, SpO <sub>2</sub> 94%.                                                               |
| 2             | NOSNI<br>KATETER 4L                                                  | Pacijent subfebrilan, SpO <sub>2</sub> 92%. U večernjim satima dolazi do naglog pada SpO <sub>2</sub> , te se povećava potpora kisikom. |
|               | VENTURI<br>MASKA<br>(PEEP 15 H <sub>2</sub> O, FiO <sub>2</sub> 60%) | Pacijent subjektivno bez tegoba, eupnoičan. Nakon 2h ne dolazi do značajnog poboljšanja.                                                |

Na odjelu intenzivnog liječenja COVID pacijenata, po prijemu pacijent je Glasgow Coma Scale 15, hemodinamski stabilan, tahipnoičan i niske saturacije. Pokuša se neinvazivna mehanička ventilacija, no bez uspjeha, te se pacijent analgozira, endotrahealno intubira i postavi na invazivnu mehaničku ventilaciju s visokim postavkama, FiO<sub>2</sub> 100%, PEEP 15 H<sub>2</sub>O. Zbog loših respiratornih parametara pacijenta se postavi u pronirani položaj i postepeno se smanjuju postavke ventilatora do 65% FiO<sub>2</sub>, PEEP 15 H<sub>2</sub>O. Kratko vrijeme po povratku pacijenta u supinirani položaj dolazi do pogoršanja respiratornih parametara i pacijent se ponovno pozicionira u pronirani položaj. Zbog perzistentne hipoksemije unatoč ventilatornim modifikacijama pacijentu se trećeg dana intenzivnog liječenja implantira V – V ECMO sustav (kanile obostrano femoralno). Petog dana intenzivnog liječenja primjeti se oteklina desne nadlaktice koja je palpatorno tvrda. Učini se Color Doppler koji ukazuje uredan protok kroz brahijalnu i radijalnu arteriju, vene kompresibilne. Postepenim smanjivanje potpore kisikom i udjela PaO<sub>2</sub> i FiO<sub>2</sub>, osmog dana V – V ECMO potpore gasi se oksigenator i klema dovod kisika na ECMO uređaju. Jedanaestog dana intenzivnog liječenja, a devetog dana V-V ECMO potpore pacijent je plitko sediran, na poziv otvara oči i u punom je kontaktu, respiracijski potpomognut IMV-om. S obzirom na protok 24h od ukidanja vantjelesne oksigenacije i urednih respiracijskih parametara učini se dekanulacija V-V ECMO sustava. Nekoliko sati kasnije pacijent se uspješno odvoji od ventilatora i postavi na masku sa spremnikom suplemetacije kisika 8L/min. Narednih dana je pacijent zadovoljavajućih respiratornih parametara, te su protoci kisika u smanjivanju. Dvanaestog dana intenzivnog liječenja pacijent se žali na trnce u desnoj nadlaktici, podlaktici i prstima. Inspekcijski zaostaje hematoma medijalne strane nadlaktice, ruka uredne boje, topla i palpabilnih arterijskih pulzacija do periferije, klinički bez znakova za kompartment sindrom. S vertikalizacijom pacijenta krene se dvanaestog dana intenzivnog liječenja,

drugog dana od ekstubacije i odvajanja od V – V ECMO potpore. Najprije se pacijenta postavi u visoki sjedeći položaj u krevetu nakon prethodno visoke bandaže obje noge, a već slijedećeg dana se posjeda uz pomoć fizioterapeuta. Četrnaestog dana intenzivnog liječenja pacijent uz pomoć fizioterapeuta obavi transfer s kreveta na toaletna kolica i natrag, a osamnaestog dana napravi nekoliko koraka uz potporu kiskom, nadzor i pomoć fizioterapeuta. Hod sobne relacije pacijent savladava dvadesetog dana intenzivnog

liječenja uz suplementaciju O<sub>2</sub> 2L i pratnju fizioterapeuta (Tablica 3). Dvadeset i prvog dana intenzivnog liječenja i isteka više od 21 dana od pojave prvih simptoma pacijent se smatra neinfektivan i premješta se na odjel rehabilitacije na daljnje liječenje.

Fizioterapijska intervencija po prijemu pacijenta na odjel intenzivnog liječenja je postavljanje neinvazivne mehaničke ventilacije i edukacija o pravilnom obrascu disanja, te vježbe disanja. Dok je pacijent na invazivnoj

**Tablica 3.** Tijek intenzivnog liječenja

| Dan intenzivnog liječenja |                                                                                                                                                                                   | Fizioterapijske intervencije                                                                                  |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                         | Pokušaj neinvazivne mehaničke ventilacije. Pacijent se endotrahealno intubira i postavi na invazivnu mehaničku ventilaciju (IMV) FiO <sub>2</sub> 100%, PEEP 15 H <sub>2</sub> O. | Po prijemu edukacija o pravilnom obrascu disanja. Po intubaciji pozicioniranje pacijenta u pronirani položaj. |
| 1                         | Invazivna mehanička ventilacija, FiO <sub>2</sub> u smanjenju 65%, PEEP 15 H <sub>2</sub> O.                                                                                      | Pozicioniranje pacijenta u supinirani i pronirani položaj.                                                    |
| 2                         | Implantacija V – V ECMO sustav (kanile obostrano femoralno).                                                                                                                      | Pozicioniranje pacijenta u supinirani položaj                                                                 |
| 5                         | Oteklina desne nadlaktice.                                                                                                                                                        | Pasivna mobilizacija zglobova, postavljanje ruku u elevacijski položaj.                                       |
| 10                        | Gasi se oksigenator i klema dovod kisika na ECMO uređaju.                                                                                                                         | Pasivne vježbe.                                                                                               |
| 11                        | Dekanulacija V-V ECMO sustava. Ekstubacija pacijenta – suplementacija O <sub>2</sub> putem maske sa spremnikom 8L/min.                                                            | Procjena stanja svijesti i mehanike disanja, edukacija o pravilnom obrascu disanja i iskašljavanja.           |
| 12                        | Suplementacija O <sub>2</sub> putem maske 6L/min.                                                                                                                                 | Aktivno potpomognute vježbe LMA, visoka bandaža obje noge, visoki sjedeći položaj u krevetu.                  |
| 13                        | Hematom medijalne strane nadlaktice, ruka uredne boje, topla, palpabilnih arterijskih pulzacija.                                                                                  | Funkcionalne vježbe, posjedanje.                                                                              |
| 14                        | Suplementacija O <sub>2</sub> putem maske 5L/min.                                                                                                                                 | Transfer s kreveta na toaletna kolica i nazad.                                                                |
| 18                        | Suplementacija O <sub>2</sub> putem nosnog katetera 3L/min. Pобољшanje osjeta u desnoj ruci, nešto slabiji osjet u IV i V prstu desne šake, po području n. ulnarisa.              | Hod uz krevet.                                                                                                |
| 20                        | Suplementacija O <sub>2</sub> putem nosnog katetera 2L. Pacijent se samostalno posjeda i zadržava sjedeći položaj.                                                                | Hod sobne relacije.                                                                                           |

**Tablica 4.** Rezultati fizioterapeutskih i radnoterapeutskih testova

|                  | TUG        | BBS       | COPM     | COPM1    | UEFI      |
|------------------|------------|-----------|----------|----------|-----------|
| Početno mjerenje | 11 sec     | 36 bodova | 2        | 2,5      | 51 bod    |
| Završno mjerenje | 5.25 sec   | 54 boda   | 8.75     | 9,25     | 78 bodova |
| REZULTATI        | 0.47 (47%) | 1.5 puta  | 4.4 puta | 3.7 puta | 1.5 puta  |

mehaničkoj ventilaciji, fizioterapeut je provodio pasivne vježbe razgibavanja, pravilno pozicionirao pacijenta u krevetu i zajedno s ostalim članovima tima okretao pacijenta u pronirani i supinirani položaj. Zbog hematoma i otekline desne nadlaktice pozicionirao ruke u elevacijski položaj i postavljao hladne obloge. Po ukidanju sedacije fizioterapijske intervencije jesu provjera razine stanja svijesti i suradljivost pacijenta, vježbe disanja i zajedno s liječnikom procjena spremnosti odvajanja od ventilatora. Po odvajanju od ventilatora svakodnevno su se provodile vježbe disanja, tehnike čišćenja dišnih puteva, aktivno potpomognute vježbe, kasnije aktivne vježbe, cirkulatorne, funkcionalne i proprioceptivne vježbe, te postepena vertikalizacija i hod (Tablica 3).

Na odjel fizikalne medicine i rehabilitacije pacijent je zaprimljen nakon 21 dan intenzivnog liječenja uz suplementaciju kisikom od 2L/min, prisutne hipotrofije muskulature cijelog tijela. Održava balans u sjedećem i stojećem položaju, hoda kraće relacije (do 6 metara), te mu je zbog nestabilnog hoda potreban nadzor. Nakon hoda bez potpore kisikom SpO<sub>2</sub> je 93%. Pokretljivost donjih ekstremiteta je uredna, uz reduciranu snagu. Izostaje fina motorika desne šake, kao i kontrola pokreta iste. U fizioterapijskoj procjeni korišteni su testovi Berg-Balance Scale (BBS) za procjenu ravnoteže<sup>4 5</sup> i Timed up and go test (TUG) za procjenu rizika od pada<sup>6</sup>. U radnoterapijskoj procjeni korišteni su testovi Kanadska mjera izvođenja okupacija (COPM) za mjerenje važnih učinaka u okupacijskoj izvedbi prije i poslije radnoterapijske intervencije, za uspostavljanje ciljeva intervencije i za određivanje napretka i ishoda<sup>7 8</sup>, te Funkcionalni indeks gornjih ekstremiteta (UEFI) za procjenu funkcionalnog oštećenja gornjih ekstremiteta<sup>9</sup>. Najveću razinu zadovoljstva u provedbi aktivnosti pacijent pokazuje za rezanje hrane i brijanje. U fizikalnoj terapiji provedene su vježbe balansa i koordinacije, te trening hoda uz praćenje respiratornih parametara, a radnoj terapiji funkcionalni izazovi kod izvođenja aktivnosti svakodnevnog života.

Po dolasku na odjel pacijentu je za TUG test dionice 6 metara bilo potrebno 11 sekundi, dok mu je po završetku rehabilitacije bilo potrebno 5.25 sekundi, što je 47% brže u odnosu na početno mjerenje. U početnoj procjeni pacijent je u BBS testu dobio 36 bodova, dok je u završnoj procjeni dobio 54 boda od maksimalnih 56, što je 1.5 puta više bodova u odnosu na početno mjerenje. COPM mjeri prosječno izvođenje aktivnosti koje je u početnoj procjeni 2, a u završnoj 8.75 (4.4 puta više), dok COPM1 mjeri prosječno zadovoljstvo izvođenjem aktivnosti koje je u početnoj procjeni 2.5, a u završnoj procjeni 9.25 (3.7 puta više). UEFI mjerenjem razine poteškoća u obavljanju svakodnevnih aktivnosti koristeći gornje ekstremitete u početnom mjerenju pacijent je dobio 51 bod, a u završnom mjerenju 78 bodova, što je 1.5 puta više u odnosu na početno mjerenje (Tablica 4).

## Rasprava

Cilj ovog rada je prikazati rehabilitaciju COVID-19 bolesnika s teškim ARDS-om liječenim mehaničkom ventilacijom i vantjelesnom membranskom oksigenacijom. Zanimljiv je podatak da je pacijent po drugi puta, u periodu od šest godina, liječen na ovaj način. Iz tog razloga i sam ishod liječenja ovakvog pacijenta bio je nepredvidiv.

Do naglog pogoršanja stanja pacijenta, od pojave prvih simptoma COVID-19 bolesti, ide u prilog podatak iz anamneze - Stanje po influenci obostrane pneumonije 2015.godine s razvojem Akutne respiratorne insuficijencije (ARI) i Akutnog respiratornog distres sindroma (ARDS-a). Postavljanjem pacijenta na invazivnu mehaničku ventilaciju i visokih tlakova upuhivanja u vremenskom periodu od tri dana dolazi do pogoršanja respiratornih parametara i perzistentne hipoksemije, ponovnog razvoja ARDS-a, te se pacijentu implantira V-V ECMO sustav.

Rane fizioterapijske intervencije u jedinici intenzivnog liječenja imaju za cilj smanjiti komplikacije dugotrajnog ležanja, poboljšati respiratorni status pacijenta, ranu mobilizaciju i vertikalizaciju. Fizioterapijska intervencija kod ovog pacijenta započinje pasivnom mobilizacijom zglobova i mekih tkiva radi spriječavanja nastanka kontraktura i pozicioniranju pacijenta radi bolje ventilacije pluća i spriječavanja nastanka dekubitusa. Po odvajanju pacijenta od ventilatora, najveći fokus bio je na respiratornoj rehabilitaciji<sup>10 11</sup>. Postepenim smanjenjem potpore kisikom i zadovoljavajućih respiratornih parametara postigli su se uvjeti za ranu vertikalizaciju, drugog dana od odvajanja od IMV-a i ECMO-a, a trinaestog dana intenzivnog liječenja. Razlog kompresivnog bandażiranja obje noge prilikom vertikalizacije primjenjuje se preventivno radi visokog rizika od venske tromboze s obzirom na osnovnu bolest, COVID-19, dugotrajno ležanje i postavljanje ECMO kanila obostrano femoralno<sup>1 2</sup>.

Na odjelu fizikalne medicine i rehabilitacije pacijent je uključen u fizikalnu i radnu terapiju. Po dolasku provedena je procjena od strane fizioterapeuta i radnog terapeuta. Cilj fizioterapijskih intervencija bio je poboljšati balans i funkcionalnost desne ruke, te samostalan hod na duže relacije, dok je cilj radne terapije određen prema COPM mjeri. Evaluacijom svakodnevnog funkcioniranja kroz strukturirani COPM intervju, dobivaju se podaci o funkcionalnim izazovima kod izvođenja aktivnosti svakodnevnog života (ASŽ)<sup>7 8</sup>. Potrebna umjerena pomoć druge osobe prilikom obavljanja ASŽ-a. Pacijent desnu šaku ne formira u potpunosti, manipulativno je nespretnija. Narušen je površinski i duboki osjet IV i V prsta te proprioceptija. Stereognozija blago narušena.

Rezultati testova provedeni na odjelu fizikalne medicine i rehabilitacije prikazuju na statistički značajnu promjenu. Od prijema do otpusta sa odjela rehabilitacije, vrijeme

potrebno za TUG test se smanjilo za 47%, BBS i UEFI su porasli 1,5 puta, dok su COPM i COPM1 porasli za 4,4 odnosno 3,7 puta što ukazuje na veliki napredak pacijenta, s obzirom na prijašnje stanje, u kratkom vremenskom razdoblju od 12 dana.

## Zaključak

Ranom reakcijom tima na pogoršanje stanja pacijenta, te pravovremenom odlukom o postavljanju izvantjelesne membranske oksigenacije utjecalo se na oporavak i ishod pacijenta kao i postepenom povećanje intenziteta fizioterapijskih intervencija.

Nakon provedene rehabilitacije COVID-19 bolesnika s teškim ARDS-om liječenim mehaničkom ventilacijom i vantjelesnom membranskom oksigenacijom (nakon 35 dana liječenja) po izlasku iz bolnice, pacijent je samostalan u hodu i na duže relacije, po stepenicama i kosini, bez potpore kisikom. Nakon fizičke aktivnosti ne dolazi do zamora i zaduhe, dok je u aktivnostima svakodnevnog života samostalan.

## Literatura

1. Fitzsimons MG, Crowley J. COVID-19: Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). Wolters Kluwer Health. Jul 2021.
2. Bačić G, Tomulić V, Medved I, Zaputović L, Zaninović Jurjević T, Gobić D. Izvantjelesna membranska oksigenacija u odraslih bolesnika. *Cardiol Croat.* 2017;12(5):216–225. doi:10.15836/CCAR2017.216
3. Nicoara A, Fitzsimons MG, Maisonawe Y. Extracorporeal membrane oxygenation: Initiation, management and weaning considerations. Wolters Kluwer Health. Jul 2021.
4. Wade DT, Skilbeck CE, Langton-Hewer R, Bainton D, Burns-Cox C. Controlled trial of a home-care service for acute stroke patients. *Lancet.* 1985;325(8424):323–326. doi:10.1016/S0140-6736(85)91091-8
5. Wood-Dauphinee S, Shapiro S, Bass E, i ostali. A randomized trial of team care following stroke. *Stroke.* 1984;15(5):864. doi:10.1161/01.STR.15.5.864
6. Katz A, Ruiz G. J, Phanco F, Rodriguez O. Miller, school of medicine, University of Miami, 2005. Stein Gerontological Institute Miller. Pristupljeno Kolovoz 1, 2021. [http://www.geriu.org/uploads/applications/gerilite\\_upAndGo/data/downloads/tugt\\_download.pdf](http://www.geriu.org/uploads/applications/gerilite_upAndGo/data/downloads/tugt_download.pdf)
7. Canadian Association of Occupational Therapists. About the COPM | COPM. <https://www.thecopm.ca/about/>. Pristupljeno kolovoz 2, 2021.
8. Ahn S-N. A review of cognitive orientation to daily occupational performance with stroke. *Phys Ther Rehabil Sci.* 2017;6(4):202–207. doi:10.14474/ptrs.2017.6.4.202
9. Stratford PW, Binkley, JM, Stratford DM (2001): Development and initial validation of the upper extremity functional index; Canada; 53(4):259-267
10. Battaglini D, Robba C, Caiffa S, i ostali. Chest physiotherapy: An important adjuvant in critically ill mechanically ventilated patients with COVID-19. *Respir Physiol Neurobiol.* 2020;282. doi:10.1016/j.resp.2020.103529
11. Madan K, Agarwal B, Swaminathan N, i ostali. Evidence-Based National Consensus: Recommendations for Physiotherapy Management in COVID-19 in Acute Care Indian Setup. *Indian J Crit Care Med.* 2020;24(10):905–913. doi:10.5005/jp-journals-10071-23564

# RUKOVOĐENJE COVID-19 KRIZOM U USTANOVU ZA ZDRAVSTVENU NJEGU U KUĆI: IZAZOVI RJEŠAVANJA PROBLEMA

## *COVID-19 crisis management at the Home Health Care Institution: Problem solving challenges*

SANJA NOVAK ORLIĆ, mag. physioth., univ. mag. admin. sanit.  
ANDREA MIŠKULIN, dr. med., spec. fiz. med. i reh.

Ustanova za zdravstvenu negu u kući, Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Pandemija COVID-19 doprinijela je novim izazovima u poslovanju Ustanove za zdravstvenu negu u kući koja provodi specifičan oblik zdravstvenih usluga. Pozitivno poslovanje zahtijevalo je transformaciju usluga kako bi se osigurala održiva rješenja za pružanje dostupnih usluga pacijentima u njihovom domu, tijekom perioda izolacije uslijed korone.

**Materijali i metode:** Korišteni materijali i metode uključivali su: pripremu (u obliku izrade standardnih operativnih postupaka, edukaciju djelatnika), direktan rad (izradu online virtualne platforme), virtualan sinhroni rad (telemedicinu odnosno rad s pacijentima na razvijanju informacijske i komunikacijske tehnologije) te virtualan asinhroni rad (postupci rehabilitacije snimljeni u obliku video materijala i pripremljenih datoteka za Google učionicu).

**Rezultati.** U Ustanovi je u razdoblju od 15.04.2020. do 22.05.2020. proveden 881 postupak telemedicine. Tijekom 27 radnih dana obrađeno je 184 pacijenata, kojima je osigurano i provedeno 794 postupaka telerehabilitacije i 87 postupaka teleskrbi. U provedbi je sudjelovalo 17 fizioterapeuta i jedna medicinska sestra.

**Zaključak:** Ustanova za zdravstvenu negu u kući pruža usluge zdravstvene njege i fizikalne terapije već više od 60 godina građanima grada Zagreba. U doba COVID-19 pandemije vodstvo Ustanove osiguralo je transformaciju usluga na organizacijskoj i provedbenoj razini, čime je unaprijedilo kvalitetu zdravstvene zaštite pacijenata, u po život opasnoj situaciji i trenucima izolacije.

**Ključne riječi:** upravljanje/rukovođenje, COVID-19 kriza, rješavanje problema

### Abstract

**Introduction:** The COVID-19 pandemic has contributed to new challenges in the management of the Home Health Care Institution, which provides a specific form of health services. Transformations were required to provide sustainable solutions and to provide affordable services for patients in their home, during a period of COVID-19 isolation.

**Materials and methods:** Used materials and methods included: preliminary activities (standard operating procedures and employee training), direct work (creation of an online virtual platform), virtual synchronous work (including telemedicine, ie. work with patients on the development of information and communication technology) and virtual asynchronous work (rehabilitation procedures were developed in the form of video materials and files for Google classroom).

**The results:** In the Home Health Care Institution, Zagreb there were 881 telemedicine procedures conducted in the period from April the 15<sup>th</sup> to May the 22<sup>nd</sup> 2020. During 27 working days, 184 patients were treated; to whom 794 procedures of rehabilitations and 87 procedures of health care.

17 physiotherapists and one nurse participated in the implementation.

**Conclusion:** The Home Health Care Institution has been providing health care and physical therapy services for more than 60 years. During the COVID-19 pandemic, the management of the Institution ensured the transformation of services at the organizational and implementation level, thus improving the quality of patient health care in a life-threatening situation and moments of isolation.

**Key words:** management, COVID-19 crisis, problem solving

## Uvod

Ustanova za zdravstvenu njegu u kući (UZNJUK) već više od 60 godina pruža građanima grada Zagreba usluge zdravstvene njege i fizikalne terapije u kući pacijenta. Prije tri godine započet je Projekt kojim je integrirana usluga radne terapije za građane u njihovom domu. Time smo jedinstvena Ustanova koja prednjači u implementaciji inovativnih usluga, koje osnažuju samostalnost naših pacijenata na primarnoj razini zdravstvene zaštite.

Usljed karantene uzrokovane pandemijom koronavirusom, zdravstveni radnici UZNJUK-a susreli su se, tijekom ožujka i travnja 2020., s promijenjenim uvjetima rada. Dana 16. ožujka 2020. započeto je sa smanjenim opsegom rada prema preporuci Ministarstva zdravstva. Neophodan opseg posla provodi se s minimalnim brojem zdravstvenih radnika na terenu.

Tjedan dana kasnije, u nedjelju 22. ožujka 2020. u 6:25 h Zagreb je zadesio snažan potres jačine 5.5 po Richteru. Prostori Ustanove pretrpjeli su znatnu štetu urušavanjem statike. Sigurnost rada zdravstvenih radnika na terenu bila je ugrožena - mnoge zgrade su urušene potresom. Djelatnici Ustanove brzo su reorganizacijom terenskog rada pružali zdravstvenu skrb pacijentima i na promijenjenim lokacijama. Želeći dodatno poboljšati skrb potrebitih pacijenata u datoj situaciji, a ujedino brinući o sigurnosti pacijenata i zdravstvenih radnika, Ustanova je u najkraćem roku omogućila dodatno poslovanje putem telemedicine, što ranije nije postojalo u okviru rada Ustanove. Početkom ožujka 2020. Ustanova je pokrenula pilot projekt telemedicine.

## Materijali i metode

Preliminarne aktivnosti uključivale su: protokole vezane uz opće radne upute (RU) (počevši od npr. informiranja o uslugama, ulaska u dom pacijenta te kasnije virtualne terapije), temeljne procedure vezane za COVID-19 protokole (npr. pranje ruku u kući pacijenta, odijevanje zaštitne opreme itd.), smjernice za sve stručne postupke (standardne operative procedure, SOP). Direktan rad uključivao je: izradu online platforme, edukaciju, pripremu za telemedicinu - bilježenje online susreta i usklađenost

svih potrebnih intervencija zdravstvene njege, fizikalne terapije, radne terapije, informiranost, timski rad, razvoj interdisciplinarnе suradnje stručnjaka raznih profila: medicinskih sestara, fizioterapeuta, radnih terapeuta. Virtualan sinhroni rad: rad s pacijentima na razvijanju informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) prema mogućnostima pacijenta, edukacija i suradnička razmjena iskustava - terapeuti su koristili IKT koristeći komunikacijski softver, tj. alate za video konferencije poput Skype-a i Zoom-a. Virtualan asinhroni rad: fizioterapeuti su razvili postupke rehabilitacije u obliku 20 video materijala, a radni terapeuti su razvili datoteke za Google učionicu.

## Rezultati

U razdoblju od 15.04.2020. do 22.05.2020., za vrijeme lockdown-a zbog COVID-19 pandemije u Ustanovi za zdravstvenu njegu u kući proveden je pilot projekt telemedicine. Tijekom 27 radnih dana obrađeno je 184 pacijenta. Proveden je 881 postupak telemedicine: 794 telerehabilitacije i 87 teleskrbi. U provedbi je sudjelovalo 17 fizioterapeuta i jedna medicinska sestra.

## Rasprava

Svrha projekta bila je korisnicima osigurati neophodnu zdravstvenu skrb u kući tijekom lockdown-a i COVID-19 karantene. Osim standardnih postupaka provođenja zdravstvene skrbi u kući pacijenta, koja se provodila u smanjenom opsegu rada zbog korone i posljedica potresa, odlučeno je da se pokrenu postupci telemedicine. U izuzetno kratkom vremenskom okviru postavljena je online platforma. Zdravstvenim djelatnicima pružena je potrebna online edukacija za uporabu informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT-a). Krenulo se s postupcima telemedicine: teleskrbi za zdravstvenu njegu i telerehabilitacije za fizikalnu terapiju. Krenulo se u rad s pacijentima putem online terapije. Dodatna aktivnost bila je razvijanje IKT prema mogućnostima pacijenta. Kao dodatnu potporu takvom načinu rada fizioterapeuti su snimili i postavili 20-ak video materijala za pacijente. Radni terapeuti su razvili datoteke za Google učionicu. Redovno se provodila suradnička interdisciplinarna razmjena iskustava: terapeuti su koristili komunikacijski softver, tj. alate za video konferencije poput Skype-a i Zoom-a. Online intervencije s pacijentima imaju svoju dobrobit i nakon lockdown-a. Povremeno se i dalje koriste u situacijama poput samoizolacije i izolacije. Sveukupni trud zamijećen je pismima pohvale upućenim ravnateljstvu od strane pacijenata.

## Zaključak

UZNJUK pruža usluge zdravstvene njege i fizikalne terapije već više od 60 godina građanima grada Zagreba. U doba COVID-19 pandemije vodstvo Ustanove osiguralo je transformaciju usluga na organizacijskoj i provedbenoj razini, čime je unaprijeđena kvaliteta zdravstvene zaštite pacijenata u po život opasnoj situaciji i trenucima izolacije.

## Literatura

1. APTA Statement on Patient Care and Practice Management During COVID-19 Outbreak. 17 March 2020. <http://www.apta.org/Coronavirus/Statement/> Accessed 22 April 2020.
2. MacIntyre CR, Wang Q. Physical distancing, face masks, and eye protection for prevention of COVID-19 [published correction appears in Lancet. 2020 Jun 5;]. Lancet. 2020;395(10242):1950-1.
3. Interim Guidance for Implementing Home Care of People Not Requiring Hospitalization for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Updated Oct. 16, 2020. Accessed 19 March 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/guidance-home-care.html>
4. Smith AC, Thomas E, Snoswell CL, Haydon H, Mehrotra A, Clemensen J et al. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). Journal of Telemedicine and Telecare. 2020;26(5):309-13.
5. Moses R. Physiotherapy Interventions for COVID-19. 2020.
6. <https://vimeo.com/398333258> Accessed 22 April 2020.
7. Lowe R, Jackson K, Van der Stockt T, Bell J, Van Niekerk W, Ritchie L, Acharya V, Lowe T. and Ajeyalemi S. Role of the Physiotherapist in COVID-19. Physiopedia; 2021. [https://www.physiopedia.com/index.php?title=Role\\_of\\_the\\_Physiotherapist\\_in\\_COVID-19&veaction=edit&section=4](https://www.physiopedia.com/index.php?title=Role_of_the_Physiotherapist_in_COVID-19&veaction=edit&section=4) Accessed 28 April 2020.
8. Batič LJ, Žgajner B, Preglau M, Šentija Knežević M, Miškulin A. i Vršić B. Integriran pristop oskrbe starejših ljudi na domu. Monografija. Zavod za oskrbo na domu, Ljubljana. 2020.



# THE ASSOCIATION OF PHYSICAL ACTIVITY AND PSYCHOLOGICAL HEALTH OF PHYSIOTHERAPIST IN CROATIA DURING THE PANDEMIC COVID-19

## *Povezanost tjelesne aktivnosti i psihološkog zdravlja fizioterapeuta u Hrvatskoj za vrijeme pandemije COVID-19*

KARLA ROŽAC, mag.physioth,  
NIKOLINA LAZIĆ, mag.physioth.,  
doc.dr.sc. ANĐELA GRGIĆ, dr.med.spec. fizikalne i rehabilitacijske medicine

Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo, Osijek

### Abstract

**Introduction:** Urban stressful lifestyle today has a major impact on the reduced physical activity and maintaining psychological health, what could encourage excessive consumption of food products and the consequent impact on the health of the individual.

**Materials and methods:** 89 respondents participated in the study, of which 22 were male and 67 female. As a measuring instrument was used an online questionnaire on general characteristics, the characteristics associated with Covid-19, and information on dealing with physical activity and psychological health of the individual. Standardized forms of questionnaires examining general health (PHQ-10) and mental health (MHI-5) were used. The survey was conducted in the period from May 25, 2021 to June 22, 2021.

**Results:** The new normal in this study did not affect decreased physical activity but did affect the subjective feeling of impaired mental health ( $<0.001$ ). Comparing questionnaires by certain characteristics, differences in gender, physical activity and increased food intake are found.

**Conclusion:** Lockdown caused by the expansion of the COVID-19 virus did not reduce the physical activity of physiotherapists, but it did increase the intake of food and the subjective feeling of impaired mental health.

**Key words:** physical activity, COVID-19, mental health

### Sažetak

**Uvod:** Urbani stresni način života danas ima veliki utjecaj na smanjenje tjelesne aktivnosti i održavanje psihičkog zdravlja, što može potaknuti pretjerano konzumiranje prehrambenih proizvoda i posljedično može imati utjecaj na zdravlje pojedinca.

**Materijali i metode:** U istraživanju je sudjelovalo 89 ispitanika, od kojih su 22 bili muškarci i 67 žene. Kao mjerni instrument korišten je internetski upitnik o općenitim karakteristikama, karakteristikama povezanima s pandemijom Covid-19, i informacije o provođenju tjelesne aktivnosti i psihičkom zdravlju pojedinca. Korišteni su standardizirani oblici upitnika za ispitivanje općeg zdravlja (PHQ-10) i mentalnog zdravlja (MHI-5). Istraživanje je provedeno u razdoblju od 25. svibnja 2021. do 22. lipnja 2021. godine.

**Rezultati:** Novonormalno u ovoj studiji nije utjecalo na smanjenje tjelesne aktivnosti, ali je utjecalo na subjektivan osjećaj narušenog mentalnog zdravlja ( $<0.001$ ). Uspoređujući upitnike prema određenim karakteristikama, utvrđene su razlike u spolu, tjelesnoj aktivnosti i povećanom unosu hrane.

**Zaključak:** Izolacija izazvana širenjem virusa COVID-19 nije utjecala na smanjenje tjelesne aktivnosti fizioterapeuta, ali je utjecala na povećanje unosa hrane i na subjektivan osjećaj narušenog mentalnog zdravlja.

**Ključne riječi:** COVID-19, mentalno zdravlje, tjelesna aktivnost

## Introduction

Throughout history the way of life has changed greatly. Today's sedentary lifestyle is known for physical inactivity, which leads to a higher incidence of various noncommunicable diseases such as diabetes, cardiovascular disease, obesity, which represent a major public health problem. The Coronavirus (Covid-19) pandemic affected the way of life of all age groups. While being a known risk factors for various diseases, physical inactivity might be a risk for Covid-19 infection (1, 2).

The combination of quarantine measures such as lack of sports activities, work from home, minimal movement outside the home, lack of social life and physical distance aim to reduce the incidence of Covid-19 infections. Those lifestyle changes however, have a negative effect of impact on physical activity (3, 4).

A healthy lifestyle and regular physical activity in terms of reducing the incidence of pain and various diseases are promoted by the World Health Organization. The WHO has been recommending guidelines for regular physical activity which improves the physical and mental status of the individual and consequently reduces the sedentary type of behaviour (5-7).

Precisely due to the COVID-19 pandemic, there was concern on the effect of reduced physical activity due to the impact of quarantine, isolation and physical distancing measures, and the impact of the pandemic on mental health. The psychosocial consequences of this disease affect at least four groups of people: 1) including health workers who are exposed to the virus, 2) the population that is directly or 3) indirectly in contact with the virus, and 4) the population that follows various media sources about the disease itself and population that is sensitive to psychosocial and biological stressors (8-14).

The primary aim of this research is to show the physical activity of physiotherapists in the Republic of Croatia and their mental health wellbeing during the COVID-19 pandemic. A secondary aim of the research is to observe the impact of self-isolation to the respondents, the health consequences left by the virus and how it affected the implementation of physical activity.

## Materials and methods

The study was designed as a cross-sectional survey conducted between May 25th 2021 and June 22nd 2021. The final sample size included 89 participants. Data was collected through a survey questionnaire consisting of 3 parts. The first part contained 27 questions on general sociodemographic data, physical activity, quality of life and health status, and on COVID-19 and the consequences of this virus. The second and third parts of the questionnaire were the Patient Health Questionnaire (PHQ-9), and the Mental Health inventory (MHI-5). PHQ-9 contains 10 self-assessment questions for specific activities that present difficulty performing, and MHI-5 contains 5 questions about self-assessment emotional status (15, 16, 17).

The data were processed in the R software. Categorical data were descriptively described using absolute and relative frequencies, and numerically using arithmetic mean and standard deviation. The normality of the distribution was tested using the Kolmogorov-Smirnov test. Differences between categorical variables were tested using the  $\chi^2$  test, and between numerical variables with the Man Whitney U and the Kruskal Wallis tests. P-values less than 0.05 were considered as statistical significant.

## Results

Table 1 shows the general characteristics of the respondents. Of 89 participants, 24.72% of men and 75.28% women, with a mean age of  $28.36 \pm 7.89$  years. According to the level of education, the most of the participants were bachelors of physiotherapy (77.53%), followed by masters (12.36%), technicians (7.87%), and only 2.25% were graduated physiotherapists. The mean body mass index of the subjects was  $24.32 \pm 4.54$ . On a scale of 1 to 10, respondents rated the quality of their own health with  $7.92 \pm 1.49$ , and the quality of life with  $7.76 \pm 1.55$ . 14.61% of respondents rated the quality of sleep as poor.

The average sum of the PHQ-10 survey questionnaire was  $6.65 \pm 4.99$ , and the MHI-5  $65.44 \pm 18.21$ .

**Table 1.** General characteristics of the respondents

| p*                                                      |                           |             |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|--------|
| Gender [N (%)]                                          |                           |             |        |
|                                                         | Male                      | 22 (24.72)  | <0.001 |
|                                                         | Female                    | 67 (75.28)  |        |
| Age (AM (SD))                                           |                           |             |        |
|                                                         |                           | 28.36±7.89  |        |
| Education level [N (%)]                                 |                           |             |        |
|                                                         | Physiotherapy technician  | 7 (7.87)    | <0.001 |
|                                                         | Master of Physiotherapy   | 11 (12.36)  |        |
|                                                         | Bachelor of Physiotherapy | 69 (77.53)  |        |
|                                                         | Graduated Physiotherapist | 2 (2.25)    |        |
| BMI (AM (SD))                                           |                           |             |        |
|                                                         |                           | 24.32±4.54  |        |
| Assessment of own health (AM (SD))                      |                           |             |        |
|                                                         |                           | 7.92±1.49   |        |
| Assessment of sleep quality over the last month [N (%)] |                           |             |        |
|                                                         | Great                     | 14 (15.73)  | <0.001 |
|                                                         | Very good                 | 40 (44.94)  |        |
|                                                         | Good                      | 22 (24.72)  |        |
|                                                         | Bad                       | 13 (14.61)  |        |
| Need for sleeping pills [N (%)]                         |                           |             |        |
|                                                         | Da                        | 3 (3.37)    | <0.001 |
|                                                         | Ne                        | 86 (96.63)  |        |
| Assessment of quality of life (AM (SD))                 |                           |             |        |
|                                                         |                           | 7.76±1.55   |        |
| PHQ-10 (AM (SD))                                        |                           |             |        |
|                                                         |                           | 6.65±4.99   |        |
| MHI-5 (AM (SD))                                         |                           |             |        |
|                                                         |                           | 65.44±18.21 |        |

\* $\chi^2$  test, N - the total number of data in the sample, p\* - value and statistical significance, AM. - arithmetic mean, SD - standard deviation, BMI - body mass index, PHQ- 10 - Patient health questionnaire, MHI-5 - Mental Health Inventory

Table 2 contains the characteristics of the participants related to COVID-19 pandemic. Of the total number of participants, 30.34% had COVID-19 infection, 31.46% stated that their quality of physical activity was impaired due to the pandemic, and 40.45% increased their food intake. 23.6% of respondents considered consulting a psychologist during a pandemic, and 20.22% of respondents stated that their mental health was impaired during a pandemic.

**Table 2.** Characteristics of Covid-19 related infection

|                                                                                     | N (%)      | p*     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| <b>Overcame Covid-19 infection</b>                                                  |            |        |
| Yes                                                                                 | 27 (30.34) | <0.001 |
| No                                                                                  | 62 (69.66) |        |
| <b>Impaired quality of physical activity due to the Covid-19 pandemic</b>           |            |        |
| Yes                                                                                 | 28 (31.46) | <0.001 |
| No                                                                                  | 61 (68.54) |        |
| <b>Increased food intake due to the Covid-19 pandemic</b>                           |            |        |
| Yes                                                                                 | 36 (40.45) | <0.001 |
| No                                                                                  | 53 (59.55) |        |
| <b>Consultation with a psychologist during the Covid-19 pandemic</b>                |            |        |
| Yes                                                                                 | 21 (23.6)  | <0.001 |
| No                                                                                  | 68 (76.4)  |        |
| <b>Do you feel your mental health was compromised during the Covid-19 pandemic?</b> |            |        |
| Yes                                                                                 | 18 (20.22) | 0.005  |
| No                                                                                  | 43 (48.31) |        |
| Sometimes                                                                           | 28 (31.46) |        |

\* $\chi^2$  test, N - the total number of data in the sample, p\* - value and statistical significance

Table 3 contains the results associated with physical activity. Among the respondents, most of them (58.43%) are actively engaged in physical activity, while 33.71% of them are engaged sometimes, and 7.87% of respondents do not perform any physical activity. The largest share of respondents was engaged in recreational activity (89.89%), equally in the open, closed and a combination of these spaces.

Among the respondents, 7.87% of the respondents have frequent breathing difficulties, and 16.85% of them sometimes. Before the activity, 14.61% of the respondents state that they perform breathing exercises, and 6.74% of the respondents consult with experts about breathing exercises.

Table 4 compares the results of the mental health questionnaire according to the most significant characteristics.

A statistically significantly higher score in the PHQ-10 questionnaire was observed in female respondents ( $p = 0.012$ ), those who did not engage in physical activity ( $p = 0.007$ ) and in those who increased food intake due to the pandemic ( $p = 0.041$ ). Besides, a statistically significantly higher score was observed in respondents who subjectively described a feeling of impaired mental health during a pandemic.

**Table 3.** Engaging physical activity

|                                                                    | N (%)      | p*     |
|--------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| <b>Engaging physical activity</b>                                  |            |        |
| Yes                                                                | 52 (58.43) | <0.001 |
| No                                                                 | 7 (7.87)   |        |
| Sometimes                                                          | 30 (33.71) |        |
| <b>Level of physical activity</b>                                  |            |        |
| No                                                                 | 7 (7.87)   | <0.001 |
| Professional                                                       | 2 (2.25)   |        |
| Recreational                                                       | 80 (89.89) |        |
| <b>Preferring an environment for engaging in physical activity</b> |            |        |
| Outdoor                                                            | 27 (30.34) | <0.001 |
| Indoore                                                            | 24 (26.97) |        |
| Outdoor + Indoore                                                  | 31 (34.83) |        |
| No                                                                 | 7 (7.87)   |        |
| <b>Difficulty breathing</b>                                        |            |        |
| Yes                                                                | 7 (7.87)   | <0.001 |
| No                                                                 | 67 (75.28) |        |
| Sometimes                                                          | 15 (16.85) |        |
| <b>Breathing exercises before activities</b>                       |            |        |
| Yes                                                                | 13 (14.61) | <0.001 |
| No                                                                 | 76 (85.39) |        |
| <b>Using breathing exercise tips</b>                               |            |        |
| Yes                                                                | 6 (6.74)   | <0.001 |
| No                                                                 | 83 (93.26) |        |

\* $\chi^2$  test, N - the total number of data in the sample, p\* - value and statistical significance

A statistically significantly lower score in the MHI questionnaire was observed in female respondents ( $p = 0.003$ ), in those who did not engage in physical activity ( $p = 0.016$ ) and those who subjectively described the feeling of impaired mental health during a pandemic.

There was no statistically significant difference among subjects which has recovered from Corona viral infection compared to those who did not.

**Table 4.** Comparison of mental health questionnaire to the most significant categories

|                                                              | PHQ-10     |         | MHI-5       |         |
|--------------------------------------------------------------|------------|---------|-------------|---------|
|                                                              | AM (SD)    | p*      | AM (SD)     | p*      |
| Gender                                                       |            |         |             |         |
| Male                                                         | 4.36±4.14  | 0.012*  | 74.91±16.38 | 0.003*  |
| Female                                                       | 7.4±5.05   |         | 62.33±17.81 |         |
| Engaging physical activity                                   |            |         |             |         |
| Yes                                                          | 5.31±4.32  | 0.007†  | 71.31±15.62 | 0.016†  |
| No                                                           | 11±8.25    |         | 53.14±19.14 |         |
| Sometimes                                                    | 8.06±4.6   |         | 58.13±18.67 |         |
| Overcame Covid-19 infection                                  |            |         |             |         |
| Yes                                                          | 7.07±5.1   | 0.525*  | 65.04±18.28 | 0.982*  |
| No                                                           | 6.47±4.98  |         | 65.61±18.33 |         |
| Increased food intake due to the pandemic                    |            |         |             |         |
| Yes                                                          | 8±5.32     | 0.041*  | 62.67±18.22 | 0.259*  |
| No                                                           | 5.74±4.58  |         | 67.32±18.14 |         |
| Subjective feeling of impaired Mental Health during pandemic |            |         |             |         |
| Yes                                                          | 10.83±6.45 | <0.001† | 51.78±17.27 | <0.001† |
| No                                                           | 4.53±3.86  |         | 73.95±16.39 |         |
| Sometimes                                                    | 7.21±3.58  |         | 61.14±14.72 |         |

\*Man Whitney U test, †Kruskal Wallisov test, p\* - value and statistical significance, AM. – arithmetic mean, SD - standard deviation, BMI - body mass index, PHQ- 10 - Patient health questionnaire, MHI-5 - Mental Health Inventory

## Discussion

The main findings of the study showed a significant impact of physical activity on mental health in physiotherapists during the Covid-19 pandemic. Positive figure is maintaining a normal BMI of  $24.32 \pm 4.54$  despite the lifestyle and increased food intake, whose classification is prescribed by The National Institute of Health and World Health Organization (18). Respondents in the study indicated their physical activity frequently (58.43%) and sometimes (33.71%). It is interesting how many other studies shown an increased physical activity as a study conducted in Canada, where 33% of respondents who did not engaged physical activity was increased during quarantine (19). A study conducted in Spain that examined physical activity, sedentary lifestyle and changes caused by lockdown showed similarities with a study where the subjects were predominantly female 80.8% and normal weight 76.5% with increased physical activity during quarantine (20).

According to the classification Kroenke K., Spitzer R.L. and Williams J.B.W, the results of our study suggest that average physiotherapists mental health might be classified as in mild depression ( $6.65 \pm 4.99$  (17)), suggesting that mental health changes depending on the situation. Regardless of these data, the subjective assessment of their own health and quality of life, mental health is still affected, which was confirmed by the study which examined mental health as a burden during a pandemic emphasizing the high prevalence of depressive symptoms, anxiety and poor sleep quality (21, 22).

Based on our best knowledge, this is the first study investigating the mental health of the Covid-19 pandemic on physiotherapists. However, several studies were investigating other healthcare providers in which depression, symptoms of anxiety, and insomnia were observed with MHI-5 where 14.6% reported Covid-19-related symptoms and work-related stress (23). Other study showed similarity to this study by testing with the PHQ-9 questionnaire mild depression (36.8%) in the population who overcame Covid-19 (24).

Observing then the secondary mental health questionnaire by main characteristics did not statistically show mental impairment in COVID-19 disease (0.016), did not show a statistically significant difference (<0.001) of subjective mental health impairment during a pandemic. Thus, previous research indicates a certain mental readiness for the situation (25, 26).

## Conclusion

This research revealed that in physiotherapists that perform physical activities, the pandemic had a significantly lower impact on mental health wellbeing when compared to those leading a sedentary lifestyle. Whereas, the pandemic affected the psychological health of the respondents in the form of mild depression and increased food intake. The findings suggest that more consultation with a psychologist is needed about the importance of maintaining mental health. Further research is needed to better understand the psychological problems caused by the COVID-19 pandemic.

## References

1. Roudulfo A., Sedentary lifestyle a disease from xxi century, *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 2019, 31(5):233-240.
2. Holmes EA, O'Connor RC, Perry VH, Tracey I, Wessely S, Arseneault L, et al. Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic: a call for action for mental health science. *Lancet Psychiatry*. 2020; 7:547–60.
3. Hall G, Laddu DR, Phillips SA, Lavie CJ, Arena R. A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Prog Cardiovasc Dis*. Epub
4. Ammar, A.; Brach, M.; Trabelsi, K.; Chtourou, H.; Boukhris, O.; Masmoudi, L.; Bouaziz, B.; Bentlage, E.; How, D.; Ahmed, M.; et al. Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: Results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients* 2020, 12, 1583.
5. World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2010; Volume 60
6. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour, *British Journal of Sports Medicine* 2020;54:1451-1462.
7. Schuch, F.B.; Stubbs, B.; Meyer, J.; Heissel, A.; Zech, P.; Vancampfort, D.; Rosenbaum, S.; Deenik, J.; Firth, J.; Ward, P.B.; et al. Physical activity protects from incident anxiety: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Depress. Anxiety* 2019, 36, 846–858.
8. Stubbs B, Vancampfort D, Hallgren M, Firth J, Veronese N, Solmi M, et al. EPA guidance on physical activity as a treatment for severe mental illness: a meta-review of the evidence and Position Statement from the European Psychiatric Association (EPA), supported by the International Organization of Physical Therapists in Mental Health (IOPTMH). *Eur Psychiatry*. 2018; 54:124–44.
9. Vancampfort D, Hallgren M, Schuch F, Stubbs B, Smith L, Rosenbaum S, et al. Sedentary behavior and depression among community-dwelling adults aged  $\geq 60$  years: Results from the Irish longitudinal study on Ageing. *J Affect Disord*. 2020; 262:389–96.
10. Holmes EA, O'Connor RC, Perry VH, Tracey I, Wessely S, Arseneault L, et al. Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic: a call for action for mental health science. *Lancet Psychiatry*. 2020; 7:547–60.
11. Hall G, Laddu DR, Phillips SA, Lavie CJ, Arena R. A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Prog Cardiovasc Dis*. 2021; 64:108–110.
12. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*. 2020; 395(10227):912–20.
13. Pecanha T, Goessler KF, Roschel H, Gualano B. Social isolation during the COVID-19 pandemic can increase physical inactivity and the global burden of cardiovascular disease. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2020; 318(6):1441–6.
14. Florillo A, Gorwood P, The consequences of the COVID-19 pandemic on mental health and implications for clinical practice, EPA, 2020; 63(1):32.
15. Ćubela Adorić V, Burić I., Macuka I., Nikolić Ivanišević M., Slišković A., Zbirka psihologijskih skala i upitnika, Sv.10., Sveučilište u Zadru: Zadar., 2020.
16. Kroenke K., Spitzer R.L., Williams J.B.W., The PHQ-9 Validity of a Brief Depression Severity Measure, *JGIM*, 2001., 16(9): 606-613
17. Kroenke K., Spitzer R.L., Williams J.B.W., Screener Overview, pfizer ., 2002-2021 Pfizer Inc. Available at:(<https://www.phqscreeners.com/select-screener>) and ([https://www.phqscreeners.com/images/sites/g/files/g10060481/f/201412/PHQ9\\_Croatian%20for%20Croatia.pdf](https://www.phqscreeners.com/images/sites/g/files/g10060481/f/201412/PHQ9_Croatian%20for%20Croatia.pdf)), accessed: 24.05.2021
18. Weir CB, Jan A, BMI Classification Percentile And Cut Off Points, StatPearls Publishing, Treasure Island (FL), 2019.
19. Lesser IA, Nienhuis CP, The Impact of COVID-19 on Physical Activity Behavior and Well-Being of Canadians, *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 31; 17(11):3899.
20. Romero-Blanco C, Rodriguez-Almagro J, Onieva-Zafra MD, Perra-Fernandez ML, Prado-Laguna MC, Hernandez-Martinez A, Physical Activity and Sedentary Lifestyle in University Students: Changes during Confinement Due to the COVID-19 Pandemic, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020; 17(18): 6567.
21. Huang, Y, Zhao, N. Generalized anxiety disorder, depressive symptoms and sleep quality during COVID-19 outbreak in China: a web-based cross-sectional survey. *Psychiatry Res*. 2020;288:112954
22. Bäuerle A, Steinbach J, Schweda A. et al., Mental Health Burden of the COVID-19 Outbreak in Germany: Predictors of Mental Health Impairment, *J Prim Care Community Health*. 2020; 11:2150132720953682.
23. Haravuori H, Junttila K, Haapa T, et al., Personnel Well-Being in the Helsinki University Hospital during the COVID-19 Pandemic—A Prospective Cohort Study, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17(21):7905.
24. Zhang J, Lu H, Zeng H, Zhang S, Du Q, Jiang T, du B, The differential psychological distress of populations affected by the COVID-19 pandemic, *Brain Behav Immun*. 2020; 87: 49–50.
25. Wang C, Pan R, Wan X, et al., A longitudinal study on the mental health of general population during the COVID-19 epidemic in China, *Brain, Behavior, and Immunity*, 2020;87:40-48.
26. van Tilburg TG, Steinmetz S, Stolte E, van der Roest H, de Vries DH, Loneliness and Mental Health During the COVID-19 Pandemic: A Study Among Dutch Older Adults, *The Journals of Gerontology: Series B*, gbaa111, 2020.

# POST COVID REHABILITACIJA- NAŠA ISKUSTVA

## *Postcovid rehabilitation–our experiences*

MILANA SELIĆ- DESPOTOVIĆ, strukovni fizioterapeut

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju “dr Miroslav Zotović”, Banja Luka

### Sažetak

**Uvod:** Čak i kada su pacijenti nakon preboljele infekcije Corona virusom klinički izliječeni i otpušteni iz akutne bolnice, zaostaju posljedice, prvenstveno respiratorna disfunkcija, smetnje alveolarne razmjene gasova i smanjene respiratorne funkcije pluća. S obzirom na navedeno, fokus rehabilitacije je na pulmološkoj rehabilitaciji, poboljšanju fizičke kondicije i psihosocijalnoj podršci.

**Materijali i metode:** Anamnestički podaci o pacijentima: M.G. (žensko) dobi od 21 god; dg: St post infectio coronaviralis; Asthma bronchiale i V.S. (muško) 24 god; dg: St post infectio coronaviralis. Glavne tegobe: opšta slabost, brzo zamaranje, otežano disanje, gubitak mišićne snage. Klinička i funkcionalna procjena- Klinička procjena specijaliste pulmologa i kreiranje individualnog plana liječenja i rehabilitacije, spirometrija, fizioterapeutska procjena koja je vršena testom 6 minuta hoda: 1 mjerenje: M.G. – 600m, V.S. – 640m; 2 mjerenje: M.G. – 740m i V.S. – 730m. Na osnovu kvalitetno izvršene kliničke i funkcionalne procjene, specijalista pulmolog je uz pomoć fizioterapeuta izradio plan terapije. Fizikalna terapija: disajna gimnastika, leđna gimnastika i IMT trening. Sport terapija: trening izdržljivosti, trening jačanja mišićne snage, kružni trening, istezanje i relaksacija

**Rezultati:** Oba pacijenta su postigla relevantno poboljšanje na 6-minutnom testu hoda: M.G. 140m i V.S. 90m. Nakon provedene pulmološke post Covid rehabilitacije u trajanju od 24 dana, utvrđeno je kliničko i funkcionalno poboljšanje. Ostvaren je značajan napredak u pogledu mišićne snage, opšte izdržljivosti organizma, lakše tolerancije napora kao i znatno olakšano disanje i smanjen kašalj.

**Zaključak:** Dosadašnje studije su pokazale da pulmološkom post Covid rehabilitacijom možemo umanjiti respiratorne, kardiološke, neurološke, reumatološke posljedice, a nerijetko ima pozitivan uticaj i na psihičko stanje pacijenata. Njena efikasnost se manifestuje prvenstveno poboljšanjem

fizičkog stanja, smanjenjem subjektivnih tegoba kao i bitnim poboljšanjem kvaliteta života. Prvi efekti rehabilitacije se postižu 3-6 nedelja od njenog početka. Mi smo kod naših pacijenata nakon tri nedelje registrovali poboljšanje disajnih smetnji i fizičkih sposobnosti.

**Ključne riječi:** post-covid rehabilitacija, funkcionalna procjena

### Abstract

**Introduction:** Although rehabilitating patients with Corona virus infection are cured and clinically discharged from an acute hospital, some patients may develop/maintain post-Covid damages, primarily respiratory dysfunctions, alveolar gas exchange disorders, and reduced respiratory lung function. The rehabilitation program mainly focuses on pulmonary rehabilitation, improvement of physical conditions as well as psychosocial support.

**Materials and methods:** Anamnestic data about patients: M.G. (female) age 21; dg: St post coronaviralis infection; Bronchial asthma and V.S. (male) 24 years; dg: St post coronaviralis infection. Main conditions: General weakness or fatigue, difficulty breathing or shortness of breath, high prevalence of muscle weakness. Clinical and functional assessment- The clinical assessment is made by a pulmonologist who then implements individual treatments and rehabilitation plans, spirometry, physiotherapeutic assessment by the 6-minute walking test: 1 measurement: M.G. – 600m and V.S. – 640m. 2 measurements: M.G. – 740m and V.S. – 730m After a patient successfully completes the clinical and functional assessment, the pulmonologist, with the assistance of a physiotherapist, then develop a treatment plan. Physical therapy: breathing exercises, back exercises, IMT training. Sports therapy: endurance training, muscle strength training, circuit training, stretching and relaxation.

**Results:** Both patients achieved significant improvements on the 6-minute walking test: M.G. 140m and V.S. 90m. The Clinical and functional improvement was determined after performing the pulmonary post-Covid rehabilitation program for 24 days. Significant progresses were achieved in terms of muscle strength, general endurance of the organism, easier body tolerance as well as significantly facilitated breathing and reduced cough.

**Conclusion:** The study has shown that the pulmonary post-Covid rehabilitation program is highly effective in improving respiratory, cardiac, neurological and rheumatological problems as well as providing a positive impact on the patients' mental state. The program's effectiveness is shown primarily through the improvements of the patient's physical conditions, the reduced number of difficult functions as well as a significant improvement in the quality of life. The first effects of the rehabilitation program occurred within 3-6 weeks and we have verified improvements in respiratory disorders as well as physical abilities in our patients after three weeks.

**Key words:** post-covid rehabilitation, functional assessment

## Uvod

Čak i kada su pacijenti nakon preboljele infekcije Corona virusom klinički izliječeni i otpušteni iz akutne bolnice, zaostaju posljedice, prvenstveno respiratorna disfunkcija, smetnje alveolarne razmjene gasova i smanjene respiratorne funkcije pluća. S obzirom na navedeno, fokus rehabilitacije je na pulmološkoj rehabilitaciji, poboljšanju fizičke kondicije i psihosocijalnoj podršci. Dosadašnja istraživanja pokazuju da svega 14% pacijenata poslije ozdravljenja nema komplikacija, dok ih svi ostali imaju, a 50% ima i psihološke probleme, a 15% PTSP (posttraumatski stresni poremećaj). Specifičnosti post covid pulmološke rehabilitacije u zavodu su: uigran stručni tim: pulmolog, internista, fizijatar, fizioterapeut, radni terapeut, medicinska sestra, psiholog, socijalni radnik; dijagnostička oprema: gasne analize, spirometrija, laboratorija, RTG, UZ dijagnostika, kao i mogućnost provođenja terapijskih protokola u sali za vježbe, ali i na otvorenom, u borovoj šumi parka Banje Slatina; Timski rad i holistički pristup pacijentu utiču na smanjenje komplikacija, sprečavanje ili ublažavanje izazvanih disfunkcija, povećava se opšta otpornost organizma i omogućava bolji kvalitet života.

## Materijali i metode

### Prikaz slučaja

#### Anamnestički podaci

Pacijenti:

- M.G. (žensko) dobi od 21 god;  
dg: St post infectio coronaviralis; Asthma bronchiale
- V.S. (muško) 24 god;  
dg: St post infectio coronaviralis

Glavne tegobe: opšta slabost, brzo zamaranje, otežano disanje, gubitak mišićne snage

#### Klinička i funkcionalna procjena



Slika 1. Klinička procjena specijaliste pulmologa



Slika 2. Kreiranje individualnog plana liječenja i rehabilitacije.

## Fizioterapeutska procjena

Fizioterapeutska procjena je vršena testom 6-min hoda.

1 mjerenje:

- M.G. – 600m
- V.S. – 640m
- 2 mjerenje:
- M.G. – 740m
- V.S. – 730m

## Plan terapije

**Fizikalna terapija:**

- disajna gimnastika
- leđna gimnastika
- IMT trening
- Sport terapija:
- trening izdržljivosti
- trening jačanja mišićne snage
- kružni trening
- istezanje i relaksacija



Slika 3. Nadzor treninga

## Nadzor treninga

- Kontrola pulsa
- Mjerenje saturacije
- BORG skala

## Fizikalna terapija



Slika 4. Dijafragmalno disanje



Slika 5. Vježbe disanja



Slika 6. Treening inspiratorne muskulature



Slika 7. Leđna gimnastika

## Sport terapija



Slika 8. Bicikl ergometar



theraband trakama



Slika 9. Tredmil traka



na strunjači



medicinskim loptama

tegovima



Slika 10. Trening jačanja mišićne snage



Slika 11. Istezanje i relaksacija

## Rezultati rehabilitacije

Oba pacijenta su postigla relevantno poboljšanje na 6-minutnom testu hoda:

- M.G. 140m
- V.S. 90m

Nakon provedene pulmološke post Covid rehabilitacije u trajanju od 24 dana, utvrđeno je kliničko i funkcionalno poboljšanje. Ostvaren je značajan napredak u pogledu mišićne snage, opšte izdržljivosti organizma, lakše tolerancije napora kao i znatno olakšano disanje i smanjen kašalj.

## Rasprava

Najnovija istraživanja pokazuju da bolest izazvana Sars Covid 19 virusom ostavlja posljedice na svim sistemima i organima. Obzirom da su na prvom mjestu pogođena pluća, tako su i simptomi respiratornog sistema najizraženiji. Zatim, imamo kardiološke, neurološke, endokrinološke, reumatološke, ortopedske kao i psihološke posljedice. Obzirom da se radi o multisistemskom oboljenju i sama rehabilitacija je zasnovana na multidisciplinarnom pristupu. Obukom dijafragmalnog disanja i olakšavajućih položaja utičemo na respiratorne tegobe u vidu smanjenih protoka kao i kratkog daha. IMT treningom povećavamo snagu inspiratorne muskulature i na taj način obezbjeđujemo dugotrajno duboko disanje koje poboljšava oksigenaciju organizma. Aerobnim treningom izdržljivosti utičemo na kardiološke tegobe kao i lošiju toleranciju napora. Posebnim autorizovanim manuelnim tehnikama umanjujemo neurološke i ortopedske posljedice. Nerijetko se kod pacijenata nakon prebolovanog Covida javlja depresija i anksioznost što zahtijeva poseban tretman psihosocijalnog Tima. Bez obzira na kompleksnost same bolesti kao i veliki broj posljedica koje ista nosi, pulmološka PostCovid rehabilitacija se odlično pokazala u liječenju naših pacijenata i njihovih tegoba. U prilog tome govore izuzetni rezultati postignuti na Testu 6 min hoda kao i subjektivni osjećaj poboljšanja opšteg stanja.

## Zaključak

Efikasnost pulmološke Post Covid rehabilitacije se manifestuje prvenstveno poboljšanjem fizičkog stanja, smanjenjem subjektivnih tegoba kao i bitnim poboljšanjem kvaliteta života. Prvi efekti rehabilitacije se postižu 3-6 nedelja od njenog početka. Mi smo kod naših pacijenata nakon tri nedelje registrovali poboljšanje disajnih smetnji i fizičkih sposobnosti.

## Literatura

1. Handbook of COVID-19. Prevention and treatment. The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine.
2. Wade DT. Rehabilitation – a new approach: Overview and part one: the problems. *Clin Rehabil* 2015;29:1041–50.
3. Ahmed H, Patel K, Greenwood D, et al. Long-term clinical outcomes in survivors of coronavirus outbreaks after hospitalisation or ICU admission: a systematic review and meta-analysis of follow-up studies. *medrxiv* 2020, 2020.04.16.20067975.
4. Fishman AP. Pulmonary rehabilitation research. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;149(3 Pt 1):825–833.
5. American Thoracic Society/European Respiratory S. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(4):518–624.
6. Esposito F, Reese V, Shabetai R, et al. Isolated quadriceps training increases maximal exercise capacity in chronic heart failure: the role of skeletal muscle convective and diffusive oxygen transport. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(13):1353–1362.

# UČINAK PLUĆNE REHABILITACIJE KOD OSOBA S POST COVID SINDROMOM

## *The effect of pulmonary rehabilitation in individuals with postcovid syndrome*

VIŠNJA SMOLČIĆ, dipl.physioth., mr.sc ALMA ROŽMAN dr.med.

Poliklinika za bolesti dišnog sustava, Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Post COVID simptomi razvijaju se tijekom ili poslije COVID-19 infekcije, nastavljaju se nakon 12 tjedana od početka bolesti. Bolesnici imaju smanjene funkcionalne sposobnosti, slabije podnošenje tjelesnog napora, otežano izvođenje aktivnosti svakodnevnog života i lošiju kvalitetu života. Stoga će se veliki broj bolesnika nakon bolesti COVID -19 trebati uključiti u program plućne rehabilitacije. Cilj rada je utvrditi učinkovitost postupaka plućne rehabilitacije u bolesnika nakon preboljele bolesti COVID-19.

**Materijali i metode:** Istraživanje je provedeno u Poliklinici za bolesti dišnog sustava u Zagrebu u razdoblju od siječnja do lipnja 2021. godine na prigodnom uzorku ispitanika nakon preboljele bolesti COVID -19. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 55 ispitanika. Kao mjera uspješnosti terapije ispitana je plućna funkcija, snaga i izdržljivost udisajnih mišića, proveden je Šest minutni test hoda i ispunjena PCFS skala.

**Rezultati:** Utvrđena je značajna razlika u varijablama plućne funkcije IC, FVC, DLCOsb ( $p < 0.05$ ). U varijabli KCO nije nađena značajna razlika. U varijabli MIP kod muškaraca prije PR vrijednost je iznosila  $100 \pm 33$ , a nakon PR  $123 \pm 27$  ( $p < 0.05$ ), a kod žena  $76 \pm 20$  prije, a nakon  $96 \pm 22$  ( $p < 0.05$ ). U varijabli T – lim vrijednost je iznosila  $17 \pm 28$  prije PR, a nakon PR  $85 \pm 58$  ( $p < 0.05$ ). U duljini hodne pruge u 6MWT utvrđena je statistički značajna razlika, prije PR  $546 \pm 87$ , a nakon PR  $576 \pm 78$  ( $p < 0.05$ ).

Na PCFS skali prije PR centralna i dominantna vrijednost su iznosile 2 a nakon PR 1. Značajnost Sign-testom se nije mogla utvrditi zbog premalog broja različitih parova.

**Zaključak:** Plućna rehabilitacija je primjenjiva i učinkovita u oboljelih od bolesti COVID-19

**Ključne riječi:** bolest COVID-19, plućna rehabilitacija, fizioterapijska intervencija

### Abstract

**Introduction:** Post COVID symptoms develop during or after COVID-19 infection and they continue for 12 weeks since contracting the disease. Patients have decreased functional capabilities, lower endurance and difficulties in everyday activities as well as poorer quality of life. Consequently, a large number of patients will need to be included in a pulmonary rehabilitation program. The aim of this study is to examine the effectiveness of pulmonary rehabilitation procedures in patients after COVID-19.

**Materials and methods:** The research was conducted at the Outpatient Clinic for Respiratory Diseases in Zagreb in the period from January to June 2021 on a suitable sample of subjects after overcoming the COVID -19 disease. A total of 55 people participated in the study. As a success measure of the therapy, lung function, strength and endurance of the respiratory muscles were examined, a Six-minute walking test was performed and the PCFS scale was filled out.

**Results:** A significant difference was found in the variables of pulmonary function IC, FVC, DLCOsb ( $p < 0.05$ ). No difference was found in the KCO variable. The MIP variable in men was  $100 \pm 33$  before PR and  $123 \pm 27$  after ( $p < 0.05$ ). In women the MIP variable was  $76 \pm 20$  before and  $96 \pm 22$  after ( $p < 0.05$ ). T-lim variable value was  $17 \pm 28$  before PR and  $85 \pm 58$  after PR ( $p < 0.05$ ). There was a statistically significant difference in the walk distance in the 6MWT: it was  $546 \pm 87$  before PR and  $576 \pm 78$  after PR, ( $p < 0.05$ ). The Median and Mode value on the PCFS scale were 2 before PR and 1 after PR. Significance could not be determined by Sign-test due to not having enough different pairs.

**Conclusion:** Pulmonary rehabilitation is applicable and effective in patients with COVID-19 disease.

**Key words:** disease COVID-19, pulmonary rehabilitation, physiotherapy intervention

## Uvod

Bolest COVID -19 je izrazito zarazna bolest čiji je uzročnik virus SARS – CoV – 2 (engl. severe acute respiratory syndrome 2) Prvi put je otkrivena krajem 2019. godine u Kini, otuda se velikom brzinom proširila diljem svijeta uzrokujući svjetsku pandemiju (1).

Oboljeli od bolesti COVID - 19 najčešće imaju simptome vrućice, suhog kašlja i umora. Manje uobičajeni simptomi su bolovi u mišićima i zglobovima, gubitak osjeta okusa i mirisa, glavobolja, kožni osip (2). Bolest najviše zahvaća dišni sustav gdje u težim slučajevima može nastati upala pluća uz simptome boli i pritiska u prsima, otežanog disanja, snižene saturacije krvi kisikom, respiratornog zatajenja kad je potrebno bolničko liječenje. Radiološki nalaz zrnatog stakla („ground glass“), kao i bilateralna višestruka lobularna i subsegmentalna područja konsolidacije, bronhiektazije i pleuralni izljev opisani su kao tipični radiološki nalazi pluća koji su pronađeni u oko 80% pacijenata (3). Dosadašnja istraživanja ukazuju da će veliki dio bolesnika s promjenama na plućima imati trajne posljedice kao što je razvoj plućne fibroze.

Uz moguće respiratorno zatajenje mogu nastati izvanplućne komplikacije poput akutnog miokarditisa, akutne bubrežne insuficijencije ili tromboembolije, a u teškim slučajevima septički šok i zatajenje više organa. Bolest ima još teže posljedice u bolesnika starijih od 65 godina i kod osoba s komorbiditetima poput hipertenzije, dijabetesa, kroničnih plućnih bolesti, karcinoma, pretilosti, imunodeficijencije (4). Približno 80% bolesnika ima blagu do umjerenu kliničku sliku, 15% tešku, a 5% su kritično oboljeli (5).

Osim same bolesti, produljeno bolničko liječenje, naročito boravak u jedinici intenzivnog liječenja može imati štetne učinke ne samo na respiratornom i kardiovaskularnom nego i na mišićnokoštanom (mišićna slabost i zamor) te neurološkom sustavu (lošije kognitivno funkcioniranje, anksioznost, depresija) (6,7).

Post- COVID simptomi razvijaju se tijekom ili poslije COVID-19 infekcije, nastavljaju se nakon 12 tjedana, a da nema neke druge dijagnoze kojoj bi se mogli pripisati. Najčešći trajni simptomi su: zamor (15-80%), zaduha (10-71%), bol ili osjećaj napetosti u prsima (12-44%) i kašalj (17-34%). Manje izraženi simptomi koji se pojavljuju su: malaksalost, poteškoće pamćenja i koncentracije, nesanica, noćno znojenje, bolovi u mišićima i zglobovima, glavobolja, gubitak kose (8).

Posljedice COVID-19 su češće u bolesnika koji su razvili teški oblik bolesti, ali i osobe koje su imale umjereni i blagi oblik bolesti mogu imati trajne simptome, smanjene funkcionalne sposobnosti, slabije podnošenje tjelesnih napora, otežano izvođenje aktivnosti svakodnevnog života, probleme u socijalnim interakcijama i time lošiju kvalitetu života. Razvija se post – COVID sindrom koji može rezultirati ozbiljnim komplikacijama koje zahtijevaju daljnje praćenje i liječenje.

Međutim, zbog nedovoljnog poznavanja prirode bolesti, njene heterogenosti, mogućih posljedica te brzog širenja zdravstveni radnici nisu mogli čekati objavu randomiziranih kontroliranih studija prije nego što su započeli s rehabilitacijskim postupcima u svakodnevnoj kliničkoj praksi. Stoga se većina sadašnjih protokola temelji na preliminarnim rezultatima, mišljenjima i konsenzusima stručnjaka te iskustvima iz prethodnih pandemija. Nedostaju podaci o sigurnosti i djelotvornosti. Kako bi unaprijedili postbolničku skrb za oboljele od bolesti COVID-19, stručnjaci iz cijelog svijeta objavili su nove smjernice za pomoć bolesnicima koji se oporavljaju kod kuće. Preporuke namijenjene zdravstvenim djelatnicima temelje se na mišljenjima vodećih stručnjaka u ovom području, navodeći najbolje načine za pružanje ove podrške (5,9,10,11,12,13).

Glavni ciljevi plućne rehabilitacije (PR) su omogućiti potpuni oporavak, smanjiti simptome i onesposobljenost, omogućiti povratak na posao i postizanje prethodne razine učinkovitosti. Cilj rada je utvrditi učinkovitost postupaka plućne rehabilitacije u bolesnika nakon preboljele bolesti COVID-19.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u Poliklinici za bolesti dišnog sustava u Zagrebu u razdoblju od siječnja do lipnja 2021. godine na prigodnom uzorku ispitanika nakon preboljele bolesti COVID -19. Kriteriji za odabir ispitanika bili su: obavljen specijalistički pulmološki pregled, napravljena kompletna pulmološka obrada (radiogram prsnog koša, CT toraksa, testovi plućne funkcije), stabilna klinička slika bez izraženih kardiovaskularnih komorbiditeta.

Jedan ili višestruki komorbiditet utvrđen prije obolijevanja od bolesti COVID-19 imalo je 36 ispitanika (64%). Najčešće su to bili: arterijska hipertenzija, prethodne bolesti pluća (astma, KOPB) i dijabetes, a rjeđe bolesti srca, reumatske bolesti i osteoporoza. Kod četiri ispitanika otkrivena je novonastala, izražena i nekontrolirana arterijska hipertenzija pa su privremeno isključeni s PR dok ne obave kompletan kardiološki pregled i reguliraju vrijednosti krvnog tlaka. Ispitanici su započeli s rehabilitacijom dva do tri mjeseca od početka infekcije a uključeni su u istraživanje prema slijedu dolaska na PR.

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 55 osoba, od toga 29 muškarca (52.7%) i 26 žena (47.3%). Prosječna dob ispitanika bila je 59 godina. Najmlađi ispitanik imao je 19 a najstariji 77 godina. Najkraće trajanje terapije bilo je 3 tjedna, a najdulje 7 tjedana. Prva tri tjedna ispitanici su dolazili na terapiju 5 puta tjedno po 45 minuta, a nakon toga slijedećih 4 do 7 tjedana 2 do 3 puta tjedno u trajanju od 30-45 minuta.

Prilikom dolaska i za vrijeme terapije poštovane su sve epidemiološke mjere: mjerenje temperature, nošenje zaštitnih maski i rukavica, dezinfekcija površina i opreme, prozračivanje prostora i korištenje UV lampe za dezinfekciju prostora u pauzi između grupa, osiguravanje najmanje 4 m razmaka između ispitanika po preporukama ERS -a (European Respiratory Society) i plan rada kojim se osiguravao najmanji mogući kontakt među ispitanicima.

Analiza medicinske dokumentacije, utvrđivanje komorbiditeta te uzimanje fizioterapeutske anamneze napravljeni su odmah pri dolasku. Početna procjena uključivala je procjenu simptoma kašlja, boli, zamora, zaduhe u mirovanju i pri naporu modificiranom Borgovom skalom te mjerenje vitalnih znakova (krvni tlak, indeks tjelesne mase, zasićenje krvi kisikom - pulsni oksimetrom i utvrđivanje potrebe za dodatnim kisikom). Također je procijenjen obrazac spontanog disanja (ritam, frekvencija, volumen, korištenje pomoćnih dišnih mišića) Opservacija je uključivala i pregled prsnog koša, posture, balansa te kognitivni i emocionalni status.

Snaga mišića m.bicepsa brachii i m. quadricepsa je ispitana Manualnim mišićnim testom. Snaga i izdržljivost udisajnih mišića MIP (Maximal inspiratory pressure) i T-lim (parametar izdržljivosti dišnih mišića) izmjereni su na uređaju „RespiFit S“. Kardiorespiratorna izdržljivost testirana je Šest minutnim testom hoda a procjena funkcionalnih sposobnosti utvrđena je PCFS skalom (Eng. Post-Covid-19 Functional Scale) na početku i na kraju PR.

Testovi plućne funkcije: spirometrija (krivulja protok – volumen) praćene varijable inspiratorni kapacitet (IC) i forsirani vitalni kapacitet (FVC) te difuzijski kapacitet pluća za CO metodom „jednog udaha“ (DLCOSB) i transfer koeficijent (KCO) izmjereni na uređaju Master Screen Pneumo.

Fizioterapijska intervencija je započinjala kontrolom i smanjenjem simptoma zaduhe i kašlja te normalizacijom obrasca disanja.

Tehnike čišćenja dišnih puteva od sekreta provodile su se isključivo individualno. Koristile su se samo visokofrekventne oscilacije uz pomoć prsluka da bi se spriječilo nakupljanje izdahnutog aerosola u prostoru. Ostale tehnike toaleta (posturalna drenaža uz perkusije, primjena PEP (positive expiratory pressure) uređaja i

tehnike pravilnog iskašljavanja objašnjene su u sklopu edukacije da bi ih ispitanici mogli samostalno provoditi kod kuće.

Prije učenja pravilnih tehnika disanja ispitanici su savladali tehniku pasivne progresivne mišićne relaksacije s ciljem smanjenja anksioznosti i normalizacije obrasca disanja. Korištena je tehnika kontroliranog bazalnog disanja uz edukaciju o položajima koji olakšavaju zaduhu. Tehnika kontroliranog disanja individualno se prilagodila svakom ispitaniku, a da bi se lakše usvojila korišten je biofeedback i mobilna aplikacija „Paced breathing“ za primjenu kod kuće.

Nakon toga provedene su tehnike dijafragmalnog disanja, vježbe postranične ekspanzije donjeg dijela prsnog koša i segmentalno disanje prilagođavajući ih individualno svakom ispitaniku ovisno o razmjeru i distribuciji eventualnih patoloških promjena na plućima.

Terapijske vježbe uključivale su trening snage i izdržljivosti donjih i gornjih ekstremiteta kontinuiranim ili intervalnim oblikom treninga od niskog do umjerenog intenziteta, specifični trening inspiratornih mišića (IMT), vježbe za povećanje opsega pokreta, unaprjeđenje koordinacije i balansa.

Kod treninga izdržljivosti za donje ekstremitete (hod po pokretnoj traci, uspinjanje stubama) i gornjih ekstremiteta (vježbe sa štapom, ručni ergometar) kao mjera intenziteta koristila se Borgova skala zaduhe: na početku vježbanja  $\leq 3$  do 4-6 na kraju ili raspon od 60 – 70% maksimalne srčane frekvencije. Vitalni znakovi praćeni su i bilježeni prije, tijekom i nakon vježbanja. Kriteriji za prijevremeni prekid vježbanja bili su pad zasićenja krvi kisikom ( $<88\% \text{ SpO}_2$ ), ubrzan i nepravilan puls ili porast zaduhe i zamora na Borgovoj skali  $\geq 6$ .

Trening snage za gornje i donje ekstremitete izvodio se na spravi s podizanjem težine, uz pomoć utega ili elastičnih traka 2-3 puta tjedno, najčešće 3 serije sa 8-12 ponavljanja uz maksimalni intenzitet 4-5 na Borgovoj skali.

Vježbe su se provodile uvažavajući dob, komorbiditete i individualne potrebe ispitanika, prilagođene prema težini bolesti i funkcionalnim ograničenjima. Koristile su se nove, privremene smjernice za bolest COVID -19 Američkog torakalnog udruženja i ERS-a (14).

Edukacija se provodila usmeno s ciljem boljeg razumijevanja i liječenja bolesti. Istaknuta je važnost redovite primjene svih naučenih terapijskih postupaka koji se mogu provoditi kod kuće. Zbog dugotrajnih i izraženih simptoma zaduhe i zamora ispitanici su dobili brošuru o tehnikama očuvanja energije.

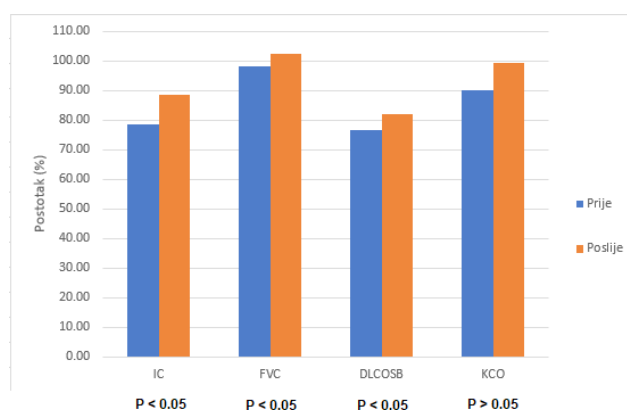
## Rezultati

U statističkoj obradi prikupljenih podataka korišten je program Microsoft Office Excel i izračunate su mjere deskriptivne i inferencijalne statistike.

Za utvrđivanje razlika u domeni ispitivanja plućne funkcije (varijable IC, FVC, DLCOSB i KCO) te za utvrđivanje razlike u snazi (MIP) i izdržljivosti (T-lim) udisajnih mišića prije i nakon PR korišten je t-test za velike zavisne uzorke na razini značajnosti od 5%.

Za utvrđivanje razlike u duljini hodne pruge na šest minutnom testu hoda (6MWT prije i nakon PR korišten je t-test za velike zavisne uzorke na razini značajnosti od 5%.

Za usporedbu rezultata na PCFS skali koja je ordinalna, izračunat je medijan i dominantna vrijednost. Značajnost razlike primjenom Testa predznaka (Sign-test), nije se mogla utvrditi jer je bilo mnogo parova bez razlike između prvog i drugog mjerenja.



**Grafikon 1.** Prikaz aritmetičkih sredina varijabli IC, FVC, DLCO, KCO prije i nakon PR (N = 47)

Na grafikonu 1. prikazane su varijable u domeni plućne funkcije (IC, FVC, DLCOSB i KCO) prije i nakon PR. Dobiveni rezultati pokazuju statističku značajnost vrijednosti FVC i DLCOSB što je očekivano jer su pacijenti imali intersticijsku upalu pluća koja uzrokuje restrikcijske smetnje ventilacije (snižen FVC) zbog smanjene respiracijske površine što se očituje kao poremećaj distribucije ventilacije i perfuzije respiratornih plinova kroz alveokaplarnu membranu (DLCOSB). Na poboljšanje navedenih parametara značajni utjecaj imala je terapija kortikosteroidima, što se ne može reći za poboljšanje IC koje je izravno povezano sa poboljšanjem snage respiratornih mišića. Vrijednosti KCO ne pokazuju statističku značajnost jer ovise o alveolarnoj ventilaciji (VA), a ispitanici sa sniženom VA nisu uključeni PR zbog sumnje na patologiju plućne vaskulature (mikroembolije).

**Tablica 1.** Usporedba vrijednosti Maksimalnog inspiratornog tlaka (MIP) i izdržljivosti udisajnih mišića (T-lim) prije i nakon PR (N = 55)

|                                    |   | X      | SD    | S <sub>x</sub> | t- test | p     |
|------------------------------------|---|--------|-------|----------------|---------|-------|
| MIP žene<br>cmH <sub>2</sub> O     | 1 | 76.53  | 20.49 | 4.01           | 6.03    | <0.05 |
|                                    | 2 | 95.96  | 21.86 | 4.28           |         |       |
| MIP muškarci<br>cmH <sub>2</sub> O | 1 | 110    | 33.01 | 6.13           | 3.98    | <0.05 |
|                                    | 2 | 122.58 | 26.82 | 4.98           |         |       |
| T-lim (s)<br>ž+m                   | 1 | 17.23  | 27.94 | 3.76           | 8.54    | <0.05 |
|                                    | 2 | 84.70  | 58.48 | 7.88           |         |       |

1 prvo mj.  
2 drugo mj.

U Tablici 1 su prikazane vrijednosti prvog i drugog mjerenja vrijednosti MIP i T-lim i značajnost razlike između mjerenja. Možemo zaključiti da se nakon PR značajno povećala snaga i izdržljivost udisajnih mišića.

Brojne smjernice preporučuju a sve veći broj znanstvenih istraživanja potvrđuju važnost primjene IMT tijekom plućne rehabilitacije s ciljem povećanja snage udisajnih mišića, tjelesne izdržljivosti i smanjenje zaduhe što rezultira i boljom kvalitetom života (15,16).

Kod osoba koji su preboljeli teški oblik bolesti COVID-19 osobito nakon dugotrajnog boravka u JIL-u i na mehaničkoj ventilaciji postoji rizik od trajnih posljedica na plućnom parenhimu i razvoja plućne fibroze. Plućni parenhim postaje manje elastičan, otežano je respiratorno širenje pluća čime se povećava dišni rad i dolazi do zamora dišnih mišića, manje pokretljivosti prsnog koša i povećanja zaduhe. U težim slučajevima snižava se difuzijski kapacitet što može dovesti do respiratorne insuficijencije (16).

IMT olakšava i ubrzava odvajanje od mehaničke ventilacije te skraćuje broj dana na bolničkom liječenju (17,18). U svom istraživanju o učinku IMT kod intersticijskih bolesti pluća (ILD) autori zaključuju da IMT povećava kapacitet vježbanja i kvalitetu života (19).

Još uvijek nedostaju istraživanja o učinkovitosti primjene IMT kod bolesnika koji su preboljeli COVID-19 zbog heterogenosti same bolesti, različitih kliničkih slika, nekonzistentnosti podataka i nedostataka dokaza da li će posljedice na plućima ostati trajno i u kojoj mjeri. Nedavno je provedeno istraživanje o mogućoj ulozi i važnosti procjene statusa dišnih mišića u pandemiji bolesti COVID-19. Navedeni autori pružaju teoretski model procjene oštećenja funkcije dišnih mišića s ciljem pravovremene intervencije kako bi se kod budućih pandemija infektivnih bolesti mogao rasteretiti zdravstveni sustav (20).

**Tablica 2.** Usporedba vrijednosti Šest minutnog testa hoda i stupnjeva zaduhe i zamora na Borgovoj skali prije i nakon PR (N = 55)

|             | I        |     | II       |     |                   |         |
|-------------|----------|-----|----------|-----|-------------------|---------|
|             | X ± SD   |     | X ± SD   |     | f                 | %       |
| 6MWD (m)    | 546 ± 87 |     | 576 ± 78 |     | MCID >54 m.       | 18 32.7 |
| Borg D 0-10 | 1.7      | 3.7 | 0.9      | 2.7 | MID > 30 <54 m.   | 9 16.3  |
| Borg Z 0-10 | 1.7      | 3.4 | 1.2      | 2.8 | >100% pr. < 30 m. | 21 38.2 |
| P < 0.05    |          |     |          |     | < 100% pr. <30 m. | 7 12.7  |

U Tablici 2. prikazane su vrijednosti duljine hodne pruge u 6MWT prije i nakon PR gdje je utvrđena statistički značajna razlika na razini od 5%. Prikazane su frekvencije i postotci prema ostvarenoj minimalnoj klinički značajnoj razlici (MCID) ≥ 54 i minimalnoj značajnoj razlici (MID) > 30 <54 m. Možemo zaključiti da se nakon PR značajno povećala duljina hodne pruge u 6MWT.

Provođenje 6MWT u doba pandemije bolesti COVID-19 predstavlja veliki izazov za sve zdravstvene djelatnike. Kanadsko torakalno udruženje objavilo je preporuke za provođenje plućne rehabilitacije u pandemiji COVID-19. Izjava opisuje pristupe za virtualnu PR i za zdravstvene ustanove u kojima se se provodi PR, osigurava podršku i savjete za odgovarajuće i učinkovito provođenje procjene tjelesnog opterećenja pa i 6MWT (21).

U opservacijskoj studiji o utjecaju bolesti COVID-19 na plućne i izvanplućne manifestacije u fazi oporavka, opaženo je da polovina bolesnika ima i dalje izražene simptome. Autori zaključuju da se 6MWT i radiološki nalaz mogu iskoristiti za otkrivanje bolesnika kojima je potrebna PR u okruženjima s ograničenim resursima (22).

U svom istraživanju o učinku sveobuhvatne plućne rehabilitacije u teških post-COVID bolesnika autori pronalaze značajno produljenje hodne pruge u 6MWT u pokusnoj skupini bolesnika u odnosu na kontrolnu (23).

**Tablica 3.** Frekvencije odgovora na PCFS skali i njihova vrijednost izražena u postotcima, centralna i dominantna vrijednost prije i poslije PR (N=55).

| I                         |    |      | II |      |
|---------------------------|----|------|----|------|
| bodovi                    | f  | %    | f  | %    |
| 0                         | 1  | 1.8  | 10 | 18.2 |
| 1                         | 20 | 36.4 | 31 | 56.3 |
| 2                         | 32 | 58.2 | 14 | 25.5 |
| 3                         | 2  | 3.6  | 0  | 0    |
| 4                         | 0  | 0    | 0  | 0    |
| Centralna vrijednost (C)  | 2  |      | 1  |      |
| Dominantna vrijednost (D) | 2  |      | 1  |      |
| I Prvo mjerenje           |    |      |    |      |
| II Drugo mjerenje         |    |      |    |      |

Prikazane su frekvencije odgovora na skali i njihova vrijednost izražena u postotcima ovisno o percepciji trajnih simptoma i funkcionalnih ograničenja. PCFS skala se koristi u svrhu procjene posljedica bolesti COVID -19 i

utjecaja na funkcionalni status. Može se koristiti za vrijeme bolničkog liječenja i nakon otpusta. Skala obuhvaća cijeli raspon funkcionalnih ograničenja od stupnja 0 (nema funkcionalnih ograničenja) do 4 (teška funkcionalna ograničenja) (24). Analizom podataka uočljivo je da ispitanici i nakon terapije imaju i dalje trajne simptome (vrijednosti C i D) na skali unatoč značajnom poboljšanju ostalih parametara (IMT i 6 MWD) te podataka iz ispitivanja plućne funkcije. Time je opovrgnuta četvrta hipoteza postavljena na početku istraživanja, a to je da će ispitanici na kraju PR imati manje izražene simptome i bolji funkcionalni status. Međutim, potvrđuje se činjenica o dugotrajnoj prisutnosti simptoma u post- COVID bolesnika u brojnim kliničkim zapažanjima.

Na temelju dobivenih vrijednosti na PCFS skali mogu se razmotriti načini organiziranja i provođenja programa PR (bolničko liječenje, ambulatno zbrinjavanje, rehabilitacija u domu bolesnika, telerehabilitacija, miješani oblici). Stoga će u našem primjeru jednom dijelu ispitanika 14 (25.5%) trebati ponavljati program plućne rehabilitacije, a kod 31 ispitanika (56.3%) biti će dovoljno redovito provođenje naučenih postupaka kod kuće i bavljenje rekreativnim aktivnostima uz savjetovanje o zdravom načinu života (25).

|                                                      |   |                                                                                           |
|------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nema funkcionalnog ograničenja<br>nema simptoma      | 0 | Opće rehabilitacijske mjere<br>"Self-management"                                          |
| Neznatno funkcionalno ograničenje<br>trajni simptomi | 1 |                                                                                           |
| Blago funkcionalno ograničenje<br>trajni simptomi    | 2 | Ciljna plućna rehabilitacija<br>grupni pristup<br>Multidisciplinarni tim                  |
| Umjereno funkcionalno ograničenje<br>trajni simptomi | 3 |                                                                                           |
| Teško funkcionalno ograničenje<br>trajni simptomi    | 4 | Personalizirani pristup<br>Individualno prilagođeni<br>programi<br>Interdisciplinarni tim |

**Slika 1.** Prikaz razina funkcionalnih sposobnosti i simptoma na PCFS skali i preporuke za vrstu i prilagodbu programa plućne rehabilitacije. Prema: Alberta Health Services; Rehabilitation & Allied Health Practice Considerations Post COVID-19

## Rasprava

U mnogim slučajevima biti će potrebno primijeniti personalizirani pristup u PR osobito kod teže oboljelih sa komorbiditetima i zaostalim komplikacijama osnovne bolesti. Rehabilitacijski tim će se trebati usmjeriti na specifične probleme bolesnika s ciljem optimiziranja i razvijanja individualiziranih programa te ublažavanja dugotrajnog utjecaja bolesti na svakodnevni život oboljelih. Navedeni pristup će zahtijevati uključivanje većeg broja stručnjaka različitih profila a time razvoj i korištenje novih metoda u liječenju s ciljem optimalne rehabilitacije oboljelih i postizanja što bolje kvalitete života.

## Zaključak

Pandemija bolesti Covid -19 donijela je nove izazove u svim segmentima liječenja oboljelih. Posljedice COVID-19 su češće u bolesnika koji su imali teški oblik bolesti, ali i osobe koje su imale umjereni i blagi oblik bolesti mogu imati trajne simptome, smanjene funkcionalne sposobnosti, slabije podnošenje tjelesnih napora, otežano izvođenje aktivnosti svakodnevnog života, probleme u socijalnim interakcijama a time i lošiju kvalitetu života.

Plućna rehabilitacija se preporučuje zbog tjelesnog i funkcionalnog oporavka i socijalne reintegracije oboljelih. Stoga je potrebno pažljivo razmotriti potrebe svakog pacijenta provodeći sveobuhvatnu procjenu. Glavni cilj je omogućiti potpuni oporavak, smanjiti simptome i onesposobljenost, omogućiti povratak na posao i postizanje prethodne razine učinkovitosti.

Rehabilitacijski tim će se trebati usmjeriti na specifične probleme bolesnika s ciljem optimiziranja i razvijanja individualiziranih programa te ublažavanja dugotrajnog utjecaja bolesti na svakodnevni život oboljelih.

## Literatura

- Li Q, Guan X, Wu P, Qun L, Xuhua G, Peng W, Xiaoye W, Lei Z, Yeqing T, Ruiqi R et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus—Infected pneumonia. *N. Engl. J. Med.* 2020, 382, 1199–1207. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2001316> (pristupljeno 2.8.2021.g.).
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in wuhan, China. *Lancet* 2020, 395, 497–506. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986264/> (pristupljeno 2.8.2021.g.).
- Pan Y, Guan H. Imaging changes in patients with 2019-nCoV. *Eur Radiol* 2020; in press <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06713-z>.
- Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, Liu L, Shan H, Lei CL, Hui DSC. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N. Engl. J. Med.* 2020, 382, 1708–1720. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2002032> (pristupljeno 3.8.2021.g.).
- Zampogna E, Paneroni M, Belli S. et al. Pulmonary Rehabilitation in Patients Recovering from COVID-19. *Respiration*. 2021; 100:416–422 DOI: 10.1159/000514387
- The Faculty of Intensive Care Medicine London: The Faculty; c2020. FICM Position statement and provisional guidance: recovery and rehabilitation for patients following the pandemic. [https://www.ficm.ac.uk/sites/default/files/ficm\\_rehab\\_provisional\\_guidance.pdf](https://www.ficm.ac.uk/sites/default/files/ficm_rehab_provisional_guidance.pdf) + 2 (pristupljeno 2.8.2021.g.).
- Wang L, He W, Yu X. et al. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: characteristics and prognostic factors based on 4- week follow- up. *J Infect* 2020;80:639–45. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32240670/> (pristup. 3.8.2021.g.).
- Mikkelsen ME, Abramoff B. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evaluation and management of adults following acute viral illness. Literature review current through: Feb 2021. | This topic last updated: Aug 06. 2021. [https://www.uptodate.com/contents/covid-19-evaluation-and-management-of-adults-following-acute-viral-illness?search=COVID%2019%20Mikkelsen%20Abramoff%20Management%20of%20adults%20following%20acute%20viral%20illness&topicRef=127759&source=related\\_link](https://www.uptodate.com/contents/covid-19-evaluation-and-management-of-adults-following-acute-viral-illness?search=COVID%2019%20Mikkelsen%20Abramoff%20Management%20of%20adults%20following%20acute%20viral%20illness&topicRef=127759&source=related_link) (pristupljeno 8.8.2021.g.).
- Spruit MA, Holland AE, Singh SJ. et al. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-

- coordinated International Task Force. *Eur Respir J* 2020; in press (<https://doi.org/10.1183/13993003.02197-2020>).
- Santana1a AV, Fontana1a AD, Pitta F. Pulmonary rehabilitation after COVID-19, *J Bras Pneumol.* 2021;47(1):e20210034, <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20210034>
- Demeco A, Marotta N, Barletta M. et al. Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review. 2020. *J of Intern Med Res* 48(8) 1–10 DOI: 10.1177/0300060520948382 [journals.sagepub.com/home/im](https://journals.sagepub.com/home/im)
- Singh SJ, Barradell AC, Greening NJ, et al. British Thoracic Society survey of rehabilitation to support recovery of the post-COVID-19 population. *BMJ Open* 2020;10:e040213. doi:10.1136/bmjopen-2020-040213
- Polastris M, Nava S, Clini E, et al. COVID-19 and pulmonary rehabilitation: preparing for phase three. *Eur Respir J* 2020; 55: 2001822 <https://doi.org/10.1183/13993003.01822-2020>
- Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, et al. COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society- and American Thoracic Society-coordinated international task force. *Eur Respir J* 2020; 56: 2002197 <https://doi.org/10.1183/13993003.02197-2020>.
- Spruit MA, Singh SJ, Garvey JC. *Am J of Resp and Crit Care Med.* American Thoracic Society Documents. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation 2013;188
- Guedes Baldi B, Salge JM. Respiratory muscles in interstitial lung disease: poorly explored and poorly understood. *J Bras Pneumol.* 2016;42(2):82–83 <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-37562016000200002>
- Elkins M, Dentice R. Inspiratory muscle training facilitates weaning from mechanical ventilation among patients in the intensive care unit: A systematic review. *J Physiother.* 2015;61(3):125–134. doi: 10.1016/j.jphys.2015.05.016.
- Nepomuceno BRV, Barreto M, Almeida NC, Guerreiro CF, Xavier-Souza E, Neto MG. Safety and efficacy of inspiratory muscle training for preventing adverse outcomes in patients at risk of prolonged hospitalisation. *Trials* 2017;18(1):626. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2372-y>.
- Kerti M, Bayer B, Tóth B, Varga JT. The effect of inspiratory muscle training in interstitial lung diseases. *Eur Res J.* 2020 56: 99; DOI: 10.1183/13993003.congress-2020.99
- Severin R, Ross A, Lavie CJ, Bond MS, Phillips SA. Respiratory Muscle Performance Screening for Infectious Disease Management Following COVID-19: A Highly Pressurized Situation. *Am J Med* 2020 133; 9, <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.04.003>
- Dechman G, Acheron R, Beauchamp M, Bhutani M, Bourbeau J, Brooks D, et al. Delivering pulmonary rehabilitation during the COVID-19 pandemic: A Canadian Thoracic Society position statement, *Can J Res, Crit C, and Sleep Med.*2020; 4:4, 232–235, DOI: 10.1080/24745332.2020.1828683
- Padalkar DA, Bargaje M, Doke PP, Gilani S, Nadkarni V, Pala S. Clinical and Radiological Outcomes of Recovered COVID-19 Patients - An Observational Study during the Early Phase of the Pandemic 2021;15(7):OC33-OC37 doi:10.7860/JCDR/2021/48871/15129
- 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, 2695. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052695>
- Klok FA, Boon GJAM, Barco S, Endres M, Geelhoed JJM, Knauss S, et al. The Post-COVID-19 Functional Status (PCFS) Scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur Respir J.* 2020;56(1):2001494.
- Alberta Health Services, Allied Health Professional Practice and Education. Rehabilitation & Allied Health Practice Considerations Post COVID-1 2021; (1) <https://www.albertahealthservices.ca/assets/info/ppih/if-ppih-covid-19-rehab-allied-health-practice-considerations-post-covid.pdf> (pristupljeno 2.8.2021.g.).

# RANA MOBILIZACIJA TEŽE POKRETNIH PACIJENATA

## *Early mobilization of patients with severe movement disabilities*

SANJICA VLAŠIĆ, mag.physioth., ANA PILJIĆ, bacc.physioth.

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice Sveti Duh, Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Program rane mobilizacije prepoznaju njegovu važnost svi članovi interdisciplinarnog tima. Negativni je multi sistemski utjecaj imobilizacije na teže pokretne pacijente može imati za posljedicu pojačavanja pobolijevanja sa smrtnim ishodom. Duže imobilizacije imaju za posljedicu promjene u mentalnom statusu pacijenata kao što je delirij. Prevalencija delirija je u rasponu od 60 -89% pacijenata na mehaničkoj ventilaciji i 40-60% kod teže bolesnih pacijenata. Strategije prevencije i liječenja su farmakološke i nefarmakološke metode.

**Materijali i metode:** Cilj ovog rada je istražiti sustavne pregledne i izvorne znanstvene radove u zadnjih deset godina (2011-2021) koji spominju neuropsihijatrijske promjene pacijenata koji su teže bolesni i nepokretni. Svrha je postojati li povezanost između rane mobilizacije i delirija kao neuropsihijatrijske promjene. Ključne riječi koje su korištene u pretraživanju su: delirij, rana mobilizacija, fizioterapija, teže bolesni.

**Rezultati:** U šest radova izabranih po uključnim kriterijima delirij je prijavljen kod pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja, na mehaničkoj ventilaciji, postoperativnim i u teže bolesnih pacijenata. Objavljene radove pojavnosti psihičkih promjena imaju svi stručnjaci koji rade s takvim pacijentima (anesteziozisti, intenzivna medicina, psihijatri, medicinske sestre, fizioterapeuti, radni terapeuti). Generalni konsenzus za kritično bolesne pacijente je ABCDE model (eng. Awakening and Breathing Coordination, Delirium, and Early Mobility).

**Zaključak:** Rana mobilizacija je sigurna uz educirano osoblje i opremu. Provedba programa ima veći učinak ako su uključeni svi članovi interdisciplinarnog tima s pacijentom.

Rana mobilizacija teže pokretnih pacijenta smanjuje rizik komplikacija ležanja što svi stručnjaci potvrđuju, a smanjuje pojavu i trajanje delirija, agitiranost i bolove.

**Ključne riječi:** delirij, rana mobilizacija, fizioterapija

### Abstract

**Introduction:** The importance of early mobilization is recognized by all members of the interdisciplinary healthcare team. The negative multi-systemic impact of immobility patients with severe movement disabilities causes increased morbidity and mortality. Prolonged immobilization can also cause changes in the mental status of patients such as delirium. The prevalence of delirium is in the range of 60-89% of patients on mechanical ventilation and 40-60% in critically ill patients. Prevention and treatment strategies are pharmacological and nonpharmacological methods.

**Materials and methods:** The aim is to research and compare systematic review and original scientific papers in the last ten years (2011-2021) that mention neuropsychiatric changes in patients who are critically ill and with severe movement disabilities. The purpose is to establish a correlation between early mobilization and delirium. The key words used in the research are: delirium, early mobilization, physiotherapy, critically ill.

**Results:** In six studies selected according to the inclusion criteria, delirium was reported in patients in intensive care units, on mechanical ventilation, postoperatively and in critically ill patients. Published papers on the occurrence of psychological changes have all professionals who work with such patients (anesthesiologists, intensive care physicians, psychiatrists, nurses, physiotherapists, occupational therapists).

The general consensus for critically ill patients is the ABCDE model (Awakening and Breathing Coordination, Delirium, and Early Mobility).

**Conclusion:** Early mobilization is safe performed by educated medical professionals and equipment. The implementation of the early mobilization program has a greater impact if all members of the interdisciplinary healthcare team are involved.

Early mobilization of patients with severe movement disabilities reduces complications of prolonged immobility, as well as the occurrence and duration of delirium, agitation and pain.

**Key words:** delirium, early mobilization, physiotherapy

## Uvod

Za program rane mobilizacije u jedinicama intenzivnog liječenja i prolongirano hospitaliziranih teže bolesnih i pokretnih pacijenata treba interdisciplinarni tim. Svi članovi interdisciplinarnog tima prepoznaju važnost programa za pacijenta koji što prije treba izaći iz bolesničkog kreveta<sup>1</sup>. Implementiranje rane mobilizacije facilitiraju kliničari koji imaju znanje o važnosti rane mobilizacije te su potpomognuti s ustanovom koja oprema prostore u kojima se program provodi<sup>2</sup>. Kroz obrazovanje medicinara i zdravstvenih djelatnika poznate su posljedice dugotrajnih ležanja pacijenata pod nazivom komplikacije ležanja kao skup poznatih simptoma. Negativni je multi sistemski utjecaj imobilizacije na teže pokretne pacijente može imati za posljedicu pojačavanja poboljšavanja sa smrtnim ishodom<sup>3</sup>. Rana mobilizacija pacijenta poboljšava i održava mišićnu snagu, kardio-respiratorni kapacitet s pozitivnim učinkom na izdržljivost koju se mjeri kroz funkcionalnu duljinu hodanja, smanjuje mišićno-koštanu bol poradi inaktiviteta. Pacijenti koji su duže imobilizirani u bolesničkom krevetu po povratku u svoju sredinu prijavljuju svoju slabost u obavljanju dnevnih aktivnosti i poteškoće s hodaњem. Subjektivnim riječima opisuju osjećaj kao da su zaboravili hodati. Duže imobilizacije imaju za posljedicu promjene u mentalnom statusu, delirij, gubitak pažnje, dezorijentiranost, promjenjenu svijest, halucinacije, anksioznost, depresija. Prevalencija delirija je u rasponu od 60 -89% pacijenata na mehaničkoj ventilaciji i 40-60% kod teže bolesnih pacijenata<sup>3</sup>. Visoka koincidencija prijavljenih kritičnih pacijenata s delirijem okuplja stručnjake koji bi osim liječenje prevenirali pojavnost delirija. Strategije prevencije i liječenja su farmakološke i nefarmakološke metode što se preporučuje u vodiču iz 2013. godine društva (eng. The Society of Critical Care Medicine's – Guidelines Pain, Agitation, Delirium (PAD)). U nefarmakološke strategije preporučena je i rana mobilizacija kad je moguća kako bi spriječila pojavu ili trajanje delirija<sup>4</sup>.

## Materijali i metode

Cilj ovog rada je istražiti sustavne pregledne i izvorne znanstvene radove koji spominju neuropsihijatrijske promjene pacijenata koji su teže bolesni i nepokretni. Svrha je postojati li povezanost između rane mobilizacije i delirija kao neuropsihijatrijske promjene. Pretraživani su radovi koji su objavljeni u indeksiranim časopisima preko PubMed u zadnjih deset godina (2011-2021). Ključne riječi koje su korištene u pretraživanju su: delirij, rana mobilizacija, fizioterapija, teže bolesni.

## Rezultati

Po uključenim kriterijima odabrano je šest radova koji povezuju i naglašavaju važnost rane mobilizacije pacijenata kao jedan od čimbenika. Isključeni su radovi koji su istraživali samo jednu komponentu u liječnu delirija bez opisanih i drugih čimbenika koji su mogli utjecati na ishod pacijenta. U svim uključenim radovima delirij je prijavljen kod pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja, na mehaničkoj ventilaciji, postoperativnim i u teže bolesnih pacijenata. Svi pacijenti s neuropsihijatrijskim promjenama su bili prisiljeni duže vrijeme mirovati poradi situacije povezane s njihovom bolešću. Objavljene radove pojavnosti psihičkih promjena imaju svi stručnjaci koji rade s takvim pacijentima (anesteziolozi, intenzivna medicina, psihijatri, medicinske sestre, fizioterapeuti, radni terapeuti). Liječnici farmakološkim načinom (antipsihotici, sedativi, inhibitori) djelomično reduciraju pojavnost delirija te preporučuju kombinaciju s ranom mobilizacijom. Ostali stručnjaci u radu s pacijentima nefarmakološkim metodama reduciraju učinak delirija na kognitivna oštećenja koja mogu biti s dugotrajnim posljedicama. Generalni konsenzus za kritično bolesne pacijente je ABCDE model (eng. Awakening and Breathing Coordination, Delirium, and Early Mobility)<sup>5</sup>.

## Rasprava

Teže bolesni manje pokretni pacijenti često ne mogu aktivno sudjelovati u programu rane mobilizacije. Kvaliteta svijesti može biti promijenjena koja ne treba biti ograničavajuća prepreka za provedbu. Pacijenti koji odbijaju aktivaciju i sudjelovanje u ranoj mobilizaciji treba ih motivirati<sup>2</sup>. Prihvatanje i razumijevanje važnosti postiže se terapijskim savjetovanjem o posljedicama neaktivnosti. Rane kognitivne intervencije preveniraju i smanjuju delirij u kombinaciji s antigravitacijskim položajima tijela. Standardiziranje rane kognitivne intervencije predmet je rasprave stručnjaka koji se bave s tim područjem. Tip kognitivnih intervencija je stimulacija, trening, rehabilitacija, što bi uključivalo orijentaciju, pamćenje, vizualne percepcije, rješavanje zadanih problema, izvršne zadatke, pažnja i brzina procesuiranja<sup>6</sup>. Imobilizacija može uzrokovati ozbiljne komplikacije, uključujući mišićne

atrofije i slabost, loš utjecaj na oporavak kritično bolesnih pacijenata<sup>7</sup>. Fizioterapeuti u Brazilu napisali su vodič koji se bazira na eng. Evidence-Base Practice o ranoj mobilizaciji u Jedinicama intenzivnog liječenja. Šest ključnih pitanja su istraživali: Dali je rana mobilizacija (RA) sigurna? Koji pacijenti su kandidati za ranu mobilizaciju? Koje su kontraindikacije za RA? Kako definirati dozu RA? Koji je dobiveni rezultat? Koji je prognostički indikator za primjenu RA? Na osnovu istraživanja zaključili su pacijenti nakon rane mobilizacije imaju funkcionalne bolje mjere ishoda<sup>7</sup>. Rana mobilizacija je sigurna i treba biti cilj unutar multidisciplinarnog tima pacijenta. Mehanizam nastanka delirija nije u potpunosti jasan postoje različite pretpostavke i istraživanja koja navješćuju mogući uzrok te pojave. Jedan pregledni rad istražuje mogućnost gubitka tiamina (B1 vitamin) kod kritično bolesnih pacijenata pa nadomjestkom vitamina B1 dolazi do poboljšanja kliničke slike<sup>8</sup>. U ležećem položaju i mirovanju oslabljena je cirkulacija te se krv počinje zgušnjavati mijenjajući svoj viskozitet. Ležanjem i mirovanjem pacijenti izgube orijentaciju koje je doba dana i imaju promijenjeno spavanje koje vremenski više od potrebnog. Kognitivne funkcije počinju opadati nema izazova i događanja koje potiču misaoni proces. Prevladava osjećaj izgubljenosti i zabrinutosti vlastitom situacijom s prekinutim obvezama. Oskudna cirkulacija uvjetovana mirovanjem utječe na mozak koji se počinje mijenjati po psihoorganskom principu. Aktiviranje pacijenta na promjene položaja tijela prema antigravitacijskim položajima normalizira njihovo funkcioniranje što je vidljivo u kliničkoj praksi<sup>9</sup>. Pacijenti postaju mjerljivo bolji mentalno i tjelesno kad imaju prirodni podražaj podizanja u sjedeći prema stajaćem položaju. Tradicionalno iskustveno je to poznato i primjenjuje se, ali ne postoje istraživanja koja bi to znanstveno dokazala. Postoje barijere koje ograničavaju rane mobilizacije pacijenata, a to je najčešće neznanje o važnosti i tehnikama rukovanja s pacijentima, strah od vlastitog ozljeđivanja, nedostatak opreme i osoblja, problem s adipoznim pacijentima. Facilitatori za programe rane mobilizacije su svi interdisciplinarni članovi tima oko pacijenta, uključujući i obitelj bolesnika.

## Zaključak

Rana mobilizacija teže pokretnih pacijenta smanjuje niz komplikacija ležanja što svi stručnjaci potvrđuju, a smanjuje pojavu i trajanje delirija, agitiranost i bolove. Ranu mobilizaciju provode i potiču svi u okruženju pacijenta. Za ranu mobilizaciju osoblje je educirano, a prostor opremljen kako bi podizanje pacijenta bilo za sve sigurno. Ne postoji obveza osoblja prema pacijentu već je to isključivo individualno stvar prakse pojedinca u radu s pacijentom. Nisu ujednačeni kriteriji i spremnost u provođenju rane mobilizacije. Tjelesni, psihosocijalni i kognitivni učinci rane mobilizacije sprječavanju dugoročne posljedice imobilizacija.

## Literatura

1. Thomas K. Wright S. E. Watson G. Baker C. et al. Exstra Physiotherapy in Critacal care (EPICC) Trial Protocol: a randomised controlled trial of intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill. *BMJ Open*. 2015;5:e008035. doi:10.1136/bmjopen-2015-008035.
2. Okeke C. Implementing an Early mobility program. *Physiopedia-physioplus*. 20.7.2021. <https://members.physio-pedia.com/implementing-an-early-mobility-programme-for-critically-ill-patients/#resource52881>.
3. Burry I. D. Hutton B. et al. Comparison of pharmacological and non-pharmacological interventions to prevent delirium in critically ill patients: a protocol for a systematic review incorporating network meta-analyses. *BioMed Central Open Access*.2016.5;153. doi:10.1186/s13643-016-0327-0.
4. Schweickert W. D. Pohlman M. C. et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. May 30. 2009. doi: 10.1016/s0140-6736(09)60658-9
5. Costa D. K. et al. Identifying Barriers to Delivering the Awakening and Breathing Coordination, Delirium, and Early Exercise/Mobility Bundle to Minimize Adverse Outcomes for Mechanically Ventilated Patients. *Chest*. 2017.152(2):304-311.
6. Deemer K. et al. Effect of early cognitive interventions on delirium in critically ill patients:sistematic review. *Can J Anesth*. April 24. 2020. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01670-z>
7. Esperidiao E. A. et al. Brazilian Guidelines for Eary Mobilization in Intensive Care Unit. *Rev.Bras. ter.Intensiva*. 2019 Oct-Dec; 31(4):434-443. doi.10.5935/0103-507x.20190084.
8. Lange S. Mędrzycka-Dąbrowska W. Friganovic A. Oomen B. Krupa S. Delirium in Critical Illness Patients and the Potential Role of Thiamine Therapy in Prevention and Treatment: Findings from a Scoping Review with Implications for Evidence-Based Practice. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 8809. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168809>
9. Beller E. M. et al. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. *Cochrane Library*. Published online 2018 mar 27. doi: 10.1002/14651858.CD010754.pub2.



# POVEZANOST STRUKTURE TRENINGA I PREVALENCIJE OZLJEDA TIPIČNIH ZA ODBOJKU U ODBOJKAŠICA KADETKINJA

## *The association between structure of a training session and prevalence of volleyball-specific injuries in female cadet players*

ANTONELLA DRUŽIJANIĆ, mag.physioth.<sup>1</sup>  
prof. dr. sc. ANA JERONČIĆ,<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Stability point, Split

<sup>2</sup>Sveučilište u Splitu Medicinski fakultet, Split

### Sažetak

**Uvod:** Cilj istraživanja je ispitati povezanost strukture treninga i pojavnosti ozljeda karakterističnih za odbojku u odbojkašica kadetkinja.

**Materijali i metode:** Presječna studija provedena je tijekom ženskog kadetskog Regionalnog prvenstva Dalmacije 2016. godine. Od ukupno 13 klubova, 10 ih je sudjelovalo u istraživanju pri čemu je 94 igračica ispunilo anketu. Igračice su se prisjetile ozljeda koje su zadobile na terenu ili zbog prenaprezanja uslijed bavljenja odbojkom, unutar zadnjih 5 godina. Postavljena su im i pitanja za procjenu utreniranosti i strukture treninga.

**Rezultati:** Utvrđena je povezanost strukture treninga s nastankom ozljede šake i bolnoga ramena. Vjerojatnost za ozljedu šake povećava se s duljim trajanjem treninga, te duljim glavnim treningom i treninga s loptom; dok je kraće trajanje treninga bez lopte povećavalo vjerojatnost nastanka ozljede bolnoga ramena. Iako nisu bili povezani sa strukturom treninga, skakačko koljeno i ozljede ligamenta koljena bili su češći u igračica koje su procjenjivale treninge nešto težima, dok je uganuće gležnja ovisilo o svojstvu igračice - bilo je češće u težih igračica. Bol u donjem dijelu leđa primarno bila povezana s ukupnim brojem ozljeda. Očekivano, ukupan broj ozljeda je bio veći u igračica koje dulje treniraju odbojku.

**Zaključak:** Istraživanje je pokazalo da su elementi strukture treninga, ali i neki drugi čimbenici, povezani s pojavom tipičnih ozljeda u odbojci.

**Ključne riječi:** ozljede, odbojka, struktura treninga

### Abstract

**Introduction:** The aim of the study was to examine, in female cadet players, if the structure of the training was associated with the propensity to acquire volleyball-specific injuries.

**Materials and methods:** This cross-sectional study was conducted in 2016 during the regional Dalmatian Championship for female cadet players. Out of 13 clubs, 10 participated in the study and in total 94 players responded to the questionnaire. The players recalled the injuries they acquired during the last 5 years while playing volleyball, or because of overstretching due to volleyball. They were also asked questions to assess their fitness and a structure of training.

**Results:** We showed that the structure of training was associated with occurrence of a hand injury and a painful shoulder. The propensity for a hand injury increased with a longer overall duration of a training, as well as with a longer duration of a main-part of a training, and training with ball; while a shorter duration of training without a ball increased the propensity of a painful shoulder injury. As for the other injuries, although they were not related to the training structure, the jumper's knee and ligament injuries were more common in players who found average training

more difficult than players without these injuries. The propensity for a sprained ankle depended on a characteristic of a player - sprained ankle was more common in heavier players. Lower back pain was mainly associated with the total number of injuries. As expected, the total number of injuries was higher in players who trained volleyball longer.

**Conclusion:** The study showed that the elements of a training structure, along with some other factors, are associated with occurrence of typical injuries in volleyball.

**Keywords:** injuries, volleyball, training structure

## Uvod

Odbojka je široko rasprostranjen međunarodni timski sport. Federation Internationale de Volley-Ball (FIVB) trenutno broji 800 milijuna članova, što odbojku čini jednim od najpopularnijih timskih sportova na svijetu (1).

Kako su igrači na terenu razdvojeni mrežom, odbojka se ne smatra kontaktnim sportom i pretpostavlja se da je rizik za ozljede nizak. Međutim, odbojka uključuje brze i snažne pokrete tijela u cjelini, i vodoravno i okomito, a zbog velikih sila uključenih u takve pokrete pojava ozljeda je neizbježna. Rizik za ozljede u profesionalnih igrača odbojke nije zanemariv. U 4-godišnjoj studiji temeljenoj na podacima iz FIVBovog sustava za praćenje ozljeda, rizik za ozljede iznosio je 3,8 ozljeda/1000 sati igranja odbojke (95% CI 3.0-4.5) (2). Drugi istraživači su izvijestili o sličnim incidencijama. Aagaard i sur. su na uzorku od 295 danskih odbojkaša, profesionalaca i rekreativaca, utvrdili incidenciju od 4,2 do 4,9 ozljeda/1000 sati igranja odbojke u dvoranskih odbojkaša, odnosno odbojkaša na pijesku (3). U studiji Bahr i Bahr istražena je incidencija akutnih ozljeda u 272 punoljetna, u potpunosti utrenirana, igrača rekreativca i ukupno je zabilježeno 1,7 ozljeda/1000 sati igranja odbojke, a sličnu su incidenciju od 2,3/1000 sati natjecanja procijenili i Schafle i sur. (1990.) za vrijeme Američkog nacionalnog odbojkaškog natjecanja (4,5). Što se tiče lokacija ozljeda i njihove učestalosti, Bere i sur. navode da je u svim dobnim i spolnim skupinama odbojkaša gležanj bio najčešće ozlijeđen dio tijela (25,9%), zatim koljeno (15,2%), prsti / palac (10,7%) te donji dio leđa (8,9%) (2). Trenutno postoji malo istraživanja koja se bave odbojkaškim ozljedama u djece i adolescenata. Tsiganos i sur. pratili su muške odbojkaše koji su sudjelovali na natjecanjima u Grčkoj tijekom jedne godine i utvrdili su da je dobnja skupina 12–14 godina prijavila 1,9 ozljeda/1000 sati igranja, 15–18 godišnji odbojkaši 1,8, a odbojkaši stariji od 18 godina 2,8 ozljeda/1000 sati igre (6). De Loës je pak u trogodišnjem prospektivnom istraživanju utvrdio da je s incidencijom ozljeda od 3,0/1000 sati igranja - odbojka osmi sport po sklonosti zadobivanja ozljeda u starosnoj skupini od 14 do 20 godina (7).

S obzirom da ozljede u mladih igrača mogu imati dugoročne posljedice na njihovo zdravlje (8) i mogu poništiti koristi od bavljenja sportom, važno je dobro opisati epidemiologiju ozljeda u mladih odbojkaša i pronaći metodu za prevenciju pojedinih ozljeda. U tom je kontekstu zanimljivo istražiti vezu između strukture treninga tj trajanja pojedinih dijelova treninga i nastanka ozljeda specifičnih za odbojku. Uobičajeni trening odbojke počinje sa zagrijavanjem koje obuhvaća lagane vježbe pripreme mišića, istezanje i druge fizičke aktivnosti koje povećavaju „spremnost“ za sportsku aktivnost (9,10). S ciljem smanjenja rizika od ozljeda mišićnotetivnog aparata, ponajviše ruptura i istegnuća mišića, te poboljšanja sportske izvedbe preporuča se režim zagrijavanja neposredno prije treninga ili utakmice koji će dovesti do zagrijavanja tijela te laganog znojenja (11,12). Dosadašnja istraživanja o učincima zagrijavanja i „cool down“ perioda ograničena su na laboratorijska te nedostaje istraživanje na samome terenu. Zagrijavanje i istezanje u laboratorijskim ispitivanjima pokazuju povećanje opsega pokreta u zglobovima te povećanje elastičnosti mišića, ligamenata i tetiva, kao i bolji prijenos topline u organizmu. No postoje i istraživanja koja se ne slažu sa činjenicom da statičko istezanje prije sportske aktivnosti smanjuje rizik od ozljede (13,14).

Glavni je cilj ovog istraživanja ispitati povezanost strukture treninga i nastanka ozljeda tipičnih za odbojku u odbojkašica kadetkinja.

## Materijali i metode

Istraživanje je retrospektivno, presječno i opažajno. Ciljana populacija su odbojkašice kadetkinje u dobi od 14 do 16 godina.

Istraživanje se provelo na kadetkinjama iz 10 ženskih odbojkaških klubova Dalmacije tijekom 2016. godine. Na kadetskom regionalnom prvenstvu Dalmacije predstavnicima svih 13 klubova su podijeljeni upitnici za igračice, obrazac za pristanak roditelja za sudjelovanje djeteta u istraživanju, te zamolba odbojkaškom klubu za odobrenje provedbe znanstvenog istraživanja. Ukupno je 10 klubova (OK: SPLIT, MAKARSKA, SINJ, ZADAR, ŠIBENIK, BRDA, KAŠTELA DC, SOLIN te ŽOK: TROGIR i DUBROVNIK) sudjelovalo u istraživanju, od čega je 94 igračica ispunilo anketu (94/134 - odaziv od 70%). Kadetkinje iz različitih klubova bile su podjednako zastupljene u uzorku. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima Helsinške deklaracije i odobreno od strane etičkog provjerenstva Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu.

S obzirom na odaziv ispitanica od 70%, snagu istraživanja od 80% i razinu značajnosti od 0,05, uzorkovani broj ispitanica dovoljan je za procjenu u okviru 8% greške.

Upitnik sadrži 17 pitanja o fizičkim karakteristikama igračice, igračkoj poziciji, kontinuitetu treninga kod trenutnog trenera i broju godina koliko ispitanica trenira odbojku. Uz to, ispitanicama su postavljena pitanja o karakterističnoj strukturi treninga, postavljena su pitanja za procjenu utreniranosti igračice, te pitanja o broju i vrsti ozljeda karakterističnih za odbojku koje su zadobivene u zadnjih 5 godina i to ili na terenu ili su nastale zbog prenaprezanja uslijed bavljenja odbojkom. Ispitanice su upitane i kako one i njihovi treneri reagiraju na nastanak ozljede tijekom treninga.

Glavni ishod istraživanja je prijava barem jedne ozljede tipične za odbojku u razdoblju od zadnjih 5 godina. Glede opisne statistike, razdiobe kvantitativnih varijabli koje značajno odstupaju od normalne razdiobe opisane su medijanom i interkvartilni raspon, dok je razdioba kvalitativnih obilježja odbojkašica kao što je primjerice razdioba igračica po igračkim pozicijama opisana apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike u duljini pojedinih dijelova treninga i težini treninga s obzirom na to jesu li odbojkašice imale ili nisu imale ozljede testirale su se Mann-Whitney U testom. Srednje razlike između skupina, zajedno s pripadajućim rasponom pouzdanosti procjenjene su Hodges-Lehman testom za procjenu medijana razlike. Povezanost dvaju kvantitativnih varijabli, ukupnog broja ozljeda i broja godina bavljenja odbojkom, ispitana je Pearsonovim koeficijentom korelacije. Analiza je učinjena u statističkom programu STATISTICA 12.0 (Statistica, Tulsa, Oklahoma). Zaključci su doneseni na razini značajnosti od 0.1.

## Rezultati

U Tablici 1. opisane su karakteristike igračica. Razdioba igračica po igračkim pozicijama, s krajnjim napadačima kao najčešće zastupljenima u uzorku, odgovara situaciji na terenu pa se ne očekuje da ozljede karakteristične za specifičnu poziciju dominiraju. Očekivano za kadetsko natjecanje, većina je igračica imala između 14-16 godina, iako su čak su 32 (34%) igračice bile mlađe ili starije od te dobne skupine. Utreniranost igračica je bila ujednačena i na visokoj razini. Većina je trenirala 4-5 puta tjedno i bila gotovo svakodnevno fizički aktivna.

Vezano uz strukturu treninga različitih klubova (Tablica 2.), prosječno trajanje treninga kao i trajanje različitih elemenata treninga usporedivi su i uglavnom se nalaze u rasponu od 10 minuta razlike. Najdulji dio treninga odbojkašice su u pokretu s loptom. Prosječno trajanje tog dijela treninga je čak dva puta dulje od trajanja treniga bez lopte. Što se tiče percepcije težine treninga kadetkinje uglavnom procjenjuju treninge jednako teškima (Tablica 2). Niti jedna nije ocijenila trening vrlo laganim, niti vrlo teškim što bi i očekivali od dobro provedenog treninga.

Veliki postotak igračica, čak 43 ili 46% prijavio je barem jednu tipičnu ozljedu nastalu na terenu ili uslijed prenaprezanja zbog odbojke unatrag 5 godina (Tablica 3). Razdioba ozljeda prema lokalitetu pokazuje da su u uzorku zastupljene sve tipične ozljede u odbojci. Najčešće, kadetkinje su navodile ozljedu uganuća gležnja, dok je najmanji broj naveo bolno rame.

**Tablica 1.** Karakteristike igračica u uzorku, N=96

|                                                              |                              | Medijan (IQR) ili N (%) | Min  | Max  |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|------|------|
| <b>Fizičke karakteristike igračica i povijest treniranja</b> |                              |                         |      |      |
| Dob (god)                                                    |                              | 15 (14-16)              | 11   | 18   |
| Visina (cm)                                                  |                              | 175 (169-178)           | 154  | 189  |
| Težina (kg)                                                  |                              | 62 (55-67)              | 43   | 82   |
| BMI                                                          |                              | 20.2 (19.0-21.5)        | 16,3 | 27,7 |
| Godine treniranja odbojke (god)                              |                              | 5 (3-6)                 | 0,17 | 10   |
| Trening kod sadašnjih trenera (god)                          |                              | 3 (1,5-3,5)             | 0,08 | 7    |
| <b>Utreniranost igračica</b>                                 |                              |                         |      |      |
| Broj treninga tjedno                                         |                              | 5 (4-5)                 | 2    | 6    |
| Fizička aktivn. dnevno                                       | veći dio dana sjedim/ležim   | 5 (5%)                  |      |      |
|                                                              | umjereno sam aktivna         | 35 (37%)                |      |      |
|                                                              | uglavnom sam u pokretu       | 54 (57%)                |      |      |
| Fizička aktivnost tjedno                                     | 6-7 dana u tjednu            | 52 (55%)                |      |      |
|                                                              | 4-5 dana u tjednu            | 42 (45%)                |      |      |
|                                                              | 3 ili manje dana u tjednu    | 0 (0%)                  |      |      |
| <b>Pozicija igračice</b>                                     |                              |                         |      |      |
| Pozicija igračice                                            | krajnji napadač              | 27 (29%)                |      |      |
|                                                              | tehničar                     | 25 (27%)                |      |      |
|                                                              | libero                       | 13 (14%)                |      |      |
|                                                              | srednji bloker               | 18 (19%)                |      |      |
|                                                              | dijagonalni igrač – korektor | 11 (12%)                |      |      |

**Tablica 2.** Prosječna struktura treninga i procjena težine treninga

| Element strukture treninga        | Medijan (IQR) |            | Min | Max |
|-----------------------------------|---------------|------------|-----|-----|
| Prosječno trajanje treninga (min) | 90            | (90 - 100) | 60  | 120 |
| Uvodni trening (min)              | 20            | (15 - 25)  | 10  | 30  |
| Glavni trening (min)              | 58            | (45 - 60)  | 30  | 100 |
| Završni trening (min)             | 15            | (10 - 20)  | 0   | 35  |
| Trening s loptom (min)            | 60            | (60 - 70)  | 20  | 105 |
| Trening bez lopte (min)           | 25            | (20 - 30)  | 5   | 50  |
| Težina treninga (1-10)            | 7             | (6 - 7)    | 3   | 9   |

Vezano uz reakciju na bol tijekom treninga utvrđeno je da je reakcija i igračica i pojedinih trenera zabrinjavajuća. Najveći broj odbojkašica prijavi treneru bol samo kada ih jako boli (51 ili 54%). S druge strane iako treneri u slučaju prijave boli najčešće sugeriraju prekid treninga ili odlazak stručnjaku, čak u 20 ili 21% slučajeva trener na prijavu boli reagira na način da ignorira prijavu igračice i sugerira joj da nastavi trenirati.

Elementi strukture treninga ali i ostalih deskriptora koji su povezani s rizikom od nastanka ozljeda prikazani su u Tablici 4. Uočeno je da je struktura treninga povezana s rizikom od nastanka ozljede šake i bolnoga ramena. Vjerojatnost za ozljedu šake povećava se s duljim trajanjem treninga, te duljim glavnim treningom i treninga s loptom. U prosjeku, ti su treninzi u odbojkašica s ozljedom šake bili

dulji za, redom: 10 min, 12 min i 10 min. No kraće je trajanje treninga bez lopte povećavalo vjerojatnost nastanka ozljede bolnog ramena. U skupini s ozljedom ramena trening bez lopte je bio 5 min kraći nego u skupini bez ozljede. Vezano uz ostale ozljede, iako nisu bili direktno povezane sa strukturom treninga, skakačko koljeno i ozljede ligamenta koljena bili su češći u igračica koje su procjenjivale treninge nešto težima. Igračice koje su zadobile ove ozljede su na ljestvici od 1 (vrlo lagano) do 10 (jako teško) u prosjeku ocjenjivale treninge težima za 1 bod.

Uganuće gležnja je suprotno ostalim ozljedama ovisilo uglavnom o obilježjima same igračice - teže igračice su češće navodile uganuće gležnja. Iako su dob, visina, težina i BMI bile povezane s povećanim rizikom za ovu ozljedu, višestrukom logističkom regresijom utvrđeno je da je težina

**Tablica 3.** Učestalost ozljeda zadobivenih na treningu ili zbog prenaprezanja uslijed bavljenja odbojkom, razdioba ozljeda po lokalitetima i reakcije na pojavu boli tijekom treninga, N=94

| Varijabla                                               |                                                     | Medijan (IQR) ili N (%) |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Ozljede</b>                                          |                                                     |                         |
| Ozljede u zadnjih 5 godina (DA/NE)                      |                                                     | 43 (46%)                |
| Tipični broj ozljeda po igračici                        |                                                     | 2 (1-4)                 |
| <b>Ozljede prema lokalitetu</b>                         |                                                     |                         |
| uganuće gležnja                                         |                                                     | 32 (38%)                |
| bol u donjem dijelu leđa                                |                                                     | 14 (16%)                |
| ligamenata koljena                                      |                                                     | 12 (14%)                |
| ozljede šake                                            |                                                     | 11 (13%)                |
| skakačko koljeno                                        |                                                     | 9 (11%)                 |
| bolno rame                                              |                                                     | 7 (8%)                  |
| <b>Reakcija odbojkašica i trenera na pojavu boli</b>    |                                                     |                         |
| <b>Prijava boli</b>                                     |                                                     |                         |
|                                                         | Uvijek                                              | 14 (15%)                |
|                                                         | Kada osjetim barem srednje jaku bol                 | 29 (31%)                |
|                                                         | Samo kada me jako boli                              | 51 (54%)                |
| <b>Reakcija trenera na informaciju o bolnoj ozljedi</b> |                                                     |                         |
|                                                         | Sugeriraju odlazak stručnjaku                       | 23 (24%)                |
|                                                         | Sugeriraju prekid treninga                          | 35 (37%)                |
|                                                         | Kažu da to nije ništa, da treba nastaviti trenirati | 20 (21%)                |
|                                                         | Ostalo                                              | 16 (17%)                |

najснаžнији чимбеник. Бол у доњем дијелу леђа примарно била повезана с временском компонентом - укупним бројем сати проведеним на терену те с акумулирањем других озлједата. Играчице с овом озлједом су у просјеку имале 3 озлједата више од оних без озлједата рамена. Очекивано, број година бављења одбојком био је повезан с појавношћу свих озлједата осим уганућа глежња и озлједата лигамената колјена (Таблица 4). Озлјеђени су у просјеку тренирали одбојку 1-2 године дуље.

## Rasprava

У студији је утврђено да су озлједата повезана с играњем одбојке у кадеткиња честа. Играчице су у просјеку тренирале 5 година и у том периоду чак је половина њих навела да су задобиле барем једну озлједу типичну за одбојку.

Везано уз анатомску локацију и преваленцију озлједата, најчешћа озлједата кадеткиња је била угануће глежња (38%) након чега сlijеде, с преваленцијом између 11-16%: бол у доњем дијелу леђа, озлједата лигамената колјена, шаке те скакачко колјено. Болно rame пријавило је најмање играчица - 8%. Сличне резултате имале су и студије проведене на одраслим играчицама. У прегледном раду о озлједатама у одбојци Cassell и sur. навели су да је глежањ у просјеку најчешће озлјеђивани дио тијела у одбојци (распон, 17-61%), затим сlijеде озлједата

шаке (8-45%), колјена (6-59%), рамена (2-24%) и леђа (9-18%) (1). Bahr и Bahr извјестили су да су озлједата глежња чиниле чак 54% свих забилежених акутних озлједата, а сlijеде озлједата доњег дијела леђа (11%), рамена (8%) и прстију на ручи (7%) (4). Tsigganos и sur. су на одбојкашима који су судјеловали на националним натјецанијима у Грчкој током 2005-6, старима између 12-30 година, утврдили да је глежањ најчешћа озлједата (39%), а сlijеде скакачко колјено (25%), озлједата кралјежнице (14%), rame (13%) и шака (10%) (6).

У овој је студији по први пута испитана и утврђена повезаност структуре тренинга одбојке с настанком појединих типичних озлједата: озлједата шаке и болнога рамена. У скупино одбојкашца које су задобиле озлједу шаке дијелови тренинга били су у просјеку дуљи за: 10 min (просјеčno трајање тренинга), 12 min (главни тренинг) и 10 min (тренинг с лоптама), док је скупино с озлједом рамена тренинг без лопте је био 5 min краћи неголи у оних без озлједата. Код обје озлједата вјеројатност настанка озлједата позитивно је корелирала с укупним бројем сати проведеним на терену (процјенјено из броја година тренирања одбојке и просјечне учесталости тренинга те трајања тренинга) те, у случају озлједата рамена, и с укупним бројем озлједата. Резултати указују би се код озлједата које су врло изгледне у одбојкашца које дуље тренирају, прилагођбом структуре тренинга ризик за ове озлједата могао смањити.

**Tablica 4.** Elementi strukture treninga i ostali deskriptori povezani s rizikom za nastanak ozljeda karakterističnih za odbojku

| Vrsta Ozljede       |                                          | Bez ozljede   |               | S ozljedom           |        | Srednja razlika (95% CI) | P-vrijednost* |
|---------------------|------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------|--------|--------------------------|---------------|
| Deskriptori         |                                          | Medijan (IQR) |               |                      |        |                          |               |
| Šaka                | Dob (god)                                | 15 (14-16)    | 16 (15-17)    | -1 god (-2, 0)       | 0,080  |                          |               |
|                     | Godine treniranja odbojke (god)          | 4 (3-6)       | 6 (5-7)       | -1 god (-2, 0)       | 0,058  |                          |               |
|                     | Prosječno trajanje treninga (min)        | 90 (90-90)    | 105 (90-105)  | -10 min (-15,0)      | 0,044  |                          |               |
|                     | Trajanje glavnog dijela treninga (min)   | 50 (45-60)    | 62 (60-65)    | -12 min (-17, -2)    | 0,005  |                          |               |
|                     | TR_GLAVNI(MIN)                           |               |               |                      |        |                          |               |
|                     | Trajanje treninga s loptama (min)        | 60 (60-70)    | 75 (60-90)    | -10 min (-20, 0)     | 0,051  |                          |               |
| Skakačko koljeno    | Godine treniranja odbojke (god)          | 4 (3-6)       | 5 (5-7)       | -1 god (-3, 0)       | 0,034  |                          |               |
|                     | Težina treninga (skala 1-10)             | 7 (6-7)       | 7 (7-8)       | -1 bod (-1, 0)       | 0,104  |                          |               |
|                     | Ukupni broj ozljeda                      | 2 (1-4)       | 5 (3-6)       | -2 ozljede (-4, 0)   | 0,020  |                          |               |
| Bolno rame          | Godine treniranja odbojke (god)          | 4 (3-6)       | 6 (5-10)      | -2 god (-4, 0)       | 0,018  |                          |               |
|                     | Trajanje treninga bez loptama (min)      | 30 (20-30)    | 20 (15-20)    | 5 min (0, 10)        | 0,077  |                          |               |
|                     | Ukupni broj ozljeda                      | 2 (1-4)       | 5 (2-7)       | -3 ozljede (-5, -1)  | 0,008  |                          |               |
| Uganut gležanj      | Dob (god)                                | 15 (14-16)    | 16 (15-17)    | -1 god (-1, 0)       | 0,033  |                          |               |
|                     | Visina (cm)                              | 174 (169-178) | 176 (172-180) | -3 cm (-5, 0)        | 0,090  |                          |               |
|                     | Težina (kg)                              | 60 (54-65)    | 64 (62-70)    | -5 kg (-9, -2)       | 0,002  |                          |               |
|                     | BMI                                      | 20 (18-21)    | 21 (20-22)    | -0.99 (-1.87, -1.16) | 0,020  |                          |               |
| Bol u donjim leđima | Dob (god)                                | 15 (14-16)    | 16 (15-17)    | -1 god (-2, 0)       | 0,107  |                          |               |
|                     | Godine treniranja odbojke (god)          | 4 (3-6)       | 7 (5-7)       | -2 god (-3, -1)      | 0,001  |                          |               |
|                     | Treniranje kod sadašnjeg treneraja (god) | 3 (2-3)       | 4 (2-5)       | -1.5god(-2.83, 0)    | 0,027  |                          |               |
|                     | Ukupni broj ozljeda                      | 2 (1-3)       | 5 (3-7)       | -3 ozljede (-4, -1)  | <0,001 |                          |               |
| Ozljeda ligamenta   | Težina treninga (skala 1-10)             | 7 (6-7)       | 7 (7-8)       | -1 bod (-1, 0)       | 0,040  |                          |               |

\*Statistička značajnost na razini 0,10

Za razliku od ostalih ozljeda, pojavnost uganuća gležnja ovisila je o samoj igračici - bila je češća u težim igračica. Iako je nekoliko različitih svojstava igračice pokazalo značajnu povezanost s pojavom te ozljede (ispitane su dob, visina, težina i BMI), težina je bila daleko najsnažniji deskriptor. Moguća je povezanost intenzivnog rasta kadetkinja te nedovoljno razvijenog i osnaženog mišićno ligamentarnog aparata gležnja što čini ovaj dio nestabilnijim i osjetljivijim na veću težinu nego u odraslih igrača. Ova bi se ozljeda mogla prevenirati odgovarajućim vježbama za stabilizaciju trupa te samog gležnja.

Skakačko koljeno i ozljede ligamenta koljena nisu bili povezani sa samom strukturom treninga, no igračice s ovim

ozljedama su procjenjivale treninge u prosjeku 10% težima. Moguće je da bi se individualiziranim treninzima mogla podići razina utreniranosti takvih igračica i tako spriječiti ozljeđivanje.

Slično ozljedi ramena, i skakačko koljeno i bol u donjem dijelu leđa bili su povezane s ukupnim brojem sati provednim na terenu te s ukupnim brojem ozljeda. Pri tome je pojavnost boli u donjem dijelu leđa bila posebno osjetljiva na vremensku komponentu. Naime, jedino su kod ove ozljede sva tri čimbenika koja u sebi imaju vremensku komponentu (dob, godine treniranja odbojke i godine provedene u treningu sa sadašnjim trenerom) identificirana kao deskriptori ozljede.

Kadetkinje koje su prijavile ovu ozljedu u prosjeku su imale 3 ozljede više i provele su na terenu 2 godine više (1.5 god više uz sadašnjeg trenera) od kolegica bez te ozljede.

Retrospektivni je dizajn ograničenje ove studije budući da točnost podataka ovisi o prisjećanju igračice. No, kako su epidemiološki rezultati u skladu s drugim studijama te s obzirom da su u studiji utvrđeni logični obrasci povezanosti pojavnosti ozljede i različitih čimbenika (npr za gležanj), ne očekujemo da je pristranost dosjećanja značajno utjecala na rezultate.

## Zaključak

Postoji povezanost strukture treninga i pojavnosti ozljede šake te sindroma prenaprezanja ramena. Skakačko koljeno i ozljede ligamenta koljena nisu povezani sa strukturom treninga, ali su češći u igračica koje su treninge u prosjeku percipirale 10% težima. Uganuće gležnja je povezano primarno s težinom igračice. Kod većine ozljeda utvrdili smo povezanost s brojem sati provedenih na terenu i s ukupnim brojem ozljeda, pri čemu je bol u donjem dijelu leđa bila najsnažnije povezana s vremenskom komponentom.

Dobiveni rezultati upućuju na potrebu edukacije trenera o važnosti dijela treninga bez lopte kod ove dobne kategorije, kao i na važnost sudjelovanja sportskog fizioterapeuta na treninzima i utakmicama. Fizioterapeut u odbojkaškom klubu bi trebao biti upoznat sa epidemiološkim podacima o učestalosti ozljeda, s mehanizmima nastanka ozljeda, utjecajem strukture treninga na iste, kao i s antropometrijskim obilježjima mladih sportaša te s njihovim hormonalim razvojem te prema tome sastavljati preventivne programe za mlade odbojkaše.

## Literatura

1. Cassell E. Spiking injuries out of volleyball: A review of injury counter measures. Monash University Accident Research Centre. 2001.
2. Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, et al. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *British Journal of Sports Medicine* 2015;49:1132-1137.
3. Aagaard H, Scavenius M, Jorgensen U. An epidemiological analysis of the injury pattern in indoor and in beach volleyball. *International Journal of Sports Medicine*. 1997;18:217-221.
4. Bahr R, Bahr IA. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 1997;7:166-171.
5. Schafle MD, Requa RK, Patton WL, Garrick JG. Injuries in the 1987 National Amateur Volleyball Tournament. *The American Journal of Sports Medicine*. 1990;18:624-631.
6. Tsiganos G, Beneka A, Malliou P. Is the Incidence in Volleyball Injuries Age Related? A Prospective Study in Greek Male Volleyball Players. *Physical Training*. 2007.
7. Loës, M. de. Epidemiology of sports injuries in the Swiss organization Youth and Sports 1987-1989. Injuries, exposure and risks of main diagnoses. *International journal of sports medicine* 16 2 (1995): 134-8.
8. Maffulli N, Longo UG, Gougoulas N, Loppini M, Denaro V. Long-term health outcomes of youth sports injuries. *Br J Sports Med*. 2010 Jan;44(1):21-5.
9. Gerberich Goodwin S, Luhmann S, Finke C, Priest JD, Beard BJ. Analysis of severe injuries associated with volleyball activities. *The Physician and Sportsmedicine*. 1987;75-79.
10. Best TM, Garret WE. Warming up and cooling down. *Sports Injuries: Basic Principles of Prevention and Care*. 1993.
11. Briner WW, Ely C. Volleyball injuries at the 1995 United States Olympic Festival. *International Journal of Volleyball Research*. 1999;17-110.
12. Safran MR, Seaber AV, Garrett W. Warm-up and muscular injury prevention. *Sports Medicine*. 1989;8(4):239-249.
13. Pope RP, Herbert RD, Kirwan JD, Graham BJ. A randomised trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(2):271-277.
14. Shrier I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 1999;9(4):221-7.



# BOWEN I EMMETT TEHNIKE U RANOJ REHABILITACIJI OZLJEDA

## *Bowen i Emmett techniques in early injury rehabilitation*

ANA BANIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>,  
TANJA BABELI VIČEVIĆ, mag. physioth.<sup>2</sup>,  
NINO KECMAN, mag. physioth.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Studio Vita, studio za unapređenje zdravlja, Mali Lošinj

<sup>2</sup> Body Balance studio, Rijeka

<sup>3</sup> Propriocentar d.o.o., Zadar

### Sažetak

**Uvod:** Ozljede su dio naše svakodnevnice i predstavljaju veliki izazov u primarnoj zdravstvenoj zaštiti i samoj rehabilitaciji. Javljaju se neovisno o dobi i fizičkoj spremi pojedinca. Mogu biti slučajno uvjetovane, ali i kao odraz loše fizičke spremne kako pojedinca tako i sportaša. Svaka ozljeda dovodi do promjene načina života, kratkotrajno ili dugoročno, ovisno o njenoj težini. Zadaća fizioterapeuta je prije svega pravilno usmjeriti pacijenta kroz procese rehabilitacije, educirati ga i osposobiti za normalno funkcioniranje. Pretragom literature uočava se jako mali odmak u rehabilitaciji ozljeda od zadanih protokola. Cilj rada je upoznavanje s rezultatima primjene komplementarnih tehnika (Bowen i Emmett) u ranoj rehabilitaciji ozljeda.

**Materijali i metode:** U ovom radu je korištena metoda slučaja. Slučajevi će se prikazivati fotografijama. Uspoređuju se primjeri cijeljenja kosti, regeneracije mišića i ligamenata nakon parcijalne rupture i povratak mobilnosti koljenog zgloba nakon osteosinteze tibije, standardnim protokolima i nakon primjene Bowen i Emmett tehnika.

**Rezultati:** Uočeno je da su svi pacijenti nakon skidanja ortoza i longete imali potpuno urednu pokretljivost zglobnih struktura u odnosu na očekivane rezultate, što pokazuje da su oštećene strukture regenerirane, a okolne zadržale svoju mobilnost.

Pretraga literature uočava jako mali odmak u rehabilitaciji ozljeda od zadanih protokola.

**Zaključak:** Današnja dinamika života, inovacije u kirurgiji, sve veća očekivanja u rehabilitaciji daju sve manje prostora dugoročnim rehabilitacijskim procesima.

Primjenom komplementarnih metoda, kao što su Bowen i Emmett, u rehabilitaciji ozljeda mišićno-koštanog sustava, uočeni su ohrabrujući rezultati.

**Ključne riječi:** rehabilitacija ozljeda, cijeljenje tkiva, manualne tehnike u fizioterapiji, Bowen, Emmett tehnika

### Abstract

**Introduction:** Injuries are a part of our everyday life and they represent a great challenge in primary health care and rehabilitation itself. They occur regardless of the age and physical condition of the individual. They can be accidentally conditioned, but they can be a reflection of poor physical condition of both an individual or an athlete as well. Each injury leads to a change in lifestyle, short-term or long-term, depending on its severity. The task of the physiotherapist is first and foremost to guide the patient properly through the processes of rehabilitation, to educate him and enable to function normally. A search of the literature notes a very small shift in injury rehabilitation from the given protocols. Aim of this study is to introduce to the results of the application of (Bowen and Emmet) techniques in the early injury rehabilitation.

**Materials and methods:** The case method was used in this paper. Cases will be displayed in the photographs. Examples of bone healing, muscle and ligament regeneration after partial rupture and return of knee joint mobility after osteosynthesis of the tibia, by standard protocols, and after the application of Bowen and Emmet manual techniques are compared.

**Results:** It was observed that all patients after removal of the orthosis and splint had completely normal mobility of the joint structures in relation to the expected results, which shows that the damaged structures were regenerated and the surrounding ones retained their mobility.

A search of the literature notes a very small shift in injury rehabilitation from the given protocols.

**Conclusion:** Today's life dynamics, innovations in surgery and growing expectations in rehabilitation give less and less space to long-term rehabilitation process.

Applying complementary methods, such as Bowen and Emmett, in the rehabilitation of musculoskeletal injuries, encouraging results have been observed.

**Key words:** Injury rehabilitation, tissue healing, manual techniques in physiotherapy, Bowen, Emmet technique

## Uvod

Ozljeđe su dio naše svakodnevnice i predstavljaju veliki izazov u primarnoj zdravstvenoj zaštiti i samoj rehabilitaciji. Javljaju se neovisno o dobi i fizičkoj spremi pojedinca. Mogu biti slučajno uvjetovane, ali i kao odraz loše fizičke spremne kako pojedinca tako i sportaša. Svaka ozljeđa dovodi do promjene načina života, kratkotrajno ili dugoročno, ovisno o njenoj težini. Zadaća fizioterapeuta je prije svega pravilno usmjeriti pacijenta kroz procese rehabilitacije, educirati ga i osposobiti za normalno funkcioniranje.<sup>3</sup>

U ranoj rehabilitaciji ozljeđa uočena su brža ciljenja tkiva, u odnosu na standardni protokol, nakon primjene, Bowen i Emmett tehnika.

Ubrajaju se u metode komplementarne medicine koji podrazumijevaju korištenje terapijskih postupaka koji nisu konvencionalni ali se koriste zajedno sa drugim propisanim oblicima liječenja, kao i samostalno u svrhu prevencije i očuvanja zdravlja pojedinca.<sup>3</sup>

Možemo ih koristiti kod raznih mišićno-koštanih, neuroloških ili reumatskih oboljenja te svih stanja kod kojih želimo tijelo dovesti u ravnotežu. Njihova primjena kod ozljeđa prvenstveno ima drenirajući i regenerativan efekt na tkiva.<sup>20</sup>

Objekte tehnike su nastale i razvile se u Australiji, koja je u 20. stoljeću postala „rasadnik“ manualnih tehnika, ujedinjujući mudrost istočnjačke medicine sa postulatima moderne medicine zapada. Cilj rada je upoznavanje s rezultatima primjene komplementarnih tehnika (Bowen i Emmett) u ranoj rehabilitaciji ozljeđa.

## Materijali i metode

U ovom radu prikazani su pacijenti koji su doživjeli ozljeđu kosti, mišića i ligamenata. Prezentirano je pet prikaza slučajeva, njihov mehanizam ozljeđe, dijagnoza, fizioterapeutska

procjena i proces rane rehabilitacije. Rezultati su prikazani fotografijama i nalazima, po ozljedi i nakon intervencije Bowen i Emmett terapijom i manualnom redukcijom hematoma.

Kriteriji uključenja bili su definirane dijagnoze od strane liječnika, fraktura kosti, parcijalna mišića i parcijalna ruptura ligamenata, indicirano mirovanje, imobilizacija i hod na štakama, Bowen terapija, Emmett terapija i manualna redukcija hematoma jedine intervencije u ranoj rehabilitaciji, početak terapije unutar 3 dana od ozljede, oba spola i raspon godina 15-65.

Terapija se svim pacijentima radila u razmaku od 6 dana u trajanju 45 minuta. Bowen tretman se može primijeniti izravno na kožu ili preko odjeće i ne treba se nužno tretirati ozlijeđeni dio tijela. Tretman u prosjeku traje 45 minuta. Terapeut za vrijeme tretmana radi procjenu stanja, potrebne korekcije, povremene pauze između setova pokreta i završnu procjenu.<sup>1</sup>

Emmett tretman se može primijeniti izravno na kožu ili preko odjeće, a sastoji se od nježnih pritisaka na točno određene točke na tijelu. Klijenti se mogu tretirati sjedeći, stojeći ili ležeći. Trajanje tretmana je 10-30 minuta ako se Emmett tehnika koristi sama, ili duže ako se kombinira s drugim terapijama.

Rezultati terapije prikazani su fotografijama, nalazima kontrolnih pregleda i kod svih pacijenata je uočena brža regeneracija tkiva od uobičajenog i očekivanog vremena.

## Prikazi slučajeva

### Prvi prikaz slučaja

Djevojka, 15 godina, pada sa visine od 2,5m na noge nakon čega osjeća jaku bol u peti.

Uputna dijagnoza liječnika: fraktura petne kosti (Slika 1). Indicira se hod na štakama šest tjedana, noga na povišenom i krioterapija.

Početna procjena: Procjena je napravljena dan po ozljedi. Uočava se blagi edem na mjestu frakture. Pacijentica osjeća bol u mirovanju na VAS skali 4/10. Inicira se Bowen i Emmett terapija i manualna redukcija hematoma.

Cilj terapije: Terapija se radi u svrhu redukcije hematoma, drenaže i regeneracije oštećenog tkiva.

Popis intervencija: Bowen i Emmett terapija rade se svaki pet dan u trajanju od 50 minuta kao i manualna redukcija hematoma na mjestu ozljede po potrebi.

Mjere učinka: Niti u jednom trenutku nije došlo do naknadne pojave edema i bol se povukla nakon svega par dana od prve terapije. Obzirom na stanje stopala, nakon 19 dana od ozljede indicira se ponoviti RTG (Slika 2) koji potvrđuju potpuno cijeljenje kosti. Utvrđuje se potpuna mobilnost i funkcionalnost stopala i održan mišićni tonus.

U dogovoru s trenerom kineziologom, pacijentica je 23 dan od ozljede odigrala finalnu odbojkašku utakmicu.

Imao se uvid u stanje pacijentice godinu dana po ozljedi. Redovito je trenirala i niti jednom nije došlo do pojave otoka, boli i disfunkcije stopala.



**Slika 1.** Prikaz frakture petne kosti



**Slika 2.** Prikaz nakon 19 dana od ozljede

#### Drugi prikaz slučaja

Gospodin, 40 godina, staje na nestabilan kamen te pritom dolazi do pretjerane inverzije stopala, nakon čega osjeća oštru bol s vanjske strane gležnja.

**Uputna dijagnoza liječnika:** Parcijalna ruptura calcaneofibularnog ligamenta utvrđuje se dijagnostičkim ultrazvukom. Fraktura kosti se eliminira učinjenim RTG-om. Indicira se imobilizacija skočnog zgloba, hod na štakama tri tjedna i RICE protokol.

Početna procjena: Pacijent odbija longetu. Po dolasku kod fizioterapeuta (Slika 3), dan po ozljedi, cijeli gležanj i stopalo su u edemu, promijenjene boje i bolni na pokret. Bol na VAS skali 6/10. Inicira se Bowen i Emmett terapija i manualna redukcija hematoma.

Ciljevi terapije: Terapija se radi u svrhu redukcije hematoma, drenaže i regeneracije oštećenog tkiva.

Popis intervencija: Bowen i Emmett terapija rade se u prosjeku svaki pet dan u trajanju od 50 minuta kao i manualna redukcija hematoma na mjestu ozljede po potrebi.

Mjere učinka: Pri sljedećem dolasku dolasku (Slika 4) evidentno je poboljšanje, pacijent ne hoda više na štakama i osjeća minimalnu povremenu bol pri određenom pokretu, VAS 2/10. Učinjene su tri terapije unutar 12 dana nakon čega nije bilo potrebe za daljnjim intervencijama.



**Slika 3.** Prikaz gležnja drugi dan nakon ozljede



**Slika 4.** Prikaz gležnja peti dan od ozljede

#### Treći prikaz slučaja

Dječak, 17 godina, u direktnom kontaktu na košarci zadobije ozljedu u koljenom zglobo.

Uputna dijagnoza liječnika: Po učinjenom RTG-u utvrđuje se prijelom gornjeg kraja lijeve goljenične kosti, (tibie), i kompletna ruptura ligamenta patele. Odmah po dolasku je učinjena Repositio cruenta, osteosyntesis sec. AO, osteosyntesis sec. Kirnschneri.

Noga se stavlja u potpunu imobilizaciju, od kuka do stopala, u trajanju od 5 tjedana.

Početna procjena: Peti dan po ozljedi pacijent dolazi na fizioterapeutsku procjenu. Indicira se Bowen terapija i počinje se raditi isti dan.

**Ciljevi terapije:** Terapija se radi u svrhu redukcije hematoma, drenaže i regeneracije oštećenog tkiva.

**Popis intervencija:** Bowen terapija se radi svaki pet dan u trajanju od 50 minuta i ukupno ih je odrađeno šest. Nakon skidanja šavova, na trećoj terapiji, obrađuje se ožiljak i reducira manualno hematoma.

**Mjere učinka:** Slika 5. i 6. su na dan skidanja imobilizacije po dolasku na terapiju, a slike 7 i 8 nakon 45 minuta terapije pri kojoj je reducirani ostatak hematoma, pasivno razgiban zglob i odrađena Emmett terapija.

Po skidanju longete m. quadriceps je vidno oslabljenog tonusa, ali je mobilnost svih struktura potpuno zadržana što je uvelike olakšalo daljnju rehabilitaciju. Nastavak rehabilitacije se odnosio isključivo na kineziterapiju. Kroz tri dana pacijent ide u potpuni čučanj, a kroz šest dana radi potpuni iskorak. Kineziterapiju nastavlja u dogovoru s kineziologom i nakon tri mjeseca trči polumaratom bez ikakvih tegoba.



**Slika 5.** Prikaz opsega pokreta u koljenu na dan skidanja longete



**Slika 6.** Prikaz opsega pokreta u koljenu nakon 45 min. terapije



**Slika 7.** Prikaz opsega pokreta u koljenu na dan skidanja longete



**Slika 8.** Prikaz opsega pokreta u koljenu nakon 45 min. terapije

#### Četvrti prikaz slučaja

Gospodinu, 35 godina, barka nagnječu je natkoljenu.

**Uputna dijagnoza liječnika:** Po dolasku na hitni prijem (Slika 9) dijagnosticirana je parcijalna ruptura medijalne glave m. quadricepsa. Dobiva štake i određuje mu se strogo mirovanje uz krioterapiju.

**Početna procjena:** Tri dana od ozljede dolazi kod fizioterapeuta (Slika 10). Uočava se veliki hematoma. Na palpaciju bolno, a na pokrete malo, VAS 3/10. Preporuča se ukinuti krioterapiju. Indicira se Bowen i Emmett terapija i manualna redukcija hematoma.

**Ciljevi terapije:** Terapija se radi u svrhu redukcije hematoma, drenaže i regeneracije oštećenog tkiva.

**Popis intervencija:** Zadane terapije se odrađuju svakih 6 dana, sveukupno je bilo četiri intervencije.

**Mjere učinka:** Pacijent šalje fotografiju četiri dana od prve terapije (Slika 11) i navodi kako hoda bez štaka i ne osjeća nikakvu bol. Nakon četiri odrađene terapije, pacijent igra nogomet bez tegoba.



**Slika 9.** Prikaz neposredno nakon ozljede



**Slika 10.** Prikaz tri dana nakon ozljede



**Slika 11.** Prikaz sedam dana od ozljede

#### **Peti prikaz slučaja**

Gospođa, 65 godina, na stepenici izvrće desnu nogu i osjeti snažnu bol u području lateralnog maleola.

Uputna dijagnoza liječnika: Rtg dijagnostikom utvrđuje se fraktura lijeve fibule bez pomaka u području lateralnog maleola. Indicira se longeta šest tjedana i hod na štakama.

Početna procjena: Pacijentica dan po ozljedi dolazi kod fizioterapeuta (Slika 12 i 13). Cijelo stopalo je pod edemom, promijenjene boje i bolno u mirovanju, VAS 5/10. Indicira se Bowen terapija, Emmett terapija i manualna redukcija hematoma.

Ciljevi terapije: Terapija se radi u svrhu redukcije hematoma, drenaže i regeneracije oštećenog tkiva.

Popis intervencija: Učinjeno je šest Bowen i Emmett terapija do skidanja longete kao i redukcija hematoma po potrebi.

Mjere učinka: Slika 14 i 15 su dan po skidanju longete i pokazuju potpuno uredan opseg pokreta bez bolnosti. Rehabilitacija se nastavlja isključivo kineziterapijom.



**Slika 12.** Prikaz gležnja drugi dan nakon ozljede



**Slika 13.** Prikaz gležnja drugi dan nakon ozljede



**Slika 14.** Prikaz na dan skidanja longete



**Slika 15.** Prikaz na dan skidanja longete

## Rasprava

Prikazi slučaja koji su predstavljeni pokazuju rezultate u ranoj rehabilitaciji ozljeda primjenom Bowen i Emmett komplementarnih tehnika. Korištene su procedure koje potiču drenažu i regeneraciju tkiva. Uočeno je da su svi pacijenti nakon skidanja ortoze i longete imali potpuno urednu pokretljivost zglobnih struktura što upućuje da su oštećene strukture regenerirane, a okolne zadržale svoju mobilnost.

Autori su u svom radu dobili približno iste rezultate na sličnim primjerima, stoga su primjetili da primjena Bowen i Emmett tehnika u ranoj rehabilitaciji ozljeda daje bolje rezultate u odnosu na klasične rehabilitacijske protokole.

Bowen tehniku je osmislio i utemeljio Australac Thomas Ambrose Bowen 60-tih godina 20. stoljeća. Njegov rad je, uz stečena znanja iz područja osteopatije i kineske medicine, bio i intuitivan s ciljem postizanja balansa cjelokupnog ljudskog organizma što se i vidjelo kroz rezultate koje je postizao svojim radom.<sup>2</sup>

Tehnika je nježna i učinkovita. Utemeljena je na cjelovitom, holističkom pristupu zdravlju prema kojemu je ljudsko tijelo vrlo sposobno obnoviti se tako da se liječi cijelo tijelo, a ne samo dio u kojem se nalazi bol ili disfunkcija. Prema holističkom pristupu zdravlju, ljudski organizam je složen umrežen sustav sastavljen od dijelova koji ovise jedan o drugome. Kada se pojavi problem ili disbalans u jednom dijelu sustava cijeli sustav osjeća posljedice. Holistički pristup zdravlju podrazumijeva ispitivanje i procjenu svih komponenata zdravlja (fizički, psihički, emocionalni, duhovni, intelektualni, moralni...), utvrđivanje razine zdravlja i brigu o svim navedenim komponentama kod liječenja bilo kojeg zdravstvenog problema.<sup>3</sup>

Bowen tehnika koristi zapadnjački znanstveni pristup anatomiji i fiziologiji, kao i istočnjačku tradiciju u pogledu energije.

Emmett tehnika je učinkovita neovisno primjenjuje li se u kombinaciji sa drugim tehnikama ili samostalno. Smatra se da Emmett tehnika može komunicirati s tijelom na način koji je opisan u znanstvenoj literaturi kao "Critical Point Analysis": "U svakom vrlo složenom sustavu postoji specifična, kritična točka na kojoj će najmanji unos rezultirati najvećom promjenom."<sup>4</sup> Rezultati pritisaka mogu biti trenutačne promjene u tijelu u smislu smanjenja intenziteta bola ili povećanja opsega pokreta. Emmett tehnika se veoma često naziva kameleonskim pristupom: svakom pojedincu se pristupa individualno i cjelovito.<sup>4</sup>

Ozljede tetive, ligamenata i zglobova čine 45% od 32 milijuna ozljeda mišićno-koštanog sustava svake godine.<sup>5</sup>

Njihovo saniranje i rehabilitacija predstavljaju veliki trošak u zdravstvenom sustavu.

Ozljede su sastavni dio života svakog pojedinca al u sportu su gotovo pravilo, a ne izuzetak.

Procjenjuje se da je 30 do 50% svih ozljeda povezanih sa sportom uzrokovano lezijama mekog tkiva.<sup>6</sup>

Ozljede mišića jedne su od najčešćih ozljeda koje se javljaju u sportu, a njihova učestalost varira od 10 do 55% svih zadobivenih ozljeda.<sup>7</sup>

Regeneracija ozlijeđenog mišića obično započinje tijekom prvih 4-5 dana nakon ozljede, doseže vrhunac za 2 tjedna, a zatim se postupno smanjuje 3 do 4 tjedna nakon ozljede. Taj proces uključuje aktivaciju/proliferaciju matičnih stanica, popravak i sazrijevanje oštećenih mišićnih vlakana i stvaranje vezivnog tkiva.<sup>8</sup>

U navedenim prikazima slučajeva uočava se da je proces cijeljenja mišićnog tkiva znatno brži od onih navedenih u literaturi.

Starčević-Klasan i sur. navode da je fina ravnoteža između ovih mehanizama ključna za potpuni oporavak funkcije mišića i kako je pregradnja vezivnog tkiva važan korak u procesu regeneracije mišića. Brzo nakon ozljede mišića nastaje jaz između oštećenih mišićnih vlakana ispunjen hematoma. Nepravovremeno uklanjanje hematoma može dovesti do usporavanja regeneracije skeletnih mišića, fibroze i smanjenja biomehaničkih svojstva zacjeljujućeg mišića.<sup>9</sup>

Autori smatraju da je pravilna rehabilitacija ozljeda ona u kojoj se u pravom trenutku reducira hematoma. Niz primjera pokazuje da ne reducirani hematoma vrlo često predstavlja veći problem od same ozljede.

Ozljede tetiva i ligamenata su čest klinički problem. Brojna istraživanja na području ozljeda tetiva i ligamenata dovela su do novih saznanja o mehaničkim i biološkim svojstvima ovih vezivnih tkiva, što je rezultiralo napretkom u kirurškoj i konzervativnoj terapiji koja može spriječiti invaliditet međutim one su i dalje izazov u rehabilitaciji.<sup>10</sup>

Unatoč kirurškoj intervenciji, prirodni proces ozdravljenja tetiva još uvijek je spor, zbog njihove hipocelularne i hipovaskularne prirode.<sup>11</sup>

Trenutne strategije liječenja ne uspijevaju vratiti funkcionalna, strukturna i biokemijska svojstva obnovljenog tetivnog i ligamentarnog sustava na svojstva izvornog tkiva.<sup>12</sup>

Za razliku od drugih tkiva zacjeljivanje koštanog tkiva je takvo da se ono obnavlja i ne zarasta ožiljkastim tkivom.<sup>13</sup>

Zacjeljivanje prijeloma duge kosti možemo podijeliti u četiri faze. Faza stvaranja hematoma-upala ili granulacija, faza stvaranja mekog kalusa –proliferacija, faza stvaranja tvrdog kalusa –sazrijevanje ili modeliranje i faza remodeliranja.<sup>14</sup>

Liječenje prijeloma zahtjeva cjeloviti pristup. Osim operativnog pristupa kada konzervativni nije dovoljan rana rehabilitacija igra veliku ulogu u liječenju prijeloma. Učinkovitost liječenja u velikoj mjeri ovisi o cjelokupnom procesu rehabilitacije kao i o strategijama koje doprinose bržem i boljem cijeljenju kostiju.<sup>15</sup>

Najpoznatiji tretman odmah nakon ozljede mekih tkiva je "R.I.C.E pristup". Ova kratica označava odmor (Rest), led (Ice), kompresija (Compression) i povišenje (Elevation). Cilj je smanjiti hematoma i veličinu ožiljka vezivnog tkiva. Međutim, učinkovitost ovog pristupa nije dokazano ni u jednom randomiziranom kliničkom ispitivanju.<sup>16</sup>

Smjernice za RICE protokol izdane su u literaturi davne 1978. godine i nisu bile odraz kliničkih istraživanja ali se koriste i danas kao zlatni standard.<sup>21</sup>

Ove smjernice koriste se više od četiri desetljeća s namjerom da ubrzaju proces oporavka i smanje upalu. Postoji niz istraživanja koja zajedno podupiru mišljenje da led i odmor ne poboljšavaju proces oporavka, već odgađaju oporavak i mogu dovesti do daljnjeg oštećenja tkiva.<sup>22</sup>

Jednaki oprez zaslužuju protuupalni lijekovi. Profesor James McCormack potvrđuje da nema dokaza da nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAID) poboljšavaju ishod akutnih sportskih ozljeda ili smanjuju oticanje.<sup>17</sup>

Steroidni protuupalni lijekovi, poput kortizona, inhibiraju proizvodnju kolagena i granulacijskog tkiva.<sup>18</sup>

Jedan od najvažnijih napretka u liječenju ozljede mišićno-koštanog sustava proizlaze iz razumijevanja da rana kontrolirana aktivacija ozlijeđenog područja potiče cijeljenje i brži oporavak dok dugotrajna mobilizacija može odgoditi oporavak i negativno utjecati na cijeljenje tkiva i oporavak.<sup>19</sup>

Mnogi stručnjaci su uočili da rana intervencija i što brža mobilnost ozlijeđenog dijela tijela daje bolje i brže rezultate kako u cijeljenju tkiva tako i u održavanju mobilnosti.

Strarčević-Klasan i sur. primjećuju da rana mobilizacija ubrzava rast kapilara i pospješuje regeneraciju mišićnih vlakana međutim dugotrajno može imati štetne posljedice. Daljnja neaktivnost može dovesti do atrofije zdravih mišići, prekomjernog taloženje vezivnog tkiva unutar mišića i znatno usporen oporavak snage ozlijeđenog koštanog mišića. Potrebno je krenuti s postepenim pokretanjem ozlijeđenog dijela tijela prvo kroz izometričke vježbe a kasnije kroz aktivnije pokretanje do granice bola.<sup>9</sup>

Nedostatak ovog rada je premali prezentirani uzorak kao i nedostatak kontrolne skupine.

Autori smatraju da su daljnja istraživanja u ovom području poželjna.

## Zaključak

Rana pravovremena intervencija i pravilan terapijski pristup od iznimne su važnosti u liječenju ozljeda mišićno-koštanog sustava.

Primjenom komplementarnih metoda, kao što su Bowen i Emmett, u rehabilitaciji ozljeda mišićno-koštanog sustava, uočeni su ohrabrujući rezultati.

Iako je razina znanstvenih dokaza u radu niska te ne mogu poslužiti u svrhu izrade novih kliničkih smjernica svakako predstavljaju važnu bazu za razvoj hipoteza te provođenje randomiziranih kliničkih studija u cilju razvoja nove kliničke prakse.

Prikazi slučaja su vrijedan kotač koji može promijeniti i unaprijediti dosadašnji pristup u liječenju ozljeda i uspostaviti komplementarno-konvencionalnu relaciju u pristupu pacijentu.

## Literatura

1. Ergovita O. Bowenova Terapija. Ergovita.hr. Accessed August 8, 2021. <http://bowen.ergovita.hr/>
2. Duncan B, McHugh P, Houghton F, Wilson C. Improved motor function with Bowen therapy for rehabilitation in chronic stroke: a pilot study. *J Prim Health Care*. 2011;3(1):53-57.
3. Zjzpgz.hr. Accessed August 8, 2021. [https://www.zjzpgz.hr/nzl/120/nzl\\_11\\_12\\_2019.pdf](https://www.zjzpgz.hr/nzl/120/nzl_11_12_2019.pdf)
4. Emmett R. Priručnik Za Emmtech Trening. Emmtech PtyL; 2014.
5. Butler DL, Juncosa N, Dressler MR. Functional efficacy of tendon repair processes. *Annu Rev Biomed Eng*. 2004;6(1):303-329.
6. Fernandes TL, Pedrinelli A, Hernandez AJ. Muscle injury - physiopathology, diagnosis, treatment and clinical presentation. *Rev Bras Ortop*. 2011;46(3):247-255.
7. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med*. 2011;39(6):1226-1232.
8. Laumonier T, Menetrey J. Muscle injuries and strategies for improving their repair. *J Exp Orthop*. 2016;3(1):15.
9. Gordana Starčević-Klasan<sup>1\*</sup>, Tina Martinčić, Marina Nikolić<sup>1</sup>, Orijana Josipović<sup>2</sup>, Stanislav Peharec<sup>3</sup>, Dragica Bobinac. Regeneracija skeletnog mišića i uloga regeneracijskih gena Skeletal muscle regeneration and the role of regeneration genes. *Medicina Fluminens*. 2015;51.
10. Yang G, Rothrauff BB, Tuan RS. Tendon and ligament regeneration and repair: clinical relevance and developmental paradigm: Tendon and Ligament Regeneration and Repair. *Birth Defects Res C Embryo Today*. 2013;99(3):203-222.
11. Liu C-F, Aschbacher-Smith L, Barthelery NJ, Dymont N, Butler D, Wylie C. Spatial and temporal expression of molecular markers and cell signals during normal development of the mouse patellar tendon. *Tissue Eng Part A*. 2012;18(5-6):598-608.
12. Liu C-F, Aschbacher-Smith L, Barthelery NJ, Dymont N, Butler D, Wylie C. Spatial and temporal expression of molecular markers and cell signals during normal development of the mouse patellar tendon. *Tissue Eng Part A*. 2012;18(5-6):598-608.

13. Marsh DR, Li G. The biology of fracture healing: optimising outcome. *Br Med Bull.* 1999;55(4):856-869.
14. Krhen T. INDIKACIJE I TEHNIKE KOŠTANIH AUGMENTACIJA KOD IMPLANTO-PROTETSKE TERAPIJE U ESTETSKOJ ZONI. Published online 2015.
15. doc. dr. sc. Nado Bukvić / prof. dr. sc. Zvonimir Lovrić / dr. sc. Zoran Trninić. *Traumatologija. biblioteka*; 2019.
16. Baoge L, Van Den Steen E, Rimbaut S, et al. Treatment of skeletal muscle injury: a review. *ISRN Orthop.* 2012;2012:689012.
17. "Mythbuster" on NSAIDs in sports medicine, challenging nutrition dogma, and evidence-based practice. *Soundcloud.com*. Accessed August 8, 2021. <https://soundcloud.com/bmjpodcasts/mythbuster-on-nsaids-in-sports>.
18. Lorenzen I. The effects of the glucocorticoids on connective tissue. *Acta Med Scand Suppl.* 1969;500:17-21.
19. Buckwalter JA. Activity vs. rest in the treatment of bone, soft tissue and joint injuries. *Iowa Orthop J.* 1995;15:29-42.
20. Kecman N. PRIMJENA EMMETT TEHNIKE NA SNAGU STISKA ŠAKE KOD ZDRAVE POPULACIJE. Published online May 13, 2019.
21. Mirkin G. *The Sportsmedicine Book*. Published online 1978. Accessed August 27, 2021. [https://openprairie.sdstate.edu/prairiestriders\\_pubs/262](https://openprairie.sdstate.edu/prairiestriders_pubs/262)
22. U.S. Sports Academy. The R.i.c.e protocol is a MYTH: A review and recommendations. *Thesportjournal.org*. Published October 30, 2020. Accessed August 27, 2021. <https://thesportjournal.org/article/the-r-i-c-e-protocol-is-a-myth-a-review-and-recommendations/>

# NAJČEŠĆI ČIMBENICI OZLJEĐIVANJA U POWERLIFTINGU

## *Most common injury factors in powerlifting*

STIPE BAČILO mag. physioth.<sup>1</sup>,  
MARIO PREČANICA mag. ing. maricult.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ultimate Sports The Body Club, Metković

<sup>2</sup> Laboratorij za Marikulturu Bistrina, Dubrovnik

### Sažetak

**Uvod:** Powerlifting je grana sporta čija se popularnost širi velikom brzinom. Sastoji se od 3 pokušaja dizanja maksimalne kilaže na 3 različita podizanja. To su redom; potisak šipkom na ravnoj klupi (engl. *bench press*), čučanj (engl. *squat*) i mrtvo dizanje (engl. *deadlift*). Powerlifting karakteriziraju razne ozljede, za koje se smatra da je najčešća pojavnost u području lumbalnozdjeljice regije, ramena i područja kuka i koljena. Svrha ovog rada je istražiti koji su najčešći čimbenici ozljeđivanja u powerliftingu na temelju postojeće literature i napraviti osvrt kako prevenirati iste.

**Materijali i metode:** Literatura za ovaj sustavni pregled literature pretraživana je u internetskim bazama podataka poput PubMeda i Google Scholar. Pretraživani su radovi u zadnjih 10 godina, počevši od 2011. pa do sada. U svrhu istraživanja korištene su ključne riječi 'powerlifting injuries' and 'overuse syndromes in powerlifting'. Odabir studija uključenih u analizu obavljen je i manualnim i elektronskim pretraživanjem literature. Ukupan broj studija tijekom pretrage u dvije bibliografske baze iznosio je 3500 izvora od kojih je eliminacijom izabrano 7 radova koji su uključeni u studiju. Od izabranih 7 radova, 4 su originalna istraživanja dok su preostala 3 sistematski pregledi literature.

**Rezultati:** Noviji radovi o ozljeđivanju sportaša u powerliftingu dokazuju da od tri glave vježbe u powerliftingu, čučanj se pokazao kao vježba u kojoj se događa najviše ozljeda. Također, starost i spol sportaša u powerliftingu ne utječe značajno na učestalost ozljeđivanja. Nepravilno programiranje i izvođenje treninga u powerliftingu, poput frekvencije treninga i tehnike, negativno utječe na ozljeđivanje. Uporaba zaštitne opreme i dodatne opreme u powerliftingu je pokazala različite rezultate, ovisno o opremi koja se koristi. Upotreba pojasa se pokazala kao štetnom za lumbalni dio kralježnice kao i korištenje gurni koje

povećavaju mogućnost ozljeda za 48-65 %, dok korištenjem zaštitnih majica u benč pressu ukazuje na smanjeni broj ozljeđivanja.

**Zaključak:** Prema trenutnim dokazima, najvažniji čimbenik prevencije ozljeda je pravilno upravljanje opterećenjem i prikladan oporavak. Dokazi su dvojbeni prema uporabi zaštitne opreme i tehnike dizanja, dok su daljnja istraživanja potrebna na temu negativnog utjecaja konzumacije alkohola i anaboličkih steroida na pojavnost ozljeda.

**Ključne riječi:** powerlifting, ozljede, čimbenici ozljeđivanja, rizik ozljeđivanja.

### Abstract

**Introduction:** Powerlifting is a sport branch popularity of which has seen rapid growth in the last couple of years. It consists of 3 attempts of lifting the maximal weight on three different lifts. Namely, those are; bench press, squat and deadlift. Powerlifting is characterized by different types of injuries, which are mostly located in the lumbo-pelvic region, shoulder, knee and the hip. The purpose of this paper is to determine the most common injury factors in powerlifting based on existing literature and to make a conclusion on how to prevent them.

**Materials and methods:** Literature for this systematic review was being searched in internet databases such as PubMed and Google Scholar. Papers being searched date from 10 years ago, starting from 2011. up until now. Keywords which have been used are 'powerlifting injuries' and 'overuse syndromes in powerlifting'. The selection of studies was both by manual and electronic search. The total amount of studies through the search in 2 bibliographic

data bases was 3500, 7 of which were chosen to be included in the study. 4 out of 7 papers were original studies while the other 3 were systematic reviews.

**Results:** Newer papers on injuring athletes in powerlifting shows that of the three main powerlifting exercise, squatting has proven to be the exercise in which most injuries occur. Also, the age and gender of powerlifting athletes do not significantly affect the frequency of injuries. Improper programming and performance of powerlifting training, such as training frequencies and techniques, negatively affect injury. The use of protective equipment and accessories in powerlifting has shown different results, depending on the equipment used. The use of belts has been shown to be harmful to the lumbar spine as well as the use of straps that increase possible injury by 48-65%, while the use of protective T-shirts in bench press indicates a reduced number of injuries.

**Conclusion:** Due to current evidence, most important aspect of injury prevention is load management as well as proper recovery. The evidence is debatable regarding the use of supportive equipment and importance of lifting technique, while further research is needed to support the negative effects of alcohol consumption as well as steroid use on the incidence of injuries.

**Key words:** powerlifting, injuries, injury factors, risk of injury.

## Uvod

Profesionalni sport napravio je veliki zamah u zadnjem desetljeću. Sportaši su svakodnevno izloženi pomicanju vlastitih granica, kako psihičke izdržljivosti, tako i one tjelesne. Opterećenja koja trebaju podnijeti nerijetko nadilaze njihove sposobnosti te samim time ugrožavaju sposobnost za oporavak, a na koncu i njihovo zdravlje<sup>1</sup>.

Jedna od grana sporta koja se razvija velikom brzinom svakako je trening snage u nekoj od njegovih izvedenica. Pod navedenu granu spadaju među ostalim powerlifting, weightlifting i bodybuilding. Kao podvrste treninga snage mogu se ubrajati i bacanje kugle, bacanje disk, bacanje koplja te *strongman* natjecanja.

Powerlifting je sport snage koji se sastoji od 3 pokušaja dizanja maksimalne kilaže na 3 različita podizanja. To su redom; potisak šipkom na ravnoj klupi (engl. *bench press*), čučanj (engl. *squat*) i mrtvo dizanje (engl. *deadlift*). Najbolji rezultat se može ostvariti na dva načina; pojedinačno u svakom pojedinom dizanju kao i u sveukupnoj podignutoj kilaži koja je jednaka zbroju 3 najveća rezultata iz 3 dizanja. Na svakom je natjecatelju da si sam odabere kilaže koje će pokušati podignuti. Također prilikom svakog pokušaja podizanja natjecatelj treba slušati i gledati instrukcije sudca. Svaka izvedba pojedine vježbe se priznaje kao "good lift" ako dva od tri sudca potvrđuju da je "lift" bio

dobar. Nastavno na priznavanje podizanja kao pravilno ili nepravilno, potrebno je razumjeti pravilnu tehniku izvođenja pojedinog dizanja. Podizanje čučnja započinje tako da natjecatelj stoji uspravno i na leđima drži šipku s utezima. Na sudčev znak natjecatelj kreće u samo podizanje tako što savija koljena i spušta se u donju poziciju gdje su mu kukovi malo ispod paralele. Natjecatelj se podiže u uspravnu poziciju i čeka sudčevu komandu da vrati uteg na stalak. Bench press započinje na način da natjecatelj leži leđima na klupici s ispruženim rukama te uzima šipku sa stalka. Na sudčev znak natjecatelj spušta šipku do razine prsa. Kada šipka dostigne razinu prsa, na toj razini mora ostati nepomična dok sudac ne da znak (glasovna zapovijed 'press') za podizanje šipke. Natjecatelj na zapovijed gura uteg od sebe, prema gore, sve dok ne ispravi ruke do kraja i ne

'zaključa' laktove u punu ekstenziju. Tada sudac daje zapovijed 'rack', hrv. odloži, na što natjecatelj odlaže uteg na za to predviđen stalak. Mrtvo dizanje se smatra 'kraljem' powerlifting dizanja. Prilikom dizanja natjecatelj prilazi šipci s utezima, namješta se u njemu ugodnu poziciju stopala, spušta se i hvata šipku s obje ruke. Natjecatelj podiže šipku od poda dok nije potpuno ispravan. U gornjoj poziciji koljena moraju biti u potpunosti ispružena, ramena zaključana i ekstenzirana prema nazad, dok šipka miruje u rukama natjecatelja. Na sudčev znak, šipka se kontrolirano vraća na pod.

Postoji više podvrsta natjecateljskog powerliftinga. Klasični "raw" powerliftingu podrazumijeva se korištenje pojasa za dizanje utega, bandaža za zapešće i neoprenskih štitnika za koljena. U opremljenoj (engl. *equiped*) diviziji dozvoljeno je korištenje specijaliziranih odjela za podizanje (engl. *squat suit*, *deadlift suit*), steznika za koljena i specijalizirane majice za bench press. Navedena pomoćna oprema korištena na powerlifting natjecanjima mora biti izrađena od strane dobavljača koji je registriran i priznat od strane

Tehničkog odbora međunarodnog powerlifting saveza (International Powerlifting Federation,

IPF). Neki od najpoznatijih brendova korištenih za vrijeme natjecanja su Rogue, SBD, Eleiko i A7.

Za razliku od bodybuildinga koji je po prirodi vrlo srodna powerliftingu, trening u powerliftingu se manje fokusira na izgled i veličinu mišića te više pažnje posvećuje samom izvođenju vježbama čučnju, mrtvo dizanju i potisku na ravnoj klupi koji uključuje treninge s manjim volumenom, višim intenzitetom i obraća više pažnje samoj periodizaciji treninga u cilju da mu tijelo bude najsnažnije na dan natjecanja. Treninzi najčešće uključuju raspored setova i ponavljanja koji se temelje na postotku maksimalne kilaže na pojedinom dizanju kojeg sportaš može podići. U novije vrijeme koriste se metode poput Rated Percieved Exertion (RPE) skale, kao i Reps in Reserve (RIR) metode..<sup>2,3,4</sup>

Powerlifting karakteriziraju razne ozljede, za koje se smatra da je najčešća pojavnost u području lumbalno-zdjelične regije, ramena i područja kuka i koljena. Ozljeda se definira kao stanje boli ili smetnji tjelesnih funkcija koje utječu na trening powerliftera. Nepravilno tretiranje navedenih ozljeda i nerazumijevanje mehanizama koji dovode do pojavnosti istih, rezultira sve većom rekurentnosti samih ozljeda. Rekurentne se ozljede s vremenom pretvore u teške, kronične ozljede, čiji je rehabilitacijski proces dug, težak i skup. Pravilan trenažni program prilagođen svakom pojedincu može značajno pridonijeti smanjenju ozljeda. Sportske ozljede se klasificiraju kao one ozljede nastale za vrijeme trajanja sportske aktivnosti ili vježbanja, dok se uzrocima najčešće smatraju čimbenici mehaničke prirode.

Kada je riječ o liječenju ozljeda, najčešći je pristup konzervativni, dok je u malom broju slučajeva potreban operativni pristup. Konzervativni pristup se sastoji od fizioterapije i kineziterapije čiji su ciljevi smanjenje otoka, osnaživanje okolnih struktura kao i povećanje izdržljivosti istih te što brži i bezbolniji povratak pacijenta u obavljanje svakodnevnih aktivnosti. Operativni se pristup temelji na kirurškom liječenju postojeće ozljede i postoperativnoj rehabilitaciji iste. Jedna od najčešćih ozljeda povezanih s operativnim liječenjem kada je u pitanju powerlifting svakako je ruptura velikog prsnog mišića (*musculus pectoralis major*) prilikom izvođenja bench pressa.

Prevenција je uvijek naglašen aspekt kada je u pitanju bilo koja ozljeda, naime poznato je da je

‘najbolja’ ozljeda ona do koje nije ni došlo. Preventivne protokole je potrebno provoditi redovito i temeljito, a poseban naglasak treba staviti na pripremni period. Kako bi prevencija mogla doći do izražaja kada je powerlifting u pitanju, potrebno je razumjeti čimbenike koji dovode do pojavnosti ozljeda.

Svrha ovog rada je istražiti koji su najčešći čimbenici ozljeđivanja u powerliftingu na temelju postojeće literature i napraviti osvrt kako prevenirati iste.

## Materijali i metode

Prilikom pisanja ovog znanstvenog rada pretraživane su različite elektroničke baze podataka kao što su: PubMed, Google Scholar, Hrvatska znanstvena bibliografija. U svrhu istraživanja korištene su ključne riječi ‘powerlifting injuries, injuries and overuse syndromes in powerlifting.’ Odabir studija uključenih u analizu obavljen je elektronskim pretraživanjem literature. Ukupan broj studija tijekom pretrage u dvije bibliografske baze iznosio je 3500 izvora.

Pretraga baze Google Scholar pod ključnom riječi ‘powerlifting injuries’ prikazala je sveukupno 3130 rezultata, dok je pretraga pod ključnom riječi ‘overuse syndromes in powerlifting’ dala 333 rezultata. Pretraga baze PubMed

pod ključnom riječi ‘powerlifting injuries’ prikazala je 32 rezultata, dok je dok je pretraga pod ključnom riječi ‘overuse syndromes in powerlifting’ prikazala 5 rezultata. Rezultati pretrage internetskih baza podataka detaljno su prikazani u tablici pod rednim brojem 1.

U analizu su uključeni radovi: cjeloviti radovi s minimalno 10 ispitanika u istraživanju, pregledni rad, retrospektivno ili propektivno istraživanje, meta analiza.

Iz analize su isključeni radovi stariji od 10 godina, necjeloviti radovi, radovi koji nisu objavljeni na engleskom jeziku.

Detaljnou analizom radova izabrani su radovi koji najviše odgovaraju temi koja je predmet istraživanja, točnije izabrano je 7 radova od čega su 4 izborna istraživanja i 3 sistematska pregleda literature. Navedeni rezultati prikazani su u tablicama pod rednim brojevima 2 i 3.

**Tablica 1.** Rezultati pretrage internetskih baza

| Baza podataka  | Ključna riječ                     | Broj rezultata pretrage (2011. - 2021.) |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| Google Scholar | Powerlifting injuries             | 3130                                    |
| Google Scholar | Overuse syndromes in powerlifting | 333                                     |
| PubMed         | Powerlifting injuries             | 32                                      |
| PubMed         | Overuse syndromes in powerlifting | 5                                       |

## Rezultati

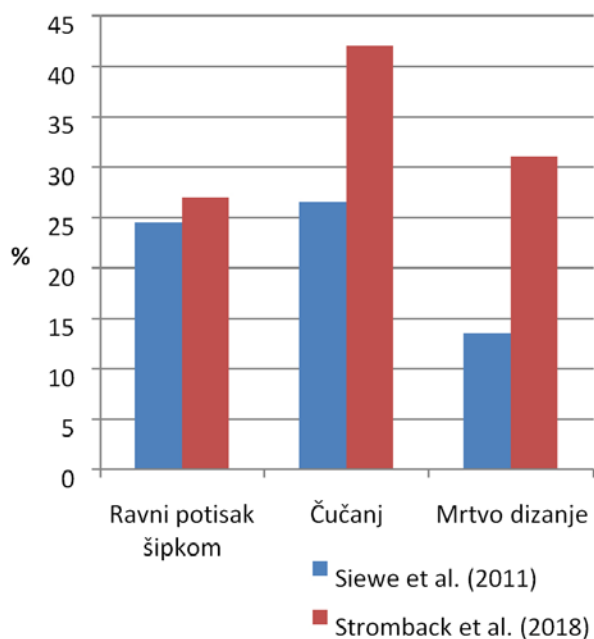
Pomoću Tablica 2. i 3. prikazani su rezultati istraživanja, dok je grafikonom 1 prikazana usporedba određenih promatranih varijabli.

**Tablica 2.** Izvorna istraživanja

| AUTORI                         | NASLOV RADA                                                                                                       | GODINA OBJAV. | VRSTA ISTRAŽIVANJA            | BROJ ISPITANIKA | ZAKLJUČAK AUTORA                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jan Siewe i suradnici.         | Injuries and Overuse Syndromes in Powerlifting                                                                    | 2011.         | RCT?                          | 245             | Najzahtjevnije vježbe potrebno je izvoditi kao prve u treningu prije povećanog zamora.                                                           |
| Edit Stromback i suradnici.    | Prevalence and Consequences of Injuries in Powerlifting: A Crosssectional Study                                   | 2018.         | Presječno istraživanje        | 104             | Frekvencija treninga značajno je povezana s pojavnošću ozljeda.                                                                                  |
| Stuart E. Willick i suradnici. | The epidemiology of injuries in powerlifting at the London 2012 Paralympic Games: An analysis of 1411 athletedays | 2016.         | Prospektivna kohortna studija | 163             | Najviše ozljeđivanje anatomske regije bile su rameno područje, prsa i lakat.                                                                     |
| Thomas Reichel i suradnici.    | Incidence and characteristics of acute and overuse injuries in elite powerlifters.                                | 2019.         | Retrospektivna studija        | 57              | Sportaši koji koriste specijalizirane majice za bench press, kao i različite metode regeneracije poput saune imaju manju mogućnost ozljeđivanja. |

**Tablica 3.** Pregledni članci

| AUTORI                         | NASLOV RADA                                                                                                                     | GODINA OBJAV. | VRSTA             | ZAKLJUČAK AUTORA                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Victor Bengtsson i suradnici.  | Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift | 2018.         | Pregledni članak. | Različite varijacije u tehnici mogu dovesti do povećanja sila na zglobove, posebice kod bench pressa.<br><br>Kombinacije nepropisnog opterećenja i nepravilne tehnike dovode do ozljede.         |
| Ekaitz Dudagoitia i suradnici. | Safety of powerlifting: A literature review                                                                                     | 2021.         | Pregledni članak. | Potrebno je obratiti pažnju na procjenu tehnike i antropometrijskih karakteristika sportaša u svrhu smanjenja ozljeda. Također, uporaba zaštitne opreme može pomoći u zaštiti rizičnih područja. |
| Ulrika Aasa i suradnici.       | Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review                                                              | 2017.         | Pregledni članak. | Anabolički steroidi mogući su medijator budućih ozljeda.                                                                                                                                         |



**Grafikon 1.** Postotak ozljeđivanja u tri glavne vježbe: Ravnom potisku šipkom, čučnju i mrtvom dizanju.

## Rasprava

Čučanj se pokazao kao vježba s najvećim brojem ozljeda u 3 glavne vježbe, što se kosi s uvriježenim mišljenjem kako je mrtvo dizanje vježba s najvećim brojem ozljeda. Da se razmatrati da je dobiveni rezultat povezan s lošim gospodarenjem volumenom, ali i velikim aksijalnim opterećenjem kod izvođenja stražnjeg čučnja što pri velikim kilazama može igrati važnu ulogu.

Spol nije relevantan čimbenik u incidenciji ozljeda. Većina radova nije pronašla statistički značajnu razliku u generalnoj incidenciji ozljeda između muškaraca i žena. Jedina razlika je u lokalizaciji samih ozljeda.

Prijašnji radovi nisu pronalazili statistički značajnu korelaciju između dobi powerliftera i generalne incidencije ozljeda, poput Keogha i njegovog rada iz 2006. Reichel je u svom radu iz 2019. pokazao kako ispitanici koji spadaju u starije dobne kategorije imaju manju incidenciju ozljeda u odnosu na one mlađe. Zaključuje kako iskusniji natjecatelji bolje procjenjuju svoje mogućnosti, samim time uzimajući manje rizike na treningu i natjecanju i indirektno utječući na manju mogućnost ozljeđivanja. Navedeni zaključak kosi se sa zaključkom od Siewe i suradnika koji dokazuju da se učestalost ozljeda ne razlikuje u velikoj mjeri između Open (manje od 40 godina) i Master kategorije (više od 40 godina). Važno je naglasiti kako su Master vježbači naveli veći broj ozljeda u gornjem dijelu tijela, točnije ramenu, laktu i zapešću.

Uporaba zaštitne opreme svakako je jedan od čimbenika u trenažnom procesu koji treba biti pomno razmotren. Siewe i suradnici u svom radu iz 2011. ističu kako uporaba zaštitne

opreme generalno nije rizični čimbenik ozljeđivanja, izuzev kada je riječ o lumbalnom dijelu kralježnice gdje se uporaba pojasa pokazala štetnom. U drugom radu autora Reichela i suradnika iz 2019. vidljivo je kako powerlifteri koji koriste zaštitne majice za vrijeme natjecanja i natjecateljskog perioda imaju manju mogućnost ozljeđivanja gornjih ekstremiteta. Reichel također navodi veliku incidenciju kožnih abrazija i lezija koje nastaju korištenjem zaštitne opreme i predlaže kako se trebaju koristiti čarape duge do koljena koje podliježu pravilima natjecanja. Vidljivo je da postoji diskrepanca u uporabi opreme i njenog utjecaja za gornji dio dio tijela. Postoji mogućnost da je powerlifterima lakše aktivirati miškulaturu gornjeg dijela tijela (*musculus pectoralis major*, *m. triceps brachii*, *m. deltoideus*) kod uporabe zaštitnih majica za bench press u odnosu na duboku trbušnu miškulaturu (*m. transversus abdominis*, *m. obliquus internus*, *m. obliquus externus*, *rectus abdominis*) za vrijeme korištenje zaštitnog pojasa. Nadalje, može se pretpostaviti kako je navedenu miškulaturu gornjeg dijela tijela lakše aktivirati ne samo zbog površinske lokalizacije, već i zbog njenog samog volumena. Navedeni bi se problem mogao riješiti specifičnim vježbama

‘bracing-a’ prije samog treninga koje treba ukomponirati u samu tehniku izvođenja vježbi.

Sami rad na specifičnim vježbama bez uklapanja u trenažni proces i njegov stimulus je suboptimalan. Važno je i napomenuti pronalazak Stromback i suradnika koji su u svom radu iz 2019. pokazali kako postoji korelacija između trenutne ozljede i uporabe gurtne, u vidu da češće korištenje gurtne povećava mogućnost ozljede od 48 do 68 posto. Navedeno se može tumačiti na više načina; gurtne otežavaju ulazak powerlifteru u startnu poziciju i generiranje tenzije kroz gornji dio tijela povećavajući mogućnost ozljede te da zbog ozljeda powerlifteri koriste gurtne kako bi lakše dizali veće kilaze. Dudagoitia i suradnici u svom radu iz 2021. pokazuju kako uporaba zaštitne opreme može pomoći u zaštiti rizičnih područja.

Frekvencija treninga jedan je od često povezanih čimbenika za pojavnost bilo koje ozljede vezane uz sam proces treninga, ne onih u powerliftingu. Stromback i suradnici u svom radu iz

2018. su ustvrdili kako je niska frekvencija treninga značajno povezana s pojavnosću ozljeda. Kao razlog navodi se pojam ‘podtreniranosti’ ili se nagađa da su powerlifteri morali spustiti svoju trenažnu frekvenciju zbog ozljeda. Reichel u svom radu utvrđuje da veći broj treninga koji uključuju mrtvo dizanje negativno utječu na broj ozljeda u lumbalnom dijelu kralježnice i sakroilijakalnom zglobo.

Tehnika izvođenja jedan je od najčešćih čimbenika koji se spominju u kontekstu prevencije ozljeda. Najveća problematika vezana uz interpretaciju ovog čimbenika je manjak jasno definirane ‘optimalne’ tehnike izvođenja za svaku vježbu. Ipak, postoje određene smjernice koje

daju naslutiti u kojem smjeru powerlifting tehnika treba ići. Bengtsson i suradnici u svom radu iz 2018. osvrću se na činjenicu da promjene u tehnici izvođenja rezultiraju promjenom sila na zglobove. Primjerice kod izvođenja bench pressa, širina hvata koja je 1,5 puta veća od hvata u širini ramena rezultira smanjenjem subakromijalnog prostora te stavlja rame u poziciju velike vanjske rotacije uz abdukciju nadlaktice što iziskuje veliki napor mišića rotatorne manšete te duge glave bicepsa kako bi stabilizirali glave nadlaktične kosti. Kako bi se izbjegla navedena problematika potrebno je bolje upravljanje trenažnim varijablama (opterećenje, zagrijavanje, radne serije), tehnika prilagođena pojedincu i rad na opsegu pokreta i mišićnim disbalansima. Također, potrebno je bolje razumijevanje samog pojma tehnike uvidu njene varijabilnosti i shvaćanja da je i sama tehnika varijabla koja se treba prilagoditi pojedincu, a ne pojedinac njoj. Gore navedene teze potvrđuje i rad Sjöberga i suradnika iz 2020. gdje je navedeno ne postoji konsenzus za optimalnu formu izvođenja izuzev izbjegavanja fleksije torakalnog dijela prilikom izvođenja vježbi te da su potrebna daljnja istraživanja kako bi se utvrdili konkretni dokazi.

Pravilan 'load management' ili upravljanje opterećenjem jedan je od najpotvrđenijih čimbenika ozljeđivanja u svakom sportu. Siewe i suradnici u svom radu naglašavaju kako najzahtjevnije vježbe treba izvoditi prve u treningu kako bi se bolje manipuliralo opterećenjem te zamorom. Stromback i suradnici u svom radu naglašavaju kako bi bilo poželjno dati tijelu dovoljno odmora oko zahtjevnih mikro i makro ciklusa treninga u svrhu boljeg upravljanja opterećenjem i u svrhu prevencije ozljeda.

Potrebno je i naglasiti neke manje istražene čimbenike koji su navedeni u pojedinim radovima, a za koje je potrebno provesti detaljna daljnja istraživanja kako bi se utvrdio njihov točan utjecaj. Tako Stromback u svom radu donosi zaključak kako je konzumacija alkohola u količini od više od pet čaša tjedno povezana s većom pojavnosti ozljeda u području kuka i lumbalnog dijela leđa. Rad Aasa i suradnika iz 2017. zaključuje kako uporaba anaboličkih steroida utječe na veću pojavnost ozljeda. Na navedenu tezu se nadovezuje i rad Scollana i suradnika iz 2020. gdje pokazuje češće slučajeve akutnog sindroma kompartmenta deltoidnog mišića kod korisnika anaboličkih steroida.

## Zaključak

Powerlifting je jedan od brzorastućih sportova koji se sastoji iz 3 discipline; čučanj, mrtvo dizanje i prsni potisak ravnom šipkom. Karakterizira ga fokus na podizanje što veće kilaže, a manji fokus na fizički izgled za razliku od drugih sportova snage poput bodybuildinga. S obzirom na cilj i karakter samog sporta, ozljede su za powerliftere nešto što ih može dugoročno izbaciti iz natjecateljskog ritma, stoga je izrazito bitno osvrnuti se na najčešće čimbenike koji utječu na pojavnost ozljeda u ovom sportu.

Pretragom različitih baza podataka dobiveno je 3500 radova iz kojih je izabrano 7 radova koji odgovaraju kriterijima uključivanja.

Rezultati navedenih radova prikazani su tablično, dok je grafikonom prikazana paralelna usporedba određenih varijabli radova.

Autori prema trenutnim dokazima zaključuju kako je pravilno upravljanje opterećenjem (load management) najvažniji čimbenik prevencije ozljeda. Repetitivno izlaganje opterećenjima koje nadilaze sposobnosti regeneracije tkiva imaju višestruki negativan učinak na pojavnost ozljeda.

Pojam optimalne tehnike izvođenja pojedine vježbe treba biti dodatno istražen jer je tehnika varijabla koja se prilagođava pojedincu, a ne pojedinac varijabli te postoji velika varijabilnost između tumačenja optimalnog. Iz tog razloga nije moguće dati valjan zaključak o samom utjecaju tehnike izvođenja na pojavnost ozljeda.

Čučanj se pokazao kao vježba s kojom se povezuje najveći broj ozljeda.

Uporaba zaštitne opreme pokazala se kao faktor kojem treba pridodati više pozornosti, posebice zaštitnim pojasevima koji prema trenutnim dokazima pospješuju nastanak ozljeda zbog prevelikog oslanjanja na samu opremu, zanemarujući funkciju abdominalne muskulature.

Spol se nije pokazao kao bitan faktor, dok kada je riječ o razlici u dobi, postoje suprotstavljeni dokazi kako iskusniji natjecatelji imaju manju mogućnost ozljeđivanja posebice zbog bolje procjene svojih mogućnosti.

Nedovoljno istraženi čimbenici koji zahtijevaju dodatna istraživanja su konzumacija alkohola u količini većoj od 5 čaša tjedno i uporaba anaboličkih steroida.

## Literatura

1. Pećina M. Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje [Internet]. Globus; 1992. 330 p. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=tGxCAAACAAJ>
2. Lavallee ME, Balam T. An overview of strength training injuries: acute and chronic.
3. Curr Sports Med Rep [Internet]. 2010 Sep;9(5):307–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181f3ed6d>
4. International Powerlifting Federation IPF - International Powerlifting Federation IPF
5. [Internet]. 2021 [cited 2021 May 1]. Available from: <https://www.powerlifting.sport/ Disciplines - International Powerlifting Federation IPF> [Internet]. [cited 2021 May 2]. Available from: <https://www.powerlifting.sport/about-ipf/disciplines>
6. Constitution and by-laws - international powerlifting federation IPF [Internet]. [cited 2021 May 2]. Available from: <https://www.powerlifting.sport/about-ipf/constitutionand-bylaws>
7. Helms E. Using the Repetitions in Reserve-based Rating of Perceived Exertion Scale to Autoregulate Powerlifting Training [Internet]. Auckland University of Technology; 2017. Available from: <https://openrepository.aut.ac.nz/handle/10292/10829>
8. Fahlstrom M, Yeap JS, Alfredson H, Soderman K. Shoulder pain - a common problem in world-class badminton players [Internet]. Vol. 16, Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2006. p. 168–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.16000838.2004.00427.x>
9. Flint JH, Wade AM, Giuliani J, Rue J-P. Defining the terms acute and chronic in orthopaedic sports injuries: a systematic review. Am J Sports Med [Internet]. 2014 Jan;42(1):235–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546513490656>
10. Eckard TG, Padua DA, Hearn DW, Pexa BS, Frank BS. The Relationship Between Training Load and Injury in Athletes: A Systematic Review. Sports Med [Internet]. 2018 Aug;48(8):1929–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0951-z> Baima JA. Sports injuries. Macmillan; 2009.
11. Guity M, Sharafat Vaziri A, Shafiei H, Farhoud A. Surgical treatment of pectoralis major tendon rupture (outcome assessment). Asian J Sports Med [Internet]. 2014 Jun;5(2):129–35. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25834707>
12. Keogh J, Hume PA, Pearson S. Retrospective injury epidemiology of one hundred one competitive Oceania power lifters: the effects of age, body mass, competitive standard, and gender. J Strength Cond Res [Internet]. 2006 Aug;20(3):672–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1519/R-18325.1>
13. Reichel T, Mitnacht M, Fenwick A, Meffert R, Hoos O, Fehske K. Incidence and characteristics of acute and overuse injuries in elite powerlifters. Cogent Medicine [Internet]. 2019 Jan 1;6(1):1588192. Available from: <https://doi.org/10.1080/2331205X.2019.1588192>
14. Siewe J, Rudat J, Röllinghoff M, Schlegel UJ, Eysel P, Michael JW-P. Injuries and overuse syndromes in powerlifting. Int J Sports Med [Internet]. 2011 Sep;32(9):703–Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1277207>
15. Strömbäck E, Aasa U, Gilenstam K, Berglund L. Prevalence and Consequences of Injuries in Powerlifting: A Cross-sectional Study. Orthop J Sports Med [Internet]. 2018 May;6(5):2325967118771016. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/2325967118771016>
16. Bengtsson V, Berglund L, Aasa U. Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. BMJ Open Sport Exerc Med [Internet]. 2018 Jul 17;4(1):e000382. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000382>
17. Sjöberg H, Aasa U, Rosengren M, Berglund L. Content Validity Index and Reliability of a New Protocol for Evaluation of Lifting Technique in the Powerlifting Squat and Deadlift.
18. J Strength Cond Res [Internet]. 2020 Sep;34(9):2528–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0000000000002791>
19. Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. Br J Sports Med [Internet]. 2017 Feb;51(4):211–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096037>
20. Scollan JP, Bertsch ML, Flanagan CD, Chughtai M, Chepla KJ, Hoyen HA, et al. Acute compartment syndrome of the deltoid: a case report and systematic review of the literature. JSES Int [Internet]. 2020 Dec;4(4):753–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jseint.2020.07.016>



# POVEZANOST MIŠIĆNIH SILA U JANDINIM MIŠIĆNIM LANCIMA POKRETANJA EKSTREMITETA

## *Muscle forces relationship in Janda's muscle chains of limb movement*

ANTUN JURINIĆ, mag.physioth.<sup>1</sup>,  
doc.dr.sc. SANDA DUBRAVČIĆ-ŠIMUNJAK<sup>1</sup>,  
prof.dr.sc. JASNA MESARIĆ<sup>2</sup>,  
prof.em. ANA STAVLJENIĆ RUKAVINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice Sveti Duh, Zagreb

<sup>2</sup> Fakultet zdravstvenih znanosti Međunarodnog sveučilišta Libertas, Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Češki liječnik i fizioterapeut Vladimir Janda razvio je teorijski model u kojem opisuje toničke i fazičke mišićne lance. Mišićni lanci su skupina mišića koji funkcionalno djeluju kao cjelina. Ovo istraživanje dio je znanstveno istraživačkog projekta Istraživanje povezanosti zdravstvenih navika, tjelesne aktivnosti i mišićne jakosti Međunarodnog sveučilišta Libertas u Zagrebu.

**Materijali i metode:** Ispitanici čine 101 studenta preddiplomskog sveučilišnog studija Fizioterapija, oba spola koji su na početku ispitivanja zabilježili svoje demografske značajke. Svima je zatim izmjerena dinamometrijska vrijednost mišićnih sila 25 skupina mišića kroz dva mjerenja s pauzom od 30 sekundi. Korišten je ručni dinamometar Chatillon DMG – 200. Ispitana je normalnost distribucije pomoću Kolmogorov-Smirnov i Shapiro-Wilk testa. Odnosi između izmjerenih vrijednosti mišićnih jakosti ispitani su pomoću Spearmanovog testa korelacije.

**Rezultati:** Prosječna dob ispitanika bila je 21 godina (20-25), prosječna težina 73 kg (52-115) i visina 176 cm (157-203). Izmjerene vrijednosti mišićne jakosti nisu normalno distribuirane.

Utvrđeno je postojanje umjereno jake i jake povezanosti mišićnih sila onih mišića koji čine toničke i fazičke mišićne lance po Jandi. Primijenjen je Spearmanov koeficijent korelacije na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

**Zaključak:** Rezultati upućuju na valjanost Jandinog modela fazičkih i toničkih mišićnih lanaca koji se koriste u identifikaciji i fizioterapiji različitih poremećaja mišićne ravnoteže.

**Ključne riječi:** mišićni lanci, Jandin model, dinamometrija

### Abstract

**Introduction:** Czech physician and physiotherapist Vladimir Janda developed a theoretical model in which he describes tonic and phasic muscle chains. Muscle chains are groups of muscles that work together or influence each other through movement patterns. This research is part of the research project „Research of the relationship between health habits, physical activity and muscle strength“ by the Libertas International University in Zagreb.

**Materials and methods:** The respondents consist of 101 physiotherapy students of both sexes who recorded at the beginning of the examination their demographic characteristics. All were then measured for the dynamometric value of the muscle forces of 25 muscle groups through two measurements with a 30-second pause. A Chatillon DMG-200 handheld dynamometer was used. The normality of the distribution was examined using the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. The relationships between the measured values of muscle strength were examined using the Spearman correlation test.

**Results:** The average age of the subjects was 21 years (20-25), average weight 73 kg (52-115) and height 176 cm (157-203). The measured values of muscle strength were not normally distributed. The existence of a moderate and strong connection between the muscular forces of those muscles that make up the tonic and phasic muscle chains according to Janda was established. Spearman's correlation coefficient at the significance level  $p < 0.05$  was applied.

**Conclusion:** The results suggest the validity of Janda's model of phasic and tonic muscle chains used in the identification and physiotherapy of various muscle balance disorders.

**Key words:** muscle chains, Janda's model, dynamometry

## Uvod

Postoji nekoliko teorija o mišićnoj ravnoteži/neravnoteži koje se temelje na različitim znanstvenim modelima (paradigmama). Za mišićnu ravnotežu potrebno je usklađeno djelovanje pasivnog ili koštano-ligamentarnog sustava (kroz optimalnu udaljenost hvatišta mišića, osiguranjem optimalnog alignmenta), aktivnog ili mišićnog sustava (kroz optimalni odnos mišićnih sila cijelog mišićnog lanca) i kontrolnog ili neurološkog sustava (optimalni i usklađeni rad cijelog senzomotornog sustava što uključuje i pravilni rad proprioceptora). Taj mehanizam je znanstveno dobro potkrijepljen i pojašnjava fenomen funkcionalne stabilnosti<sup>1-13</sup>.

Kada se govori o mišićnoj komponenti funkcionalne stabilnosti razvijeno je mnoštvo teorijskih modela mišićnih lanaca. Jedna od njih je teorija mišićnih lanaca Vladimira Jande, češkog liječnika i fizioterapeuta. Teorija je temeljena na obrascima pokretanja razvijenih od rođenja<sup>14</sup>.

Svrha ovog rada je utvrditi odnose jakosti (povezanost i razmjere) u mišićnim lancima pokretanja ekstremiteta.

## Materijali i metode

Ovaj rad dio je znanstveno istraživačkog projekta Istraživanje povezanosti zdravstvenih navika, tjelesne aktivnosti i mišićne jakosti Međunarodnog sveučilišta Libertas u Zagrebu.

Istraživanje je provedeno u Kliničkoj bolnici Sveti Duh u Zagrebu u razdoblju od studenoga 2019 do lipnja 2021. godine.

Ispitanike su činili studenti fizioterapije u dobi od 20 do 25 godina.

Prije dinamometrijskih mjerenja svi ispitanici ispunili su upitnik s demografskim podacima.

**Tablica 1.** Upitnik koji se ispunjavao prije mjerenja

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| DOB (navršene godine)                | 20       |
|                                      | 21       |
|                                      | 22       |
|                                      | 23       |
|                                      | 24       |
|                                      | 25       |
| SPOL                                 | M        |
|                                      | Ž        |
| TJELESNA TEŽINA (kg)                 |          |
| TJELESNA VISINA (cm)                 |          |
| KOJA VAM JE DOMINANTNA STRANA TIJELA | Desna    |
|                                      | Lijeva   |
|                                      | Objednak |

Svi ispitanici obuhvaćeni su dinamometrijskim mjerenjem jakosti 25 skupina mišića. Dinamometrijska mjerenja provedena su točno po protokolima iz priručnika Dinamometrija<sup>15</sup>.

**Tablica 2.** Primjer protokola za mjerenje fleksije lakta

Početni položaj

| Položaj ispitanika               | Položaj ispitivača             | Otpor                                                                                                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ležeći na leđima, ruka uz tijelo | – stojeći, bočno uz ispitanika | – dinamometar se postavlja na distalni dio podlaktice kod ručnog zgloba, otpor se pruža dinamometrom na pokušaj pokreta fleksije lakta |
| fleksija lakta 90°               |                                |                                                                                                                                        |
| podlaktica u supinaciji          |                                |                                                                                                                                        |

Dinamometrijska mjerenja izvršena su mehaničkim ručnim dinamometrom Chatillon DMG – 200 kroz dva mjerenja s pauzom od 30 sekundi.

Statistička obrada uključila je ispitivanje normalnosti distribucije pomoću Kolmogorov-Smirnov i Shapiro-Wilk testa.

Pouzdanost mjernog uređaja ispitana je pomoću Spearmanovog testa korelacije.

Odnosi između izmjerenih vrijednosti mišićnih jakosti ispitani su pomoću Spearmanovog testa korelacije.

## Rezultati

U istraživanje je uključeno 101 student fizioterapije Međunarodnog sveučilišta Libertas u Zagrebu, prosječne dobi od 21 godine (min 20, max. 25), prosječne težine od 73 kg (min. 52, max. 115) i visine 176 cm (min. 157, max. 203).

Prema Indeksu tjelesne mase (BMI) ispitanici s prosječnih 23,49 (min. 17,68, max. 36,48) imaju zdravu tjelesnu težinu.

Prema spolu prevladavale su žene. 44 ispitanika bili su muškarci (43,6%) i 57 žene (56,4%).

Većina ispitanika označila je desnu stranu kao dominantnu (88%), dok je manji dio označio da su obje strane jednako dominantne (8%). Samo 4% ispitanika označilo je lijevu stranu kao dominantnu. Izmjerene vrijednosti mišićne jakosti nisu normalno distribuirane.

Postoji snažna pozitivna korelacija između svih mišića lijeve i desne strane tijela što pokazuje veliku simetričnost.

Postoji snažna pozitivna povezanost sljedećih parova mišića obostrano: fleksori šake – ekstenzori šake; fleksori lakta – ekstenzori lakta; fleksori ramena – ekstenzori ramena; unutarnji rotatori ramena – vanjski rotatori ramena; fleksori kuka – ekstenzori kuka; unutarnji rotatori kuka – vanjski rotatori kuka; fleksori koljena – ekstenzori koljena; fleksori stopala – ekstenzori stopala; fleksori trupa – ekstenzori trupa.

Odnosi vrijednosti mišićnih jakosti na gornjim ekstremitetima pokazuju umjerenu do snažnu povezanost mišića koji pripadaju toničkom lancu uz razinu značajnosti od  $p < 0,05$  (tablica 3 i 4). Iznimka je kod odnosa adduktora i fleksora ramena koji pokazuju slabu povezanost obostrano.

Odnosi vrijednosti mišićnih jakosti na gornjim ekstremitetima pokazuju umjerenu do snažnu povezanost mišića koji pripadaju fazičkom lancu uz razinu značajnosti od  $p < 0,05$  (tablica 5 i 6) uz izuzetak odnosa ekstenzora ramena koji kod ekstenzije šake i lakta pokazuje slabu povezanost.

Odnosi vrijednosti mišićnih jakosti na donjim ekstremitetima pokazuju umjereno snažnu povezanost mišića koji pripadaju toničkom lancu uz razinu značajnosti od  $p < 0,05$  (tablica 7 i 8) uz iznimku slabe povezanosti fleksora kuka s fleksorima stopala na lijevoj nozi i fleksora kuka s fleksorima stopala, fleksorima koljena i adduktorima kuka na desnoj nozi.

Odnosi vrijednosti mišićnih jakosti na donjim ekstremitetima pokazuju umjereno snažnu povezanost mišića koji pripadaju fazičkom lancu uz razinu značajnosti od  $p < 0,05$  (tablica 9 i 10). Slabu povezanost pokazuju ekstenzori kuka i abduktori kuka s ekstenzorima stopala na lijevoj nozi dok na desnoj nozi slabiju povezanost imaju ekstenzori kuka s ekstenzorima kuka i koljena i abdukcijom kuka.

## Rasprava

Pokretanje je jedan od ključnih fenomena fizioterapijske znanosti koje se razmatra kroz mišićnu, koštanu i neurološku komponentu uključujući i kardiorespiratorne i vezivnotkivne interakcije<sup>16-18</sup>. Kad je došlo do poremećaja pokretanja fizioterapeut će kroz pažljivu analizu predložiti najbolju strategiju rješavanja problema.

Pokretanje je složena aktivnost čovjeka, nipošto jednodimenzionalna i uključuje fenomene poput funkcionalne stabilnosti, posturalne i motorne kontrole i sl. Kod svakog poremećaja pokretanja doći će do mišićne neravnoteže ili je ona uzrok samog poremećaja pokretanja. Posebnu pažnju stoga je potrebno obratiti upravo na mišićnu neravnotežu<sup>14</sup>. Pokazalo se da je za normalno pokretanje čovjeka bitna i usklađena interakcija pojedinih skupina mišića koje su različiti autori nazvali mišićnim lancima ili mišićnim obrascima.

Koncept mišićnih lanaca po prvi put spominje francuska fizioterapeutkinja Françoise Mézières sredinom 20. stoljeća. Primijetila je da se ekstenzori kralježnice ponašaju kao cjelina odnosno lanac<sup>20</sup>.

U ovom radu istražena je povezanost dinamometrijski izmjerenih vrijednosti mišićnih sila mišića koji su uključeni u toničke ili fazičke mišićne lance koje je opisao Vladimir Janda. Rezultati pokazuju njihovu povezanost. Jandin teorijski model razmatra ne samo mišićne lance već ih povezuje sa zglobnim lancima i neurološkim lancima što predstavlja jedan cjelovit teorijski model kojim se definira pokretanje, ali i opisuju uzorci poremećaja pokretanja. Njegov model oslanja se na istraživanja Sherringtona, Kabatta, Bobatove, Lewita, Vojte, Brüggera, Kendalla, Basmaijana, Simonsa. To su sve poznata imena fizioterapeuta jer su neki od njih razvili vlastite fizioterapijske pristupe. Razumijevanje lančane povezanosti, u ovom slučaju mišića, omogućuje fizioterapeutu brzu identifikaciju funkcionalnog poremećaja. Vjerojatno zato danas postoje mnoštvo teorijskih modela lančanih reakcija, npr. Smišekova teorija spiralne stabilizacije, Godelieve Denys-Struyf (GDS) teorija<sup>19</sup>.

**Tablica 3.** Spearmanov koeficijent korelacije za lijevi gornji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za tonički mišićni lanac

| LIJEVA RUKA               | Fleksija šake | Fleksija lakta | Fleksija ramena | Unutarnja rotacija ramena | Addukcija ramena |
|---------------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| Fleksija šake             | 1,000         | 0,832          | 0,564           | 0,743                     | 0,726            |
| Fleksija lakta            | 0,832         | 1,000          | 0,598           | 0,838                     | 0,809            |
| Fleksija ramena           | 0,564         | 0,598          | 1,000           | 0,689                     | 0,359            |
| Unutarnja rotacija ramena | 0,743         | 0,838          | 0,689           | 1,000                     | 0,735            |
| Addukcija ramena          | 0,726         | 0,809          | 0,359           | 0,735                     | 1,000            |

**Tablica 4.** Spearmanov koeficijent korelacije za desni gornji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za tonički mišićni lanac

| DESNA RUKA                | Fleksija šake | Fleksija lakta | Fleksija ramena | Unutarnja rotacija ramena | Addukcija ramena |
|---------------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| Fleksija šake             | 1,000         | 0,845          | 0,452           | 0,832                     | 0,825            |
| Fleksija lakta            | 0,845         | 1,000          | 0,561           | 0,835                     | 0,792            |
| Fleksija ramena           | 0,452         | 0,561          | 1,000           | 0,584                     | 0,346            |
| Unutarnja rotacija ramena | 0,832         | 0,835          | 0,584           | 1,000                     | 0,784            |
| Addukcija ramena          | 0,825         | 0,792          | 0,346           | 0,784                     | 1,000            |

**Tablica 5.** Spearmanov koeficijent korelacije za lijevi gornji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za fazički mišićni lanac

| LIJEVA RUKA             | Ekstenzija šake | Ekstenzija lakta | Ekstenzija ramena | Vanjska rotacija ramena | Abdukcija ramena |
|-------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------|------------------|
| Ekstenzija šake         | 1,000           | 0,813            | 0,470             | 0,822                   | 0,730            |
| Ekstenzija lakta        | 0,813           | 1,000            | 0,495             | 0,786                   | 0,692            |
| Ekstenzija ramena       | 0,470           | 0,495            | 1,000             | 0,557                   | 0,737            |
| Vanjska rotacija ramena | 0,743           | 0,838            | 0,557             | 1,000                   | 0,735            |
| Abdukcija ramena        | 0,726           | 0,809            | 0,737             | 0,735                   | 1,000            |

**Tablica 6.** Spearmanov koeficijent korelacije za desni gornji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za fazički mišićni lanac

| DESNA RUKA              | Ekstenzija šake | Ekstenzija lakta | Ekstenzija ramena | Vanjska rotacija ramena | Abdukcija ramena |
|-------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------|------------------|
| Ekstenzija šake         | 1,000           | 0,867            | 0,422             | 0,886                   | 0,699            |
| Ekstenzija lakta        | 0,867           | 1,000            | 0,506             | 0,849                   | 0,721            |
| Ekstenzija ramena       | 0,422           | 0,506            | 1,000             | 0,477                   | 0,736            |
| Vanjska rotacija ramena | 0,886           | 0,849            | 0,477             | 1,000                   | 0,735            |
| Abdukcija ramena        | 0,699           | 0,721            | 0,736             | 0,735                   | 1,000            |

**Tablica 7.** Spearmanov koeficijent korelacije za lijevi donji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za tonički mišićni lanac

| LIJEVA NOGA                  | Fleksija (plantarna) stopala | Fleksija koljena | Fleksija kuka | Unutarnja rotacija kuka | Addukcija kuka |
|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------|-------------------------|----------------|
| Fleksija (plantarna) stopala | 1,000                        | 0,686            | 0,470         | 0,618                   | 0,698          |
| Fleksija koljena             | 0,686                        | 1,000            | 0,550         | 0,727                   | 0,588          |
| Fleksija kuka                | 0,470                        | 0,550            | 1,000         | 0,557                   | 0,737          |
| Unutarnja rotacija kuka      | 0,618                        | 0,727            | 0,557         | 1,000                   | 0,519          |
| Addukcija kuka               | 0,698                        | 0,588            | 0,737         | 0,519                   | 1,000          |

**Tablica 8.** Spearmanov koeficijent korelacije za desni donji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za tonički mišićni lanac

| DESNA NOGA                   | Fleksija (plantarna) stopala | Fleksija koljena | Fleksija kuka | Unutarnja rotacija kuka | Addukcija kuka |
|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------|-------------------------|----------------|
| Fleksija (plantarna) stopala | 1,000                        | 0,717            | 0,416         | 0,580                   | 0,704          |
| Fleksija koljena             | 0,717                        | 1,000            | 0,424         | 0,685                   | 0,753          |
| Fleksija kuka                | 0,416                        | 0,424            | 1,000         | 0,713                   | 0,446          |
| Unutarnja rotacija kuka      | 0,580                        | 0,685            | 0,713         | 1,000                   | 0,735          |
| Addukcija kuka               | 0,699                        | 0,721            | 0,446         | 0,735                   | 1,000          |

**Tablica 9.** Spearmanov koeficijent korelacije za lijevi donji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za fazički mišićni lanac

| LIJEVA NOGA                            | Ekstenzija (dorzalna fleksija) stopala | Ekstenzija koljena | Ekstenzija kuka | Vanjska rotacija kuka | Abdukcija kuka |
|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|----------------|
| Ekstenzija (dorzalna fleksija) stopala | 1,000                                  | 0,784              | 0,369           | 0,551                 | 0,457          |
| Ekstenzija koljena                     | 0,784                                  | 1,000              | 0,532           | 0,653                 | 0,566          |
| Ekstenzija kuka                        | 0,369                                  | 0,532              | 1,000           | 0,557                 | 0,737          |
| Vanjska rotacija kuka                  | 0,551                                  | 0,653              | 0,557           | 1,000                 | 0,519          |
| Abdukcija kuka                         | 0,457                                  | 0,566              | 0,737           | 0,519                 | 1,000          |

**Tablica 10.** Spearmanov koeficijent korelacije za desni donji ekstremitet, uz  $p < 0,05$  za fazički mišićni lanac

| DESNA NOGA                             | Ekstenzija (dorzalna fleksija) stopala | Ekstenzija koljena | Ekstenzija kuka | Vanjska rotacija kuka | Abdukcija kuka |
|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|----------------|
| Ekstenzija (dorzalna fleksija) stopala | 1,000                                  | 0,717              | 0,416           | 0,580                 | 0,704          |
| Ekstenzija koljena                     | 0,717                                  | 1,000              | 0,424           | 0,685                 | 0,753          |
| Ekstenzija kuka                        | 0,416                                  | 0,424              | 1,000           | 0,713                 | 0,446          |
| Vanjska rotacija kuka                  | 0,580                                  | 0,685              | 0,713           | 1,000                 | 0,735          |
| Abdukcija kuka                         | 0,699                                  | 0,721              | 0,446           | 0,735                 | 1,000          |

## Zaključak

Vladimir Janda češki liječnik i fizioterapeut identificirao je mišićne, zglobne i neurološke lance koji usklađenim djelovanjem osiguravaju normalno pokretanje čovjeka. U ovom radu prikazani su međuodnosi dinamometrijskih vrijednosti mišićnih sila i to onih mišića koji sudjeluju u aktivnosti toničkih ili fazičkih mišićnih lanaca gornjih i donjih ekstremiteta. Rezultati pokazuju njihovu međuzavisnost što može upućivati na valjanost predloženog modela mišićnih lanaca.

Praktična vrijednost očituje se u lašem definiranju funkcionalnih oštećenja sustava za pokretanje kao i u lakšem iznalaženju učinkovitih fizioterapijskih strategija rješavanja poteškoća.

Projekt čijeg je dio i ovo istraživanje odobrilo je Etičko povjerenstvo Međunarodnog sveučilišta Libertas u Zagrebu i Etičko povjerenstvo Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu.

Nema sukoba interesa, projekt je financijski podržalo Međunarodno sveučilište Libertas.

## Literatura

1. Holm S, Inghl A, Solomonow M. 2002. Sensorimotor control of the spine. *J Electromyogr Kinesiol* 2002; 12: 219-34.
2. Cohen LA. Role of eye and neck proprioceptive mechanisms in body orientation and motor coordination. *J Neurophysiol* 1961; 1: 1-11.
3. Cohen LA, Cohen ML. 1956. Arthrokinetic reflex of the knee. *Am J Physiol* 184(2): 433-7.
4. Sherrington C. The integrative action of the nervous system. New Haven, CT: Yale University, 1906.
5. Falla D, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrated reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine* 2004;29: 2108-14.
6. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther* 1997; 77(2): 132-42.
7. Allison GT, Morris SL. Feedforward Responses of Transversus Abdominis Are Directionally Specific and Act Asymmetrically: Implications for Core Stability Theories. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2008; 228-237.
8. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: Translating Research Into Clinical Practice. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
9. Cholewicki J, Panjabi MM, Khachatrian A. 1997. Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. *Spine* 1997; 22(19): 2207-12.
10. Solomonow M, Zhou BH, Harris M, Lu Y, Baratta RV. The ligamento-muscular stabilizing system of the spine. *Spine* 1998; 23(23): 2552-62.
11. Tsuda E, Okamura Y, Otsuka H, Komatsu T, Tokuya S. 2001. Direct evidence of anterior cruciate ligament-hamstring reflex arc in humans. *Am J Sports Med* 2001; 29(1): 83-7.
12. Hoffman J, Gabel P. Expanding Panjabi's stability model to express movement: A theoretical model. *Medical Hypotheses* 2013; 80: 692-697.
13. Hess SA. Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual Therapy* 2000; 5(2), 63-71.
14. Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance, The Janda Approach. Chikago: Human Kinetics, 2010.
15. Filipec M, Lončarić Kelečić I, Jurinić A. Dinamometrija. Zagreb: Libertas, 2020.
16. Sahrmann SA, Azevedo DC, Van Dillen L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes *Braz J Phys Ther* 2017;21(6):391-399.
17. Hamill J, Knutzen KM, Derrick TR. Biomechanical Basis of Human Movement. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2015.
18. Jull G, Moore A, Falla D, Lewis J, McCharty C, Sterling M. (ed). Grieve's modern musculoskeletal physiotherapy. Edinburg: Elsevier, 2015.
19. José Díaz-Arriba M, Francisco, Kovacs FM, Royuela A et al. Effectiveness of the Godelieve DenysStruyf (GDS) Method in People With Low Back Pain: Cluster Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy* 2015; 95(3): 319-336,
20. [https://www.researchgate.net/publication/257512414\\_Metodo\\_Mezieres/link/5a22688c0f7e9b71dd0398bf/download](https://www.researchgate.net/publication/257512414_Metodo_Mezieres/link/5a22688c0f7e9b71dd0398bf/download), pristp 30. lipnja 2021.

# DRY NEEDLING U TRETMANU MIOFASCIJALNE BOLI

## *Dry needling in myofascial pain treatment*

KRISTINA ŠEGO, mag.physioth.,  
TENA ANIĆ, bacc. Physioth.,  
KRISTINA BAOTIĆ, bacc. physioth.,  
MARINA TRUMBETIĆ, bacc. physioth.

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinička bolnica "Sveti Duh", Zagreb

### Sažetak

**Uvod:** Sindrom miofascijalne boli (MFB) odnosi se na kroničnu bol koja se javlja u mišićima ili fasciji nakon učestalih repetitivnih kontrakcija i praćena je emocionalnim poremećajima ili disfunkcijama. MFB karakteriziraju miofascijalne trigger točke (engl. myofascial trigger point - MTrP). MTrP je hiperosjetljivo područje unutar zategnutih mišićnih snopova koje je bolno pri kompresiji, istezanju, preopterećenju ili kontrakciji tkiva, a obično reagira prenesenom boli koja se osjeća na udaljenom mjestu od mjesta trigger točke. Sve popularnija terapijska metoda u liječenju MFB jest dry needling (DN). U Hrvatskoj je DN još poznat i kao suha punkcija. Ova metoda podrazumijeva uvođenje filiformne igle u trigger točke. Tehnika se sastoji od umetanja igle u TrP dok se ne dobije prvi lokalni trzajni odgovor. Cilj rada je stanoviti učinkovitost dry needling-a u tretmanu miofascijalne boli.

**Materijali i metode:** Pretražena je baza podataka Medline (PubMed) pomoću riječi *dry needling* i *myofascial pain*, te *dry needling* i *pain*. Analizom potpunih tekstova odabrano je 7 radova.

**Rezultati:** Proces obrade podataka predstavljen je uz pomoć Prizma dijagrama (Grafikon 1.). Tablica 1 prikazuje rezultate istraživanja.

**Zaključak:** Pregledom dostupne literature vidljivo je da nedostaje istraživanja koja bi kvalitetom dala snažne dokaze o učinkovitosti DN-a u tretmanu miofascijalne boli, iz čega bi se mogli donijeti relevantni zaključci o primjeni te tehnike.

**Glavne riječi:** Suha punkcija, miofascijalna bol, trigger točke

### Abstract

**Introduction:** Myofascial pain (MFP) syndrome refers to a chronic pain syndrome that occurs in the muscles or fascia after frequent and repetitive muscle contractions and may be accompanied by emotional disturbances or dysfunctions. MFBs are characterized by myofascial trigger points (MTrPs). MTrP is a hyperirritable nodule in a taut band of skeletal muscle and is painful when compressed, stretched, overloaded, or contracted. It is usually defined as a referred pain felt further from the trigger point. The most popular therapeutic method in the treatment of MFP is Dry Needling (DN). In Croatia, DN is also known as dry puncture. This method involves inserting filiform needle into the MTrPs. The technique consists of inserting a needle into the TrP until the first local twitch response is obtained.

Aim is to determine the effectiveness of Dry Needling in the treatment of myofascial pain.

**Materials and methods:** The Medline (PubMed) database has been searched using the words *dry needling* and *myofascial pain* and *dry needling* and *pain*. After analysis of complete texts, seven studies were selected.

**Results:** The data processing process is presented with the help of Prism diagrams (Graph 1). Table 1 shows the research results.

**Conclusion:** A review of the available literature shows lack of research that would provide strong evidence for the effectiveness of DN in the treatment of myofascial pain, from which relevant conclusions, about the application of this technique, could be drawn.

**Keywords:** Dry needling, myofascial pain, trigger points

## Uvod

Izraz “miofascijalna bol” prvi je put predložila američka znanstvenica dr. Travell 1952. godine<sup>1</sup> nakon čega MFB, također nazvan miofascitis, miofascijalni fibrositis, miozitis, fibromiozitis, naprezanje mišića i miofascijalni sindrom, počinje privlačiti sve veću pažnju kliničara.<sup>2</sup>

Sindrom miofascijalne boli odnosi se na kroničnu bol koja se javlja u mišićima ili fasciji nakon učestalih repetitivnih kontrakcija i praćena je emocionalnim poremećajima ili disfunkcijama.<sup>3</sup>

Etiologija MFB-a nije potpuno razumljiva, a uzroci razvoja mogu se podijeliti u dvije kategorije: predisponirajući čimbenici i čimbenici rizika. Predisponirajući čimbenici uključuju akutnu ozljedu mišića ili kontinuirani mišićni stres, mentalni stres, zamor ili nedovoljno spavanje i intenzivno hlađenje mišića. Čimbenici rizika uključuju hormonalne promjene i metaboličke nedostatke, poput hipotireoze i menopauze, nedostatak hranjivih tvari (nedostatak vitamina B i željeza), kronične infekcije i imunološke bolesti.<sup>4</sup>

MFB se može pojaviti u bilo kojoj životnoj dobi, iako se uglavnom pojavljuje u starijih odraslih osoba, sportaša, teških fizičkih radnika i neaktivnih radnika, a najviše zahvaća vrat, ramena i leđa.

MFB karakteriziraju MTrP. Kliničke su studije pokazale da je najmanje 40% sindroma boli u mišićima uglavnom zbog aktiviranih trigger točaka u bolnim mišićima.<sup>5</sup>

Miofascijalna trigger točka je hiperosjetljivo područje unutar zategnutih mišićnih snopova koja je bolna pri kompresiji, istezanju, preopterećenju ili kontrakciji tkiva, a obično reagira prenesenom boli koja se osjeća na udaljenom mjestu od mjesta trigger točke.<sup>6</sup>

Trigger točke mogu biti aktivne i latentne. Aktivne točke su one koje spontano bole, a latentne samo na pritisak. Pored primarnih, duž mišića se mogu javiti dodatne, satelitske trigger točke, koje su obično manje bolne od primarnih. Trigger točke koje se javljaju u susjednim mišićima, označavaju se kao sekundarne.<sup>7</sup>

Nedavno istraživanje u Delphiju predložilo je izraz “prenesena senzacija” umjesto navedene boli jer simptomi povezani s TrP mogu uključivati različite senzorne senzacije, tj. duboku bol, daleku bol, tupu bol, trnce, osjećaj pečenja, a ne samo bol.<sup>8</sup> Prenesene senzacije izazvane aktivnim TrP-ima su u stanju reproducirati simptome različitih kroničnih poremećaja boli, npr. glavobolju, migrene, temporomandibularne boli, mehaničkih bolova u vratu, bolova u vratu povezanih s trzajnom ozljedom, boli u ramenu, epikondilitisa ili boli u križima.

Mehanizmi MFB i stvaranja MTrP-a još uvijek nisu jasni. Mense i suradnici<sup>9</sup> predložili su da bi MTrPs mogli biti inicirani abnormalnim povećanjem acetilkolina na

završnoj motornoj ploči, što dovodi do stalne kontrakcije mišića, koja može biti pojačana u traumatičnim / mikrotraumatskim uvjetima nastalim lokalnim akutnim ili kroničnim preopterećenjem. Stalna kontrakcija mišića zauzvrat povećava lokalnu potrošnju energije i lokalnu ishemiju. Promjene mogu inducirati bol ili preosjetljivost na bol pojačavanjem lokalnog oslobađanja nociceptivnih tvari, uključujući supstancu P, peptid povezan s genom za kalcitonin i proupalni citokini.<sup>10,11</sup> Tvari se ponekad mogu proširiti na susjedne segmente kralježnične moždine i uzrokovati prenesenu bol koju karakteriziraju MTrP.<sup>12</sup> Alternativno, Stecco i suradnici<sup>13</sup> sugeriraju da mišićna fascija može pretrpjeti patološke promjene zbog preopterećenja i oštećenja što dovodi do biomehaničke promjene mišića i na kraju do smanjenja kontrakcijske sile i fleksibilnosti mišića.<sup>14</sup> Gore spomenute upalne promjene mogu pogoršati patološku promjenu, što dovodi do boli ili pojačavanja boli. Patološka promjena mišićne fascije može biti povezana s abnormalnim promjenama u miofibrilima, fibroblastima i izvanstaničnom matriksu.<sup>15</sup>

Budući da su dostupne različite mogućnosti liječenja, planovi liječenja trebaju odgovarati mjestu lezije, tijeku bolesti i individualnoj situaciji. Svrha fizioterapije kod MFB jest vratiti funkciju mišićne fascije i smanjiti bol. Sve popularnija terapijska metoda u liječenju MFB jest dry needling. U Hrvatskoj je DN još poznat i kao suha punkcija. Ova metoda podrazumijeva uvođenje filiformne igle u trigger točke.<sup>16</sup> Hong<sup>17</sup> opisuje metodu kao “brzi ulazak, brzi izlazak” igle u područje trigger točke. Tehnika se sastoji od umetanja igle u TrP dok se ne dobije prvi lokalni trzajni odgovor. Lokalni trzajni odgovor definiran je kao kratka i iznenadna kontrakcija zategnutog mišićnog snopa nakon umetanja igle, a za koji se sugerira da je refleks ledne moždine.

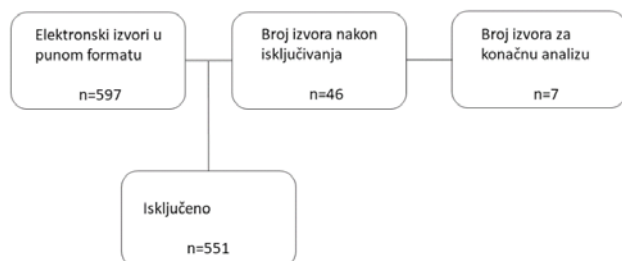
Jednom kada se dobije prvi lokalni trzajni odgovor, igla se pomiče gore-dolje, bez rotacije, da bi se dobilo više lokalnih trzajnih odgovora. Tako detektiranje tipične trigger točke pažljivom palpacijom rezultira pozitivnim učinkom.<sup>18</sup>

## Materijali i metode

Pretražena je baza podataka Medline (PubMed) pomoću riječi *dry needling* i *myofascial pain*, te *dry needling* i *pain*. Ukupan broj studija dobiven pretragom iznosio je 597 radova. Isključivanjem preglednih studija, prikaza slučajeva i studija starijih od 5 godina, broj studija iznosio je 46. Uključene su randomizirane kliničke studije, sustavni pregledi literature i meta-analize. Pretraživanje se odvijalo 10. srpnja 2021.g. Analizom potpunih tekstova odabrano je 7 radova. Proces obrade podataka predstavljen je uz pomoć Prizma dijagrama (Grafikon 1.), a u tablicama 1 i 2. prikazani su rezultati istraživanja.

## Rezultati

Proces obrade podataka predstavljen je uz pomoć Prizma dijagrama (Grafikon 1.) a u Tablici 1. prikazani su rezultati istraživanja.



**Grafikon 1.** Prizma dijagram

**Tablica 1.** Sustavni pregledi radova i meta-analize

| AUTORI                         | NASLOV RADA                                                                                                                                              | GODINA OBJAVE | VRSTA ISTRAŽIVANJA              | BROJ ISPITANIKA | ZAKLJUČAK AUTORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Han- TongHu i sur.             | Is dry needling effective for low back pain?: A systematic review and PRISMA-compliant meta-analysis.                                                    | 2018          | Sustavni pregled i meta-analiza | 1298            | DN je učinkovitiji u ublažavanju lumbalne boli i onesposobljenja od akupunkture i lažnog needlinga, mjereno nakon intervencije. Nakon follow-upa, učinkovitost je jednaka akupunkturi. Zbog visokog i nejasnog rizika od pristranosti, dokazi o učinkovitosti DN u tretmanu križobolje su nedovoljni za izvlačenje čvrstog zaključka. |
| ClécioVier i sur.              | The effectiveness of dry needling for patients with orofacial pain associated with temporomandibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. | 2019          | Sustavni pregled i meta-analiza | 199             | Rezultati ukazuju na bolju učinkovitost DN-a u odnosu na lažni needling za PPT, i bolju učinkovitost u smanjenju boli u odnosu na duge intervencije, kratkoročno. Niska kvaliteta dokaza sprečava izvlačenje čvrstih zaključaka, potrebna su kvalitetna kvalitetnarandomizirana istraživanja s niskim rizikom od pristranosti.        |
| YoussefRahou-El-Bachiri i sur. | Effects of Trigger Point Dry Needling for the Management of Knee Pain Syndromes: A Systematic Review and Meta-Analysis.                                  | 2020          | Sustavni pregled i meta-analiza | 473             | Autori preporučuju (umjereni dokazi) primjenu TrP DN-a u usporedbi s drugim tretmanima za kratkoročno smanjenje boli kod bolova u koljenu mišićno-koštanog podrijetla. Meta-analiza ukazuje da je TrP DN učinkovit u smanjenju patelofemoralne boli, ali ne i boli zbog OA koljena ili post-kirurške boli u koljenu.                  |

|                                 |                                                                                                                                                                       |      |                                 |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fernández-De-Las-Peñas C i sur. | Is Dry Needling Effective When Combined with Other Therapies for Myofascial Trigger Points Associated with Neck Pain Symptoms? A Systematic Review and Meta-Analysis. | 2021 | Sustavni pregled i meta-analiza | 621 | Postoji niska do umjerena razina dokaza o pozitivnom učinku dodavanja DN u fizioterapijski pristup za smanjenje kratkoročnog i srednjoročnog intenziteta boli. Dodavanje DN je kratkoročno učinkovito za povećanje praga bol na pritisak. Iako je metodološka kakvoća obuhvaćenih ispitivanja bila visoka, heterogenost i nepreciznost rezultata smanjili su ukupnu razinu dokaza. |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tablica 2.** Izvorna istraživanja

| AUTORI                  | NASLOV RADA                                                                                                                                               | GODINA OBJAVE | VRSTA ISTRAŽIVANJA                                       | BROJ ISPITANIK | ZAKLJUČAK AUTORA                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maryam Ziaifar i sur.   | Dry needling versus trigger point compression of the upper trapezius: a randomized clinical trial with two-week and three-month follow-up.                | 2019          | Randomizirana kontrolirana studija                       | 33             | I DN i kompresija triger točaka doveli su do tromjesečnog smanjenja boli i smanjenja onesposobljenja. Zbog takvih rezultata, potencijalni su izbor u tretmanu triger točaka u gornjem trapezijusu.                                                                          |
| CésarCalvo-Lobo i sur.  | Dry Needling on the Infrapinatus Latent and Active Myofascial Trigger Points in Older Adults With Nonspecific Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. | 2018          | Randomizirana kontrolirana , jednostruko slijepa studija | 66             | Jedan tretman DN-om latentne triger točke, povezane s ključnom aktivnom triger točkom u m. infrapinatus-u smanjuje intenzitet boli i iritabilnost satelitske triger točke u području prenesene boli kod starijih odraslih osoba s nespecifičnom boli u ramenu, kratkoročno. |
| Zaid Al-Boloushi i sur. | Comparing two dry needling interventions for plantar heel pain: a randomisedcontrolled trial.                                                             | 2020          | Randomizirana kontrolirana studija                       | 102            | I perkutana elektroliza iglom i DN bili su učinkoviti u smanjenju boli. Smanjila se srednja i maksimalna vrijednost boli od prvog tretmana i s dugotrajnim učincima (52 tjedna)                                                                                             |

## Rasprava

Miofascijalna bol, iako složena u svojoj prezentaciji, izvoriste ima u postojanju trigger točaka u mišićima koje uzrokuju sve opisane simptome uključujući lokaliziranu i prenesenu bol, smanjen opseg pokreta, mišićnu slabost, te različite senzacije.<sup>19</sup> Veliki je zdravstveni problem i čest uzrok traženja pomoći u zdravstvenom sustavu.<sup>20</sup>

Liječi se farmakološkim i nefarmakološkim metodama. Fizioterapeutima su dostupni brojni modaliteti u tretmanu miofascijalne boli i stanja koja se s njom preklapaju, npr. fibromijalgije. Jedna od sve češćih tehnika je i dry needling trigger točaka. U Hrvatskoj se, u fizioterapiji, primjenjuje od 2016. g. te, iako je relativno nova tehnika, sve je više fizioterapeuta koji se njome koriste. Pregledom strane literature, vidljivo je da nedostaje kvalitetnih istraživanja, da su postojeća istraživanja s visokim rizikom od pristranosti i heterogenosti rezultata. S obzirom da u Hrvatskoj raste broj fizioterapeuta koji koriste DN u svojoj praksi, bilo bi poželjno i korisno potaknuti domaće stručnjake u istraživanju učinkovitosti ove tehnike. Iskustvo iz prakse govori u prilog učinkovitosti DN, te je potrebno istražiti ima li takvo iskustvo stvarnu podlogu.

Bol u donjem dijelu leđa čest je i velik zdravstveni problem te često uzrok onesposobljenju.<sup>21</sup> Hu i sur.<sup>22</sup> su, analizom šesnaest randomiziranih kontroliranih studija, ustvrdili da DN ima prednost pred akupunkturom i lažnim needlingom u olakšavanju boli donjeg dijela leđa i funkcionalnog onesposobljenja nakon navedenih tretmana. Međutim, nakon follow-upa, te su razlike nestale. U usporedbi s ostalim tretmanima, npr. laserom, lijekovima, masažom, fizikalnom terapijom, ostalo je nejasno ima li DN prednost ili je jednake učinkovitosti s ostalim tretmanima. Ali, s obzirom na visok ili nejasan rizik od pristranosti analiziranih istraživanja, upozoravaju da treba uzeti u obzir da su doneseni zaključci nesigurni i da su potrebne kvalitetnije studije o učinkovitosti DN u tretiranju križobolje.

Vier i sur.<sup>23</sup> istraživali su, analizom sedam kontroliranih randomiziranih studija, učinkovitost DN-a kod orofacijalne boli miofascijalnog porijekla uslijed disfunkcije tempormandibularnog zgloba. Analizirane studije su istraživale učinkovitost DN-a u usporedbi s drugim intervencijama ili placebo tretmanom. Rezultat je pokazao bolju učinkovitost DN-a u usporedbi s drugim intervencijama u smanjenju boli pa autori zaključuju da se DN može koristiti u tretmanu disfunkcije temporomandibularnog zgloba.

Neke od studija su imale visok rizik od pristranosti a problem je bio i diskrepancija između DN tretmana pa je razina dokaza za ove rezultate niska i autori upućuju na potrebu kvalitetnijih istraživanja.

Rahou-El-Bachiri i sur.<sup>24</sup> u svoju analizu uključili su 10 studija vezanih za bol u koljenu, i to patelofemoralnu bol,

bol uslijed OA koljena i postoperativnu bol, s ciljem da procijene učinkovitost DN-a, kao samostalne intervencije ili dodane drugim intervencijama, u smanjenju boli koljena i povezanog onesposobljenja. Najveći učinak, iako umjeren, pronađen je kod patelofemoralne boli, ali poboljšanje je potojalo i kod OA koljena i postoperativne boli. Kod srednjeročnog i dugoročnog praćenja, nije bio značajnijeg utjecaja. Autori su naveli da je rizik od pristranosti bio generalno nizak ali je heterogenost i nepreciznost rezultata pridonijela smanjenju razine dokaza na nisku do umjerenu, te se slažu da je očita potreba za kvalitetnijim istraživanjima.

Fernández-De-Las-Peñas i sur.<sup>25</sup> komparirali su utjecaj dodavanja DN-a ostalim fizioterapijskim intervencijama i izoliranog tretiranja trigger točki kod boli u vratu DN-om, te izoliranim tretmanom trigger točki ostalim fizioterapijskim intervencijama. Autori su argumentirali svoju analizu činjenicom da se pacijenti s bolovima u vratnom području uobičajeno ne tretiraju izoliranim fizioterapijskim postupcima već kombinacijom intervencija, npr. manualnom terapijom i terapijskim vježbama, a da istovremeno ne postoji meta-analiza koja uspoređuje učinak na bol u vratu primjenom DN-a u kombinaciji sa nekom drugom fizioterapijskom intervencijom. Uključili su 8 studija u svoju analizu i zaključili da postoji niska do umjerena razina dokaza da postoji pozitivan učinak dodavanja DN-a fizioterapijskom pristupu, što se tiče kratkoročnog i srednjeročnog inteziteta boli te kratkoročnog onesposobljenja zbog boli, u odnosu na iste parametre mjerene pri izoliranom korištenju tih intervencija. Smatraju da je heterogenost rezultata pridonijela snižavanju razine dokaza iako je metodologija uključenih radova bila na visokoj razini.

Ziaefar i sur.<sup>26</sup> smatraju da, iako su trigger točke čest uzrok boli u vratnom području, tenzijskih glavobolja te ograničenog opsega pokreta vrata, ne postoje specifični protokoli ili fizioterapijske smjernice za tretman pacijenata s trigger točkama. Na osnovu svog istraživanja zaključuju da su i kompresija trigger točaka i DN trigger točaka u gornjim vlaknima trapeziusa učinkoviti u smanjenju boli i onesposobljenja i do tri mjeseca nakon tretmana, iako navode nedostatke istraživanja u vidu mogućeg varijabiliteta u pritisku na trigger točke i razini stručnosti fizioterapeuta.

Veću prevalenciju mišićno-koštane boli nalazimo kod starijih nego kod mlađih osoba, a pritom prevalencija nespecifične boli u ramenu varira od 3% -50.9% u starijih osoba.<sup>27</sup> Neki autori povezuju nespecifičnu bol u ramenu sa postojanjem trigger točaka u infraspinatusu.<sup>28</sup> Calvo-Lobo i sur.<sup>29</sup> svojim istraživanjem evaluirali su učinak DN-a na intezitet boli ramena i područja prenesene boli infraspinatusa te snagu stiska šake. U jednoj skupini ispitanika provodio se jedan tretman DN-a jedne aktivne trigger točke zajedno s DN-om jedne latentne trigger točke u infraspinatusu. A u drugoj skupini samo DN jedne aktivne

trigger točke u infraspinatusu. Kratkoročno, samo jedan tretman DN-a dvaju trigger točaka pokazao se kao učinkovit u smanjenju boli kod starijih osoba s nespecifičnom boli u ramenu. Kao nedostatke, naveli su nedostatak placebo skupine ispitanika, kao i netretirane kontrolne skupine. Također, nisu mjerili količinu izazvanih lokalnih trzajnih odgovora, a što je moglo utjecati na rezultat.

Jedan od uzroka nastanka boli u peti može biti miofascijalnog porijekla. Unatoč čestoj pojavnosti, etiologija nije dobro objašnjena.<sup>30</sup> Al-Boloushi i sur.<sup>31</sup> komparirali su utjecaj DN i perkutane elektrolize iglom (PEI) na bol, funkciju i kvalitetu života kod pacijenata s plantarnom boli pete uzrokovane mišićnim trigger točkama. Zaključili su da su oba tretmana uspješna u smanjenju boli i to dugoročno, s obzirom da je jedna od prednosti istraživanja i dugi period praćenja (52 tjedna). PEI je dao bolje dugoročne rezultate u kvaliteti života nakon 52 tjedna.

Pregledom dostupne literature vidljivo je da nedostaje istraživanja koja bi kvalitetom dala snažne dokaze o učinkovitosti DN-a u tretmanu miofascijalne boli, iz čega bi se mogli donijeti relevantni zaključci o primjeni te tehnike. Postoji više vrsta DN-a što također otežava donošenje zaključaka. S obzirom da se dubokim DN-om izazivaju lokalni trzajni odgovori, što se smatra poželjnim ishodom intervencije, teško je postaviti placebo skupinu ispitanika, osim uz primjenu lidokaina.

## Zaključak

Miofascijalna bol ima izvorište u postojanju trigger točaka u mišićima koje uzrokuju lokaliziranu i prenesenu bol, smanjen opseg pokreta, mišićnu slabost te različite senzacije. Predstavlja veliki zdravstveni problem i čest je uzrok traženja pomoći u zdravstvenom sustavu. Time se dolazi do zaključka da su potrebna istraživanja koja bi kvalitetom dala snažne dokaze o učinkovitosti DN-a u tretmanu miofascijalne boli kako bi se mogli donijeti relevantni zaključci o primjeni te tehnike.

Pregledom strane literature, vidljivo je da nedostaje kvalitetnih istraživanja o učinkovitosti DN u liječenju miofascijalne boli, da su postojeća istraživanja s visokim rizikom od pristranosti i heterogenosti rezultata. S obzirom da u Hrvatskoj raste broj fizioterapeuta koji koriste DN u svojoj praksi, bilo bi poželjno i korisno potaknuti domaće stručnjake u istraživanju učinkovitosti ove tehnike. Iskustvo iz prakse govori u prilog učinkovitosti DN te je potrebno istražiti ima li takvo iskustvo stvarnu podlogu.

## Literatura

1. Han J, Fan B. *Painology*. Beijing: Peking University Medical Press, 2012: 320.
2. Simons DG. Cardiology and myofascial trigger points: Janet G. Travell's contribution. *TexHeartInst J*. 2003;30:3–7.
3. Lu Y, Cheng J, Fan B, Liu YQ, Yu SY, Zhang DY, Fu ZJ, Song XJ, Yi XB, Cheng ZX, Liu XL, Fu KY, Ma K, Huang D, Yang XQ, Xiao LZ, Ma ZY, Jin Y, Dong Z, Han JS. ICD-11 Chinese compilation of chronic pain classification. *ZhongguoTengtongYixueZazhi*. 2018;24:801–805.
4. Huang Q, Zhuang X, Tan S. *Diagnosis and treatment of myofascial trigger points pain*. Nanning: Guangxi Science and Technology Press, 2010: 392.
5. Partanen JV, Ojala TA, Arokoski JP. Myofascial syndrome and pain: A neurophysiological approach. *Pathophysiology*. 2010;17:19–28.
6. Simons DG, Travell JG, Simons L. *Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual*. 3th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019.
7. Turo D, Otto P, Gebreab T, Armstrong K, Gerber LH, Sikdar S. Shear wave elastography for characterizing muscle tissue in myofascial pain syndrome. *J Acoust Soc Am* 2013 May;133(5):3358.
8. Fernández-de-Las-Peñas C, Dommerholt J. International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: a Delphi study. *Pain Med*. 2018;19:142–150.
9. Mense S, Simons DG, Russell IJ. *Muscle pain. Understanding its nature, diagnosis, and treatment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 385.
10. Weller JL, Comeau D, Otis JAD. Myofascial Pain. *Semin Neurol*. 2018;38:640–643.
11. Morikawa Y, Takamoto K, Nishimaru H, Taguchi T, Urakawa S, Sakai S, Ono T, Nishijo H. Compression at Myofascial Trigger Point on Pain Relief through the Prefrontal Cortex and Autonomic Nervous System: A Pilot Study. *Front Neurosci*. 2017;11:186.
12. Fernández-de-Las-Peñas C, Dommerholt J. International Consensus on a and Clinical Considerations of Myofascial Trigger Points: A Delphi Study. *Pain Med*. 2018;19:142–150.
13. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2013;17:352.
14. Devereux F, O'Rourke B, Byrne PJ, Byrne D, Kinsella S. Effect of Myofascial Trigger Point Release on Power and Force Production in the Lower Limb Kinetic Chain. *J Strength Cond Res*. 2019;33:2453–2463.
15. Duarte FCK, Hurtig M, Clark A, Simpson J, Srbely JZ. Association between naturally occurring spine osteoarthritis in geriatric rats and neurogenic inflammation with in neurosegmentally linked skeletal muscle. *Exp Gerontol*. 2019;118:31–38.
16. Dommerholt J, Fernandez-de-Las-Peñas C. *Trigger Point Dry Needling: An Evidence and Clinical-Based Approach*. 2th ed. London: Churchill Livingstone, Elsevier; 2019.
17. Hong C. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil*. 1994;73:256–263.
18. Li X, Wang R, Xing X, Shi X, Tian J, Zhang J, Ge L, Li L, Yang K. Acupuncture for Myofascial Pain Syndrome: A Network Meta-Analysis of 33 Randomized Controlled Trials. *Pain Physician*. 2017;20:E883–E902.
19. Jafri MS. Mechanisms of Myofascial Pain. *Int Sch Res Notices*. 2014;2014:523924.
20. Gerwin RD. Classification, epidemiology, and natural history of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2001;5(5):412–20.

21. Wu A, March L, Zheng X, et al. Global low back pain prevalence and year lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Transl Med.* 2020;8(6):299.
22. Hu HT, Gao H, Ma RJ, Zhao XF, Tian HF, Li L. Is dry needling effective for low back pain?: A systematic review and PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(26):e11225.
23. Vier C, Almeida MB, Neves ML, Santos ARSD, Bracht MA. The effectiveness of dry needling for patients with orofacial pain associated with temporomandibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther.* 2019;23(1):3-11.
24. Rahou-El-Bachiri Y, Navarro-Santana MJ, Gómez-Chiguano GF, Cleland JA, López-de-Uralde-Villanueva I, Fernández-de-Las-Peñas C, Ortega-Santiago R, Plaza-Manzano G. Effects of Trigger Point Dry Needling for the Management of Knee Pain Syndromes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2020;9(7):2044.
25. Fernández-De-Las-Peñas C, Plaza-Manzano G, Sanchez-Infante J, Gómez-Chiguano GF, Cleland JA, Arias-Buría JL, López-de-Uralde-Villanueva I, Navarro-Santana MJ. Is Dry Needling Effective When Combined with Other Therapies for Myofascial Trigger Points Associated with Neck Pain Symptoms? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Res Manag.* 2021;2021:8836427.
26. Ziaieifar M, Arab AM, Mosallanezhad Z, Nourbakhsh MR. Dry needling versus trigger point compression of the upper trapezius: a randomized clinical trial with two-week and three-month follow-up. *J Manipul Phys Ther.* 2019;27(3):152-161.
27. Fejer R, Ruhe A. What is the prevalence of musculoskeletal problems in the elderly population in developed countries? A systematic critical literature review. *Chiropr Man Therap.* 2012;20(1):31.
28. Bron C, Dommerholt J, Stegenga B, Wensing M, Oostendorp RA. High prevalence of shoulder girdle muscles with myofascial trigger points in patients with shoulder pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:139.
29. Calvo-Lobo C, Pacheco-da-Costa S, Martínez-Martínez J, Rodríguez-Sanz D, Cuesta-Álvaro P, López-López D. Dry Needling on the Infraspinatus Latent and Active Myofascial Trigger Points in Older Adults With Nonspecific Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Geriatr Phys Ther.* 2018;41(1):1-13.
30. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, et al. Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44:A1-33.
31. Al-Boloushi Z, Gómez-Trullén EM, Arian M, Fernández D, Herrero P, Bellosta-López P. Comparing two dry needling interventions for plantar heel pain: a randomized controlled trial. *BMJ Open.* 2020;10(8):e038033.

# Zimmer

MedizinSysteme

## HIGH TECH - Made in Germany

- UZV s promjenjivom frekvencijom u jednoj UZV glavi
- Multi aparati (elektroterapija, elektrostimulacija)
- Laseri visokog intenziteta od 10, 15 i 25W
- Radijalni udarni val (RSW)
- Induktivna terapija od 3T
- Krioterapija
- Terapijski stolovi



## ORMED.DJO

Proizvode ARTROMOT CPM razvija i proizvodi poduzeće DJO Njemačka (Ormed GmbH).  
Najsuvremeniji aparati za pasivno i aktivno razgibavanje ramena, laktova, koljena, gležnjeva.

Uređaji ARTROMOT CPM pokreću vas i vaše pacijente:

- ACTIVE K (3 u 1, prvi aparat koji objedinjuje pasivno razgibavanje, aktivni pokret i koordinaciju s propriocepcijom)
- Koljeno: ARTROMOT K1
- Lakat: ARTROMOT E2
- Skočni zglob: ARTROMOT SP3
- S4 **NOVO**



**Zimmer**  
MedizinSysteme

## EmField Pro - TERAPIJA MAGNETNOM INDUKCIJOM

**EmField Pro** generira magnetsko polje od 3Tesle, što je oko 600 puta jače od običnog magneta.

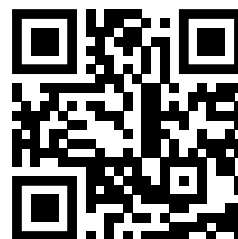
**Indikacija:**

- Stimulacija mišićnog tkiva
- Regeneracija živaca
- Opća kontrola bola
- Bolja cirkulacija
- Urinarna inkontinencija

**Uređaji EMFIELD PRO karakterizira:**

- 3 (!) Tesla snaga magnetskog polja
- 1 150 Hz frekvencija rada
- 2 Apli kator a
- 1 veliki (fiksni)
- 1 manji (in vivo)
- pregledni ekran u boji na dodir
- 20 programa
- expert mode
- mogućnost stvaranja novih programa





shop.ortore.hr

# PULMOLOŠKA REHABILITACIJA



**Plućna  
rehabilitacija  
- spirometar**



**Prstni  
pulsni oksimetri**



**HOMEFILL - sustav za  
punjenje kisika &  
boca kisika 1,7l**



**Koncentratori  
kisika**



**SISSEL pomagala  
za vježbanje**



+385 42 350 744



www.ortore.hr



info@ortore.hr

# ASTAR.physiotecchnology

Kompletan raspon opreme za fizikalnu terapiju i rehabilitaciju.



Elektroterapija



Vakuumska terapija



Laserska terapija



Ultrazvučna terapija



Magnetoterapija



Svjetlosna terapija



Terapija udarnim valom



Kombinirana terapija

## Generalni zastupnik i distributer za tržište RH

[pulsusmedical.hr](http://pulsusmedical.hr)



ul. Świt 33, 43-382 Bielsko-Biała  
T +48 33 829 24 40

[www.astar.eu](http://www.astar.eu)



**PULSUS**  
MEDICAL

Jablanska 74, 10 000 Zagreb  
T/F: (+385) 1 66 26 546

[info@pulsusmedical.hr](mailto:info@pulsusmedical.hr)



**Guldmann™**

## Specijalni sustavi za transfer, njegu i rehabilitaciju



| Time to care |

Dräger Medical Croatia | Av. V. Holjevca 40, Zagreb | +385 1 6599444 | [www.draeger.com/hr\\_hr](http://www.draeger.com/hr_hr)

TEHNOLOGIJE I ZNANJA

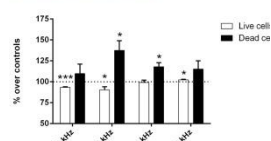
## ZA FIZIOTERAPIJU NA ZNANSTVENOJ OSNOVI

\* SVE NA JEDNOM MJESTU \*



Fig. 1

From: Response of neuroblastoma cells to RF currents as a function of the signal frequency



Trypan Blue assay for cell viability as a function of the signal frequency. Samples were exposed to 5-min



INERVA Zagreb

www.inerva.eu 098 9150807 inerva.hr@gmail.com www.facebook.com/indiba.croatia

## STORZ MEDICAL



## DIERS®

BIOMEDICAL SOLUTIONS

## ASV

## kinetec



## GLOBUS

DIACARE 7000



## AIREX®



## ENRAF

NONIUS



## ktape®





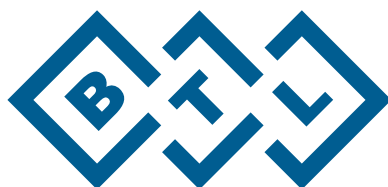
# T Care<sup>TM</sup>

## FUNCTIONAL MAGNETIC STIMULATION

- 4 CHANNELS
- DEEP STIMULATION OF **MUSCULAR STRUCTURES**
- USER **DEFINED** AND **CUSTOMIZED** PROGRAMS
- **35** AND MORE **COMBINATIONS** OF APPLICATOR USE
- **DOUBLE SIMULTANEOUS** APPLICATOR TREATMENT



REHABILITATION  
UROGYNECOLOGY  
SPORTS MEDICINE  
NEUROPHYSIOTHERAPY



# 4 TEHNOLOGIJE

## 4 JEDINSTVENE TERAPIJSKE OPCIJE

### TR-THERAPY RADIOFREQUENCY



### SUPER INDUCTIVE SYSTEM



### HIGH INTENSITY LASER



### SHOCKWAVE THERAPY



Zahvaljujući **naprednim BTL tehnologijama**,  
možete precizno odabrati različita tkiva  
i postići najbolje terapijske rezultate  
u svakodnevnoj terapijskoj praksi.

**Post COVID rehabilitacija**  
na znanstvenoj osnovi.

INVESTIRAJTE U ORIGINALNU, ZNANSTVENO DOKAZANU OPREMU



BTLNET.COM | URED@BTL.HR

BTL MEDICAL TECHNOLOGIES D.O.O.  
GORTANOVA 32, ZAGREB  
T: 01 2911 052 M: 091 3768 252



# Healthcare for **life**



HR-PUL-5-2020\_v01\_print

Datum pripreme oglasa: 17.08.2020.



**BERLIN-CHEMIE  
MENARINI**

Berlin-Chemie Menarini Hrvatska d.o.o.,  
Horvatova 80/A, 10 020 Zagreb

