

Primerjava zgodnje fizioterapevtske obravnave dveh bolnic z mehansko cirkulatorno podporo obeh prekatov srca: poročilo o dveh primerih

Comparison of early physiotherapeutic treatment of two patients with biventricular assist device: a double-case report

Nataša Mlakar¹, Tatjana Peterle², Ivan Knežević^{3,4}, Renata Okrajšek⁵, Gregor Poglajen^{5,6}

IZVLEČEK

Uvod: Namen poročila o primeru je predstaviti primerjavo zgodnje fizioterapevtske obravnave dveh bolnic z mehansko cirkulatorno podporo obeh prekatov srca v bolnišničnem okolju. **Metode:** V prispevku predstavljamo fizioterapevtsko oceno in fizioterapevtske postopke, izvedene v okviru zgodnje fizioterapevtske obravnave dveh bolnic, starih 55 in 56 let, v bolnišničnem okolju. Za oceno bolnic smo uporabili numerično ocenjevalno lestvico za oceno bolečine, oceno respiratornega statusa, modificiran indeks Barthelove, indeks premičnosti De Morton in dinamometrijo za jakost prijema roke. Uporabili smo različne fizioterapevtske postopke mišično-skeletne in respiratorne fizioterapije. **Rezultati:** Bolnici sta bili od odpusta zmožni samostojne hoje, ena bolnica brez pripomočkov, druga pa ob uporabi hodulje na štirih kolesih. Ob odpustu iz bolnišnice smo pri obeh bolnicah ugotovili izboljšanje respiratorne funkcije, mišične jakosti prijema roke in funkcijske premičnosti. **Zaključki:** Zgodnja fizioterapevtska obravnava obeh bolnic z mehansko cirkulatorno podporo obeh prekatov srca se je izkazala za učinkovito in varno za povrnitev samostojnosti do odpusta iz bolnišnice. Iz poročila o dveh primerih bolnic z BiVAD je razvidno, da sta lahko izhodiščno stanje in potek rehabilitacije teh bolnikov različna, kar zahteva individualno prilagojeno zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo. Za zagotavljanje varnosti naj se spremlja srčni utrip, srednji krvni tlak, nasičenost krvi s kisikom in občutenje napora pred fizioterapevtsko obravnavo in po njej. Pomembno je vključevanje fizioterapevta v interdisciplinarni tim strokovnjakov, ki obravnavajo bolnike z mehansko cirkulatorno podporo srca.

Ključne besede: mehanska cirkulatorna podpora srca, fizioterapija, premičnost, jakost prijema roke, poročilo o primeru.

ABSTRACT

Background: The aim of this case report is to compare the early physiotherapeutic treatment of two patients with biventricular assist device in a hospital. **Methods:** The physiotherapeutic assessment and the physiotherapeutic procedures in the early physiotherapeutic treatment of two patients aged 55 and 56 years in a hospital are presented. Patients were assessed using a numerical rating scale for pain assessment, assessment of respiratory status, the modified Barthel Index, the De Morton Mobility Index and dynamometry for handgrip strength. Various physiotherapeutic methods were used. **Results:** The patients were able to walk independently at discharge, one patient without assistance and the other with the aid of a rollator. Both patients showed improvement in respiratory function, handgrip muscle strength and functional mobility on discharge from hospital. **Conclusion:** Early physiotherapy treatment of the two patients with biventricular assist device proved to be effective and safe in restoring independence until discharge from hospital. Our report of two cases with biventricular assist device shows that the initial condition and rehabilitation of these patients may vary and require individualized physiotherapy treatment. To ensure safety, heart rate, mean blood pressure, blood oxygen saturation and perceived exertion should be monitored before and after physiotherapy treatment. It is important to include the physiotherapist in the interdisciplinary team of experts treating patients with mechanical circulatory support of the heart.

Key words: ventricular assist device, physiotherapy, mobility, hand-grip, case report.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

² Univerzitetni klinični center Ljubljana, Interna klinika, Služba za fizioterapijo, Ljubljana

³ Univerzitetni klinični center Ljubljana, Kirurška klinika, Ljubljana

⁴ Univerzitetni klinični center Ljubljana, Center za transplantacijsko dejavnost, Ljubljana

⁵ Univerzitetni klinični center Ljubljana, KO za kardiologijo, Ljubljana

⁶ Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: asist. Nataša Mlakar, mag. fiziot.,; e-pošta: nataša.mlakar@zf.uni-lj.si

Prispelo: 08. 05. 2025

Sprejeto: 13. 10. 2025

UVOD

Srčno popuščanje (SP) je bolezensko stanje, pri katerem srce ob normalnih polnilnih tlakih ne zmore črpati dovolj krvi, da bi zadostilo presnovnim potrebam drugih organov in tkiv (1, 2). Načini zdravljenja SP so povezani s stopnjo napredovanja bolezni. Pri blažjih oblikah SP zadostujejo nefarmakološki in farmakološki pristopi (1, 3), pri napredovalem SP pa so za zdravljenje potrebne invazivne metode zdravljenja, med katere spadajo zdravljenje z resinhronizacijskim srčnim spodbujevalnikom, zdravljenje z mehansko cirkulatorno podporo srca (angl. *ventricular assist device* – VAD) in presaditev srca (1).

Zaradi pomanjkanja organov in velikega števila bolnikov s SP, ki niso primerni za presaditev srca, so kot alternativno obliko zdravljenja razvili VAD (1). Glavni namen VAD je razbremeniti srčno mišico in pomagati vzdrževati pretok krvi v vitalne organe. VAD je vgrajen v bolnikovo telo in omogoča normalno gibanje, bolnik pa ni vezan na bivanje v bolnišnici (4). VAD lahko pomaga črpati kri iz levega prekata v aorto (angl. *left ventricular assist device* – LVAD) ali iz desnega prekata v pljučno arterijo (angl. *right ventricular assist device* – RVAD). Manjša skupina bolnikov, ki ima okvarjena oba prekata, pa potrebuje mehansko cirkulatorno podporo obeh prekatov srca (angl. *biventricular assist device* – BiVAD) (5, 6).

Zgodnja fizioterapevtska obravnava bolnikov z VAD se začne takoj po vstavitvi, ko je bolnik klinično in hemodinamsko stabilen (7, 8). Za obravnavo bolnikov z VAD veljajo splošna priporočila za zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo srčnih bolnikov (9) ob upoštevanju posebnosti, ki veljajo za bolnike z VAD. Fizioterapevt mora ob delu s takimi bolniki upoštevati varnostne vidike in spremljati hemodinamske spremembe, ki se lahko pojavijo med telesno dejavnostjo (10, 11). Bolniki z VAD imajo lahko v prvih pooperativnih dneh vstavljen Swan-Ganz kateter, infuzijske linije, urinski kateter, sisteme za kisikovo podporo (nosne kanile ali obrazna maska) ter VAD-opremo, kar je treba upoštevati pri obravnavi bolnikov. Prvi fizioterapevtski cilj pooperativno je preprečevanje ali zdravljenje respiratornih zapletov po operaciji (8, 12). Postopoma se fizioterapevtska obravnava stopnjuje od pasivnega in aktivnega razgibavanja v postelji, obračanja na bok, sedenja čez rob postelje,

izvajanja vaj v sedečem položaju, presedanja, vstajanja, stoje, hoje po ravnih površinah in po stopnicah s pripomočkom ali brez (8, 12). Ob tem je treba upoštevati načela FITT (frekvenca, intenzivnost, trajanje in tip vadbe), vendar v literaturi ni zaslediti standardiziranega protokola za zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo (8). Trajanje posamezne fizioterapevtske obravnave je lahko različno, od 5 do 30 minut (12). Večji poudarek se daje individualni prilagoditvi bolnikovemu stanju in zmožnostim. Skladno s pacientovimi zmožnostmi se fizioterapevtska obravnava sproti prilagaja in spreminja, če je treba, tudi vsak dan (8). Fizioterapevtski cilj do odpusta bolnika iz bolnišnice je, da bolnik samostojno hodi po ravnih površinah in/ali po stopnicah s pripomočkom ali brez (12). Trajanje zgodnje fizioterapevtske obravnave se razlikuje in je odvisno od napredka bolnika ter možnosti ustanove (8). Zgodnja fizioterapevtska obravnava bolnikov z VAD pripomore k izboljšanju funkcionalnega izida, zmanjšanju zapletov in boljši kakovosti življenja (10, 11).

V literaturi je pomanjkanje literature s področja telesne dejavnosti in fizioterapevtske obravnave bolnikov z BiVAD (8). Vstavitve BiVAD pomeni večje tveganje za zaplete in večjo smrtnost v primerjavi z bolniki z LVAD (13). S tem namenom smo pripravili to poročilo o dveh primerih zgodnje fizioterapevtske obravnave bolnic z BiVAD v bolnišničnem okolju, ki sta imeli različno izhodiščno stanje pred vstavitvijo. Predpostavili smo, da bo imela bolnica z resnejšo začetno diagnozo ob napotitvi v bolnišnico slabše izide pri začetni fizioterapevtski oceni in daljši čas rehabilitacije do odpusta iz bolnišnice.

METODE

Preiskovanki

V poročilu o dveh primerih predstavljamo dve bolnici z neishemično kardiomiopatijo in napredovalim SP, ki sta bili zaradi bolezenskega stanja kandidatki za vstavitve BiVAD z dvema Heart Mate 3 črpalkama (Abbott). Podatki o bolnicah in fizioterapevtski obravnavi so prikazani v preglednici 1.

Zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo smo izvajali na Kliničnem oddelku za kardiologijo, Program za

napredovalo srčno popuščanje in transplantacije srca, UKC Ljubljana, kjer sta bili bolnici po vstavitvi BiVAD hospitalizirani do odpusta. Vsakodnevna fizioterapevtska obravnava se je začela takoj, ko sta bili bolnici hemodinamsko stabilni in se je nadaljevala vse do odpusta.

Ocenjevalne metode

Za ocenjevanje bolečine smo uporabili numerično ocenjevalno lestvico (NOL), s katero bolnik oceni stopnjo bolečine na lestvici od 0 (odsotnost bolečine) do 10 (neznosna bolečina) (14). Za ocenjevanje respiratornega statusa smo ocenili dihanje (normalno/dispneja) in kašelj (ni kašlja/produktiven kašelj/neproduktiven kašelj) (15). Za oceno zmogljivosti prijema roke smo uporabili meritev jakosti prijema z dinamometrom (Jamar) (16), za oceno premičnosti pa modificiran indeks Barthelove (angl. *modified Barthel indeks* – BI) (17, 18) in indeks premičnosti de Morton (angl. *De Morton Mobility Index* – DEMMI) (19). Vse navedene ocene smo izvedli prvič ob prvem fizioterapevtskem pregledu in ponovno ob koncu zadnje obravnave.

Tik pred posamezno fizioterapevtsko obravnavo in takoj po njej smo pri bolnicah spremljali srčni utrip, srednji arterijski tlak, nasičenost krvi s kisikom,

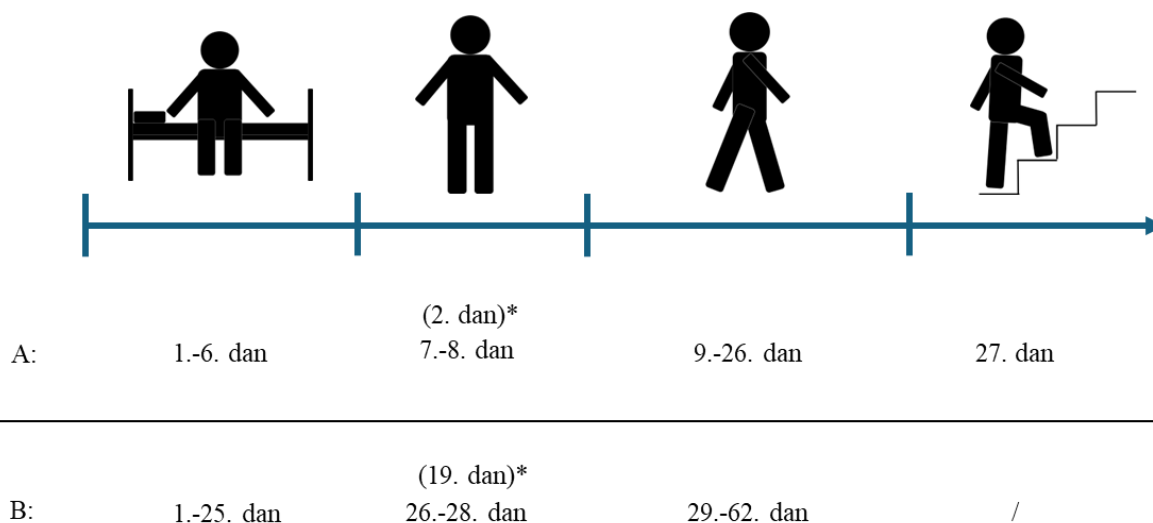
oceno skupnega telesnega napora in oceno dihalnega napora z desetstopenjsko lestvico občutenja napora (0–10) (20).

Cilji in uporabljeni fizioterapevtski postopki

Glavni fizioterapevtski cilj je bil povrnitev samostojnosti obeh bolnic, ki sta jo imeli pred vključitvijo v bolnišnico, torej hoje na krajše razdalje z uporabo pripomočkov ali brez njih.

Pri bolnicah smo izvajali eno do dve fizioterapevtski obravnavi na dan, odvisno od stanja in zmogljivosti posamezne bolnice. Uporabili smo različne fizioterapevtske postopke, da bi dosegli fizioterapevtske cilje, kot so dihalne vaje, čiščenje dihalnih poti, uporaba pripomočka za dihanje PEP, aktivne vaje za zgornje in spodnje ude, posteljno kolo (MotoMed Letto 2), postopna vertikalizacija (posedanje v postelji, obračanje na bok, posedanje čez rob postelje, stoja) in hoja (po sobi, hodniku in stopnicah) ter izobraževanje o telesni dejavnosti. Stopnjevanje fizioterapevtskih obravnav po posameznih dneh je prikazano na sliki 1.

Med izvajanjem fizioterapevtskih postopkov smo bili pozorni na zunanje dele BiVAD-a, in sicer na izhodne cevke (slika 2) ter položaj torb za krmilnik sistema in baterije (slika 3).



A – bolnica A, B – bolnica B, * – prvi poskus vstajanja, / – fizioterapevtskega postopka nismo izvajali.

Slika 1: Shematičen prikaz stopnjevanja fizioterapevtske obravnave pri obeh bolnicah (fizioterapija v postelji do posedanja, stoja, hoja in hoja po stopnicah)



Slika 2: Izhodni cevki med črpalkama in krmilnikoma sistema (foto: Mlakar, 2023)



Slika 3: Bolnica s torakalnim pasom in dvema torbama za baterije in krmilnik sistema BiVAD (foto: Mlakar, 2023)

REZULTATI

V preglednici 1 so prikazani rezultati meritev z navedenimi ocenjevalnimi merilnimi orodji ter razlike med začetnim in končnim merjenjem. Pri obeh bolnicah se je stanje do odpusta izboljšalo, kar se kaže v boljših rezultatih na vseh izbranih ocenjevalnih merilnih orodjih in je prikazano v preglednici 1. Bolnica A je ob odpustu hodila brez pripomočkov, bolnica B pa z uporabo hodulje na štirih kolesih (rolatorja).

Pri obeh bolnicah smo pred vsako fizioterapevtsko obravnavo in takoj po njej spremljali fiziološki odziv telesa na napor, in sicer srčni utrip, srednji arterijski tlak, nasičenost krvi s kisikom, oceno skupnega telesnega napora in oceno dihalnega napora z desetstopenjsko lestvico občutenja. Pri obeh bolnicah smo pred fizioterapevtskimi obravnavami in takoj po njih opazili normalen fiziološki odziv telesa na napor (srčni utrip < 120 utripov/minuto, srednji tlak med 66mmHg in 90 mmHg, nasičenost krvi s kisikom > 90 %) (7, 8).

RAZPRAVA

Zgodnja fizioterapevtska obravnava obeh bolnic z BiVAD se je izkazala kot uspešna in varna, saj smo dosegli zastavljene fizioterapevtske cilje. Za uspešno in varno fizioterapevtsko obravnavo je bilo potrebno sodelovanje znotraj interdisciplinarnega tima strokovnjakov, ki so sodelovali pri obravnavi bolnic.

Ob odpustu sta obe bolnici dosegli povrnitev samostojnosti, ki sta jo imeli pred vključitvijo v bolnišnico, in sicer hoje na krajše razdalje z uporabo pripomočkov ali brez njih. Pri obeh bolnicah so se z zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo izboljšale respiratorna funkcija, mišična jakost prijema roke in funkcijska premičnost. Bolnica A se je rehabilitirala v krajšem časovnem obdobju (v 27 dneh), kar predstavlja polovičen čas rehabilitacije bolnice B. Razlogov za počasnejše okrevanje bolnice B je lahko več. Bolnica B je imela resnejšo začetno diagnozo ob napotitvi v bolnišnico, in sicer kardiogeni šok v primerjavi s SP, ter slabše izide pri testih začetne fizioterapevtske ocene v primerjavi z bolnico A. Kot navaja Ameriško združenje za srčno-žilno in pljučno rehabilitacijo (angl. *American*

Preglednica 1: Prikaz podatkov o bolnicah in njunem poteku fizioterapevtske obravnave

	bolnica A	bolnica B
starost	55 let	56 let
višina	164 cm	160 cm
teža	62 kg	59 kg
primarna diagnoza	neishemična dilatativna KMP	neishemična dilatativna KMP
vsadna elektrostimulacijska naprava	ICD	ICD
razlog za sprejem v bolnišnico	poslabšanje stanja SP	kardiogeni šok
število dni fizioterapevtskih obravnav	27	62
začetna fizioterapevtska ocena		
ocena bolečine – NOL (0–10)	0	0
respiratorni status: dihanje (normalno/dispneja)	normalno	normalno
respiratorni status: kašelj (ni kašlja/produktiven/neproduktiven)	produktiven	produktiven
modificiran BI (0–20 točk)	7	5
DEMMI (0–100 DEMMI točk)	20	0
jakost prijema (dominantna roka) [kg]	2,5	2
jakost prijema (nedominantna roka) [kg]	1	0
končna fizioterapevtska ocena		
ocena bolečine – NOL (0–10)	0	0
respiratorni status: dihanje (normalno/dispneja)	normalno	normalno
respiratorni status: kašelj (ni kašlja/produktiven/neproduktiven)	ni kašlja	ni kašlja
modificiran BI (0–20 točk)	19	17
DEMMI (0–100 DEMMI točk)	62	53
jakost prijema (dominantna roka) [kg]	12	10
jakost prijema (nedominantna roka) [kg]	11	7

Legenda: KMP – kardiomiopatija, SP – srčno popuščanje, ICD – vsadni kardioverter defibrilator (angl. implantable cardioverter defibrillator), BI – indeks Barthelove, DEMMI – indeks premičnosti de Morton, NOL – numerična ocenjevalna lestvica.

Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation) je lahko okrevanje bolj oslabljenih bolnikov s kompleksno klinično sliko počasnejše zaradi pridruženih bolezni in srčno-žilnih zapletov (2).

Kljub povrnitvi samostojnosti obeh bolnic ob odpustu pa so bile vrednosti jakosti prijema roke nizke. Kot navaja Evropska delovna skupina za sarkopenijo pri starejših ljudeh (angl. *European Working Group on Sarcopenia in Older People – EWGSOP2*), je vrednost mišične jakosti prijema roke, ki je nižja od 16 kg, pri ženskah eden izmed diagnostičnih kriterijev, ki lahko kaže na verjetnost sarkopenije (21). Sarkopenija je lahko pomemben negativen dejavnik tveganja za izid zdravljenja bolnikov z VAD (22). Diagnozo sarkopenije je treba sicer potrditi z več diagnostičnimi kriteriji, in sicer s kriterijem nizke mišične jakosti ter nizke mišične

mase in/ali kakovosti mišic (21). Nizka mišična jakost je lahko pomembna informacija o stanju bolnic in pomembnosti nadaljnjega ohranjanja, stopnjevanja in spremljanja telesne dejavnosti v domačem okolju pri bolnikih z VAD, vendar je za ustrezno multidisciplinarno obravnavo bolnikov s sarkopenijo treba upoštevati tudi prehranski vidik.

Pri fizioterapevtski obravnavi bolnic z BiVAD smo upoštevali posebnosti, ki so značilne za tovrstne bolnike. Pred začetkom izvajanja fizioterapevtske obravnave sta bili bolnici klinično in hemodinamsko stabilni (11). Upoštevali smo osnovno bolezen srca, kooperativne posebnosti (sternotomija), kontraindikacije in razloge za prekinitve fizioterapije, vrsto mehanske cirkulatorne podpore srca ter druge pridružene bolezni (2, 7). Prav tako mora fizioterapevt, ki obravnava bolnike z VAD, poznati delovanje

naprave in primerne oblike telesne dejavnosti. Fizioterapevt je pri bolnikih z VAD pozoren na individualno oceno in predpis telesne dejavnosti, podaljša čas ogrevanja in ohlajanja, nizko do zmerno intenzivnost telesne dejavnosti, pazljivost pri ravnanju z izhodnimi cevkami in zunanji deli VAD-črpalke. Posebna pozornost naj bo namenjena preprečevanju pretiranega potenja, dehidracije, poškodb, zadrževanja diha in Valsalva manevra pri bolniku. Prav tako mora preprečevati hitre spremembe položajev iz ležečega v sedeči položaj, saj zmanjšajo venski povratek krvi in negativno vplivajo na delovanje črpalke (7, 8). Obe bolnici z BiVAD sta imeli vstavljen tudi vsadni kardioverter defibrilator (angl. *implantable cardioverter defibrillator* – ICD), kar smo upoštevali pri izvajanju zgodnje fizioterapevtske obravnave. Fizioterapevt se s kardiologom posvetuje glede območja varnih srčnih frekvenc in izvaja fizioterapevtsko obravnavo pri obremenitvah, ki so od 10 do 20 utripov na minuto pod pragom sproženja ICD (2, 7).

Za zagotavljanje varnosti med izvajanjem fizioterapije smo spremljali vitalne znake bolnic ter upoštevali kontraindikacije in razloge za prekinitve telesne dejavnosti. Kontraindikacije in razlogi za prekinitve telesne dejavnosti so (2, 8, 10, 11, 23):

- znaki in simptomi, ki kažejo na intoleranco za telesno dejavnost (rahal glavobol, obsežna dispneja, bolečina ali nelagodje v prsnem košu, tahikardija, zelo povišan krvni tlak),
- prisotnost sistemskega vnetja,
- simptomatska hipotenzija,
- hipovolemija z ortostatsko hipotenzijo,
- krvavitev (npr. krvavitev iz nosu),
- ventrikularne motnje srčnega ritma,
- aktivacija ICD,
- srčni utrip v ležečem položaju v mirovanju je večji od 100 utripov/minuto,
- nasičenost krvi s kisikom < 90 %,
- srednji arterijski tlak nižji od 66 mmHg,
- sprožitev alarma za nizek pretok na napravi (angl. *low flow device alarm*),
- povečanje telesne teže za 1,8 kg v preteklem dnevu do treh,
- če bolnik občuti intoleranco na obremenitev,
- zahteva bolnika po prekinitvi telesne dejavnosti in/ali
- tehnične težave z napravo.

V literaturi je do zdaj po našem pregledu le eno poročilo o zgodnji fizioterapevtski obravnavi bolnika z BiVAD (10). Pri ocenjevanju bolnika so se Senduran in sodelavci osredotočili na ocenjevanje vitalnih znakov zaradi zagotovitve varnosti in spremljanja odziva telesa na napor (10). Senduran in sodelavci so spremljali vitalne znake ne le tik pred fizioterapevtsko obravnavo in takoj po njej kot v našem poročilu, temveč tudi 5 minut po končani fizioterapevtski obravnavi (10). Fizioterapevt mora bolnika z VAD spremljati še 15 minut po končani telesni dejavnosti, z meritvami vitalnih znakov pa lahko ugotovimo, ali se srčni utrip in frekvenca dihanja po končanem telesnem naporu ustrezno povrneta na izhodiščne vrednosti v mirovanju (22). Prednost našega ocenjevanja je, da smo v ocenjevanje vitalnih znakov vključili tudi desetstopenjsko lestvico občutenja napora, kar navaja tudi literatura (2). Fizioterapevt s spremljanjem vitalnih znakov in simptomatskega odziva na napor zagotovi varnost pri bolnikih po vstavitvi VAD (2, 10). Senduran in sodelavci ne navajajo ocenjevalnih fizioterapevtskih orodij, v našem poročilu o dveh primerih smo ocenili bolečino, respiratorni status, mišično jakost prijema roke in funkcijsko premičnost (10). Senduran in sodelavci so uporabili podobne fizioterapevtske postopke respiratorne in mišično-skeletne fizioterapije s postopno vertikalizacijo bolnika kot pri naših bolnicah (10). Zgodnja fizioterapevtska obravnavo bolnikov z VAD naj se začne z manjšimi telesnimi obremenitvami (< 2,5 MET) (2). Stopnjuje naj se od pasivnega in aktivnega razgibavanja v postelji, postopnega sedenja čez rob postelje, izvajanja vaj v sedečem položaju, presedanja, vstajanja, stoje in hoje (8).

Fizioterapevt, ki opravlja svoje delo z bolniki z VAD, se mora poučiti o napravi, delovanju in ravnanju z napravo, fiziologiji napora, primernih oblikah telesne dejavnosti, omejitvah in kontraindikacijah, morebitnih zapletih ter ukrepanju ob njih (neizvajanje zunanje masaže srca, povečano tveganje za krvavitve, tromboze in infekcije, težave s polnjenjem VAD itn.). Zgodnja fizioterapevtska obravnavo bolnikov z VAD mora biti postopna in prilagojena posamezniku glede na njegovo trenutno stanje, z dobro organizacijo in komunikacijo celotnega interdisciplinarnega tima za zagotovitev učinkovitosti in bolnikove varnosti (5, 6). Za bolnike z VAD je pomembna dolgoročno celostna

obrnava, ki vključuje tudi nadaljnjo rehabilitacijo, vendar pa je to področje v literaturi še razmeroma slabo raziskano (24, 25).

ZAKLJUČEK

Fizioterapevtska obravnava obeh bolnic z BiVAD je bila učinkovita za izboljšanje respiratorne funkcije, mišične jakosti prijema roke in funkcijske premičnosti ob odpustu iz bolnišnice. Potrdili smo svojo predpostavko, in sicer je imela bolnica z resnejšo začetno diagnozo ob napotitvi v bolnišnico slabše izide pri začetni fizioterapevtski oceni in daljši čas rehabilitacije do odpusta iz bolnišnice. Iz poročila o dveh primerih bolnic z BiVAD je razvidno, da sta lahko izhodiščno stanje in potek rehabilitacije teh bolnikov različna, kar zahteva individualno prilagojeno zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo. Za zagotavljanje varnosti naj se spremljajo srčni utrip, srednji krvni tlak, nasičenost krvi s kisikom in občutenje napora pred fizioterapevtsko obravnavo in po njej. Pri bolnikih z VAD predlagamo ocenjevanje bolečine, oceno respiratornega statusa in ocenjevanje premičnosti z modificiranim indeksom Barthelove ali indeksom premičnosti de Morton. Ocena mišične zmogljivosti, kot je jakost prijema roke, nam lahko da podatek o verjetnosti sarkopenije. Pomembno je vključevanje fizioterapevta v interdisciplinarni tim strokovnjakov, ki obravnavajo bolnike z VAD. V nadaljnjih raziskavah bi bilo treba natančneje opredeliti najprimernejša fizioterapevtska ocenjevalna orodja in fizioterapevtske postopke za bolnike z VAD v bolnišničnem okolju. Prav tako so v prihodnosti potrebna poročila o primerih, ki prikazujejo redke in zapletene primere ter predstavijo individualen fizioterapevtski pristop, kar lahko pripomore k izboljšanju redne klinične prakse.

FINANCIRANJE

Prispevek je nastal v okviru raziskovalnega programa P3-0457.

LITERATURA

1. Vrtovec B, Poglajen G (2011). Sodobni načini zdravljenja srčnega popuščanja. *Zdrav Vestn* 80(4): 302–15.
2. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (2021). *Guidelines for Cardiac Rehabilitation Programs*. 6th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 15–29, 165–75.
3. Vrtovec B, Voga G, Zupan I (2018). Srčno popuščanje. In: Košnik M, Štajer D, eds. *Interna Medicina*. 5th ed. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Slovensko zdravniško društvo, 176–92.
4. Gorjup V (2015). Mehanična podpora levega prekata. In: Sinkovič A, Voga G, eds. *Izbrana poglavja o srčno-žilnih boleznih*, 1. izdaja. Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta: Maribor, 111.
5. Givertz MM (2011). Ventricular assist devices: important information for patients and families. *Circulation* 124(12): e305–e311.
6. Wells CL (2013). Physical therapist management of patients with ventricular assist devices: key considerations for the acute care physical therapist. *Phys Ther* 93(2): 266–78.
7. European Society of Cardiology (2020). *ESC Handbook of cardiovascular rehabilitation: a practical clinical guide*. Oxford University Press, 82–5.
8. Adamopoulos S, Corrà U, Laoutaris ID, Pistono M, Agostoni PG, Coats AJS, Crespo Leiro MG, Cornelis J, Davos CH, Filippatos G, Lund LH, Jaarsma T, Ruschitzka F, Seferovic PM, Schmid JP, Volterrani M, Piepoli MF (2019). Exercise training in patients with ventricular assist devices: a review of the evidence and practical advice. A position paper from the Committee on Exercise Physiology and Training and the Committee of Advanced Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail* 21(1): 3–13.
9. Mlakar N, Kacin A (2024). Priporočila za zgodnjo fizioterapevtsko obravnavo srčnega bolnika. *Fizioterapija*, 32(1), 29–38.
10. Senduran M, Malkoc M, Oto O (2011). Physical therapy in the intensive care unit in a patient with biventricular assist device. *Cardiopulm Phys Ther J* 22(3): 31–4.
11. Bjarnason-Wehrens B, Schmidt T, Reiss N (2020). Exercise in specific diseases: heart transplantation and left ventricular assist device. In: Pressler A, Niebauer J, eds. *Textbook of Sports and Exercise Cardiology*. 1st ed. Springer Cham, 977–1009.
12. Compostella L, Polastri M, Lamotte M, Bellotto F, Antoine M (2017). Physiotherapy and rehabilitation management in adult LVAD patients. In: Montalto A, Loforte A, Musumeci F, Krabatsch T, Slaughter MS, eds. *Mechanical circulatory support in end-stage heart failure: A practical manual*. 1st ed. Cham: Springer, 403–20.
13. Amarelli C, Buonocore M, Maiello C, Montalto A, Wieselthaler G (2017). MCS candidate selection criteria. In: Montalto A, Loforte A, Musumeci F, Krabatsch T, Slaughter MS, eds. *Mechanical circulatory support in end-stage heart failure: A practical manual*. 1st ed. Cham: Springer, 33–42.

14. Hrvatinić I, Puh U (2021). Merske lastnosti številске lestvice za oceno intenzivnosti bolečine pri pacientih z mišično-skeletnimi okvarami na udih–sistematični pregled literature. *Zdrav Vestn* 90(9-10): 512–20.
15. Bukovec A, Grošelj I (2013). Ocena bolnikovega stanja v respiratorni fizioterapiji. *Rehabilitacija* 12(3): 74–80.
16. Fess EE, Morgan CA (1981). Clinical assessment recommendations. Indianapolis: American society of hand therapists 6–8.
17. Collin C, Wade DT, Davies S, Horne V (1988). The Barthel ADL Index: a reliability study. *Int Disabil Stud* 10(2): 61–3.
18. MD App. Modified Barthel Index for Activities of Daily Living. <https://www.mdapp.co/modified-barthel-index-for-activities-of-daily-living-calculator-362/<26.3.2025>>.
19. Zupanc A, Puh U (2018). Indeks premičnosti de Morton: zanesljivost med preiskovalci pri pacientih z mišično-skeletnimi okvarami. *Fizioterapija*, 26(1), 24–34.
20. Borg G (1982). Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. *Int J Sports Med* 3(03): 153–8.
21. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Zamboni M (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16–31.
22. Fukushima N (2021). Sarcopenia in Patients with End-Stage Cardiac Failure Requiring Ventricular Assist Device or Heart Transplantation. *IntechOpen*.
23. Scheiderer R, Belden C, Schwab D, Haney C, Paz J (2013). Exercise guidelines for inpatients following ventricular assist device placement: a systematic review of the literature. *Cardiopulm Phys Ther J* 24(2): 35–42.
24. Wang Y, Wu Y, Wei S, Lu S, Zhao J, Zhang Y, Wu X, Zhang X, Li Y (2025). Effectiveness of exercise-based cardiac rehabilitation for patients with left ventricular assist device: A systematic review and meta-analysis. *Perfusion* 40(2): 317–27.
25. Yamamoto S, Hotta K, Ota E, Matsunaga A, Mori R (2018). Exercise-based cardiac rehabilitation for people with implantable ventricular assist devices. *Cochrane Database Syst Rev* 9(9).