

# Promjena paradigme u onkološkoj rehabilitaciji - nova načela kinezioterapije i primjena izvantjelesnoga udarnog vala

---

**Marunica Karšaj, Jelena; Brnić, Vedran; Brnić, Senija**

*Source / Izvornik:* **Liječnički vjesnik, 2024, 146, 184 - 194**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

<https://doi.org/10.26800/LV-146-5-6-4>

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:220:232270>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Sestre milosrdnice University Hospital Center - KBCSM Repository](#)



# Promjena paradigme u onkološkoj rehabilitaciji – nova načela kinezioterapije i primjena izvantjelesnoga udarnog vala

## Paradigm shift in cancer rehabilitation

## – new principles in kinesiotherapy and extracorporeal shock-wave therapy

Jelena Marunica Karšaj<sup>1</sup> , Vedran Brnić<sup>1</sup>, Senija Brnić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Zagreb

### Deskriptori

PREŽIVJELI OD RAKA; TUMORI – rehabilitacija;  
KINEZIOTERAPIJA – metode;  
IZVANTJELESNA TERAPIJA UDARNIM VALOM;  
TJELESNA AKTIVNOST; TRENING VISOKOG INTENZITETA;  
REHABILITACIJA – metode, tendencija;  
KVALITETA ŽIVOTA

### Descriptors

CANCER SURVIVORS; NEOPLASMS – rehabilitation;  
EXERCISE THERAPY – methods;  
EXTRACORPOREAL SHOCKWAVE THERAPY;  
EXERCISE; HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING;  
REHABILITATION – methods, trends;  
QUALITY OF LIFE

### Adresa za dopisivanje:

Jelena Marunica Karšaj, dr. med.,  
<https://orcid.org/0009-0007-7964-7673>,  
Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu  
i rehabilitaciju,  
Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice,  
Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb,  
e-pošta: [jelenamarunica@yahoo.com](mailto:jelenamarunica@yahoo.com)  
Primljeno 4. svibnja 2023.,  
prihvaćeno 29. veljače 2024.

**SAŽETAK.** Onkološka rehabilitacija primarno je fokusirana na individualne funkcionalne deficite i njihov učinak na onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Potrebno je što ranije integrirati onkološku rehabilitaciju u kontinuum skrbi o onkološkim bolesnicima. Najvrjedniji dio onkološke rehabilitacije predstavlja individualna kinezioterapija, s ciljem poboljšanja funkcionalnog zdravlja bolesnika. Iz razumljivih razloga mnogi onkološki bolesnici su smanjenih tjelesnih mogućnosti, snage i izdržljivosti. Prednosti kinezioterapije su prepoznate u smislu poboljšanja tjelesnih kapaciteta, mentalnog zdravlja i kvalitete u različitim aspektima života. U nekim tipovima malignih bolesti kontinuirana bi kinezioterapija mogla utjecati na preživljavanje. Sve se češće daje prednost treningu visokog intenziteta nasuprot etabliranim kontinuiranim vježbama umjerenog intenziteta. Pokazalo se da je vrijeme provedeno u zoni maksimalnoga aerobnog napora, povećavajući maksimalni aerobni kapacitet, superiorno u odnosu na standardne umjerene vježbe ili bez vježbi. Osnovana je Međunarodna radna skupina za provođenje vježbi (skr. *IBMEWG*) u bolesnika s koštanim metastazama, budući da bi isti mogli imati koristi od vježbanja. U cilju prevladavanja potencijalnih funkcionalnih deficita u nadolazećem razdoblju onkološkog liječenja važno mjesto zauzima prehabilitacija. U Hrvatskoj jedinica za onkološku rehabilitaciju djeluje od 1979. godine. Unutar brojnih zdravstvenih institucija diljem svijeta implementiran je koncept pod nazivom Sveobuhvatni centar za rak (engl. *Comprehension Cancer Center, CCC*) koji u sebi integrira različite jedinice, platforme i skupine. U Austriji je primjerice Tim za rehabilitaciju onkoloških bolesnika (engl. *Tumor Board for Cancer Rehabilitation*) integriran unutar CCC Platforme za upravljanje nuspojavama, potporna skrb i rehabilitaciju (engl. *CCC Platform for Side Effects-Management, Supportive Care & Rehabilitation*), kao klinički relevantan pristup u svrhu podrške u kreiranju rehabilitacijskih strategija kod onkoloških bolesnika. Kao odgovor na potrebu za učinkovitim, brzim i neinvazivnim liječenjem muskuloskeletnih bolesti unazad nekoliko godina razvio se interes za terapijom izvantjelesnim udarnim valom u kontekstu onkološke rehabilitacije. Nedavno se promijenila tradicionalna paradigma u vezi kliničkih indikacija i kontraindikacija za propisivanje liječenja udarnim valom u onkoloških bolesnika.

**SUMMARY.** Cancer rehabilitation is primarily focused on individual functional deficits and their impact on disability and health-related quality of life. It is necessary to integrate cancer rehabilitation into the care continuum for these patients as soon as possible. The crown of cancer rehabilitation is individual kinesiotherapy to improve the patient's functional health. For understandable reasons, many cancer patients have reduced physical capabilities, strength, and endurance. The advantages of kinesiotherapy are widely known for improving physical capacities, mental health, and quality in various aspects of life. In some types of malignant diseases, continuous kinesiotherapy might have a favorable effect on survival. Moreover, some cancer patients prefer high-intensity training over established continuous moderate-intensity exercises. Time spent in the zone of maximum aerobic exertion, increasing maximum aerobic capacity, was shown to be superior to standard moderate exercise or without exercise. An International Bone Metastasis Exercise Working Group (*IBMEWG*) has been established to conduct exercises in patients with bone metastases since they could benefit from exercise. In order to overcome potential functional deficits in the upcoming period of oncologic treatment prehabilitation takes an important place. In Croatia, the cancer rehabilitation unit has been operating since 1979. Within numerous health institutions worldwide, a concept Comprehension Cancer Center (CCC) has been implemented which integrates different platforms, units, and groups. For example in Austria, the Tumor Board for Cancer Rehabilitation has been integrated within the CCC Platform for Side Effects-Management, Supportive Care & Rehabilitation as a clinically relevant approach to support the creation of cancer rehabilitation strategies. In response to the need for effective, rapid, and non-invasive treatment of musculoskeletal diseases an interest in extracorporeal shock wave therapy (ESWL) has developed in the context of cancer rehabilitation over the past few years. Recently, the traditional paradigm regarding clinical indications and contraindications for prescribing ESWL in cancer patients has changed.

Porast broja onkoloških bolesnika, unaprjeđenje prognoza ishoda malignih bolesti, kao i utjecaj kompleksnoga onkološkog liječenja i same bolesti na fizičko i psihičko zdravlje pojedinca otvara potrebu za onkološkom rehabilitacijom. S više se aspekata može razmatrati problematika onkološke rehabilitacije, no prije svega je ključan stručni pogled na problematiku jer bi to moglo poticajno utjecati na promjene u zdravstvenom sustavu kako bi onkološka rehabilitacija bila dostupnija svima potrebitima. Cilj ovog rada je načeti temu kompleksne onkološke rehabilitacije s obzirom na to da nije uvelike zastupljena u domaćim indeksiranim časopisima. Očekujemo da bi publiciranje stručnih radova iz ove problematike moglo senzibilizirati cijenjene kolege različitih temelja specijalnosti na promišljanje o istoj i samim time produbiti različite aspekte rehabilitacije koordinirane od kompetentnih stručnjaka, poput propisivanja šireg spektra fizikalno terapijskih procedura, ovisno o općem stanju bolesnika i stadiju bolesti. Neizostavna je i adekvatna nutritivna potpora, psihoterapija i unaprjeđivanje integracije bolesnika u zajednicu, što nadilazi okvire ovoga stručnog rada. Dostupnost i sveobuhvatnost onkološke rehabilitacije trebale bi biti preduvjetima povoljnog utjecaja na kvalitetu života povezanu sa zdravljem kod naših bolesnika.

### Teret maligne bolesti

Unaprjeđenje prognoze ishoda malignih bolesti rezultiralo je sve većom potrebom za rješavanjem jedinstvenih zdravstvenih problema s kojima se suočavaju onkološki bolesnici, a koji su posljedica kako same bolesti, tako i njezinog liječenja, kao i komorbiditeta. Primjerice simptom umora može perzistirati kod 25% onkoloških bolesnika mnogo godina nakon završetka liječenja i pridonosi poteškoćama u svakodnevnim aktivnostima, slabijoj kvaliteti života povezanoj sa zdravljem i povratku na posao.<sup>1</sup> Nadalje, rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti može biti povećan uslijed određenih modaliteta onkološkog liječenja, a smrtnost od kardiovaskularnih bolesti pojavljuje se kao dominantni uzrok smrti zajedno s recidivom same maligne bolesti.<sup>2,3</sup> Incidencija malignih bolesti povezana je sa starenjem, napose u populaciji starijih od 70 godina.<sup>4</sup> Negativni sinergijski učinci onkološkog liječenja, dobi i povezanih posljedica povećavaju sveukupni teret maligne bolesti. Retrospektivno gledano, kliničari su obično onkološkim bolesnicima savetovali izbjegavanje tjelesnih aktivnosti, te da više vremena posvete odmoru. Međutim, istraživanja utjecaja tjelesne aktivnosti iz 1990-ih i 2000-ih godina osporila su dotadašnje uvriježeno stajalište.<sup>5</sup> Naime, rezultati istraživanja potvrdili su hipoteze kako su evaluacija bazičnih tjelesnih mogućnosti i provođenje vježbi općenito sigurni za onkološke bolesnike. Dakle, više ne vrijedi paradigma da bi onkološki bolesnici trebali „izbjegavati tjelesnu aktivnost“.<sup>6</sup> Na raspolaganju je

dovoljno utemeljenih dokaza koji upućuju da specifični aerobni trening, trening uz otpor te kombinirani trening uz otpor i aerobni trening pridonose poboljšanju prosječnih zdravstvenih ishoda povezanih s malignom bolešću, uključujući kvalitetu života povezanu sa zdravljem, simptome depresije, anksioznost, tjelesno funkcioniranje i umor.<sup>5</sup>

### Značenje kinezioterapije unutar onkološke rehabilitacije

Zahvaljujući uspješnijem onkološkom liječenju stope preživljenja onkoloških bolesnika se povećavaju. Kako dio onkoloških bolesnika živi dulje, često se javljaju funkcionalni deficiti lokomotornog sustava koji narušavaju kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Zbog toga je neophodno što ranije integrirati onkološku rehabilitaciju u kontinuum skrbi onkoloških bolesnika.<sup>7</sup> Poboljšanje stope preživljenja je nedostavno ako se ne optimizira poboljšanje kvalitete života onkoloških bolesnika, što je cilj stručnog tima u okviru ove specifične kazuistike. Stručni tim čine zdravstveni djelatnici multidisciplinarnih i interdisciplinarnih kompetencija, koji unutar onkološke rehabilitacije definiraju i planiraju individualni rehabilitacijski koncept. Za postizanje sveobuhvatne rehabilitacije onkoloških bolesnika neophodna je tijesna suradnja stručnjaka različitih temelja specijalnosti i pristupa. Individualna kinezioterapija zauzima središnje mjesto unutar onkološke rehabilitacije. Specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije, osim različitih fizikalnoterapijskih procedura propisuje i ortopedska pomagala kao što su hodalice, ortoze, invalidska kolica; za kupiranje boli propisuje farmakološku terapiju – sve u svrhu poboljšanja funkcionalnog zdravlja bolesnika. Onkološki bolesnici većinom su za vrijeme i nakon provedenog onkološkog liječenja dekondicionirani i pate od pojačanog umora, što smanjuje njihove tjelesne mogućnosti i shodno tomu narušava njihove svakodnevne aktivnosti. Povećanje aerobnog kapaciteta kod onkoloških bolesnika, zahvaljujući provođenju kinezioterapije za vrijeme ili nakon onkološkog liječenja, nije samo povezano sa smanjenjem sindroma kroničnog umora, već i sa značajnim poboljšanjem različitih aspekata kvalitete života i, štoviše, dokumentirano je kako bi u nekim vrstama malignih bolesti kontinuirana kinezioterapija mogla povoljno utjecati na preživljenje.<sup>5,8,9</sup>

### Organizacija onkološke rehabilitacije u Hrvatskoj i u svijetu

Služba onkološke rehabilitacije osnovana je 1979. godine u tadašnjem Institutu za tumore u Zagrebu. Današnja ustrojbeno jedinica za rehabilitaciju onkoloških bolesnika nalazi se na istoj lokaciji unutar Klinike za tumore kao integralni dio kompleksnog liječenja onkoloških bolesnika. Rehabilitacija se proteže kroz sve modalitete liječenja i oporavka te sve stadije bole-

sti. U kliničkoj praksi za sada još nije etabliрана preoperativna fizijatrijska funkcionalna procjena onkološkog bolesnika. Rehabilitacija započinje unutar bolničkog liječenja i prema potrebi uključuje i psihoterapijsku procjenu. Osim bolničke postoperativne rehabilitacije, prema indikaciji onkološkog fizijatra uz provođenje kinezioterapije pod stručnim nadzorom fizioterapeuta provodi se ambulantna fizikalna terapija za vrijeme ili nakon kemoterapije i radioterapije sukladno medicinskoj indikaciji. Nastavak liječenja se odvija ambulantno vezano za kazuistiku bolesti sustava za kretanje kao i posljedice onkološkog liječenja, primjerice liječenje limfedema, kemoterapijom inducirane polineuropatije, osteoporoze i drugo. Onkološki fizijatar uz edukaciju bolesnika propisuje dominantno kinezioterapiju, a ostale fizikalnoterapijske procedure propisuju se ovisno o stadiju i proširenosti onkološke bolesti te lokalizaciji tretiranog područja. S obzirom na to da predstavlja čistu elektroanalgezijsku proceduru lišenu dubinskog termoterapijskog učinka i hiperemije, najčešće se propisuje TENS (engl. *transcutaneous electric nerve stimulation*) iz domene elektroterapijskih procedura. Za liječenje bolne i upalne komponente unutar patologije lokomotornog sustava onkološki fizijatar propisuje farmakoterapiju respektirajući komorbiditete. Sukladno funkcionalnim deficitima onkoloških bolesnika u svakodnevnom kliničkom radu propisuje ortopedsku pomagala te propisuje provođenje fizikalne terapije u kući uz stručni nadzor fizioterapeuta za teško pokretne i nepokretne bolesnike. Unutar brojnih zdravstvenih institucija diljem svijeta implementiran je koncept pod nazivom Sveobuhvatni centar za rak (engl. *Comprehension Cancer Center, CCC*) koji u sebi integrira različite jedinice, platforme i skupine.<sup>10</sup> Primjerice u Austriji jedinice CCC-a su podijeljene prema primarnom sijelu maligne bolesti, npr. jedinica za rak debelog crijeva, tumori organa za kretanje tipa sarkomi, rak dojke, tumori središnjeg živčanog sustava, neuroendokrini tumori, tumori probavnog sustava, tumori mokraćnog sustava i rak pankreasa. Platforme CCC obuhvaćaju platformu za probir, ciljano onkološko liječenje, molekularnu dijagnostiku tumora i intimno zdravlje onkoloških bolesnika, ekstravazaciju citostatika te skrb vezanu za toksičnost i nuspojave onkoloških lijekova. Skupine su organizirane u domenu tumorske genetike i epigenetike, prevencije malignih bolesti, toksikologije i nuspojave onkoloških lijekova, tumorske imunologije, rezistencije na citotoksične lijekove, eksperimentalnog liječenja, mikrokruženja maligne bolesti, tumorske vaskularizacije i proširenosti metastaza te razvoja dijagnostičko-terapijskih procedura. Ovakav pristup je osim porasta kvalitete života bolesnika pokazao i poboljšanu adhezenciju na onkološko liječenje.<sup>11,12</sup> Potaknuto publikacijom japanskih autora o kliničkim pitanjima unutar onkološke rehabilitacije bolesnika prvenstveno sa skeletnim metastazama osnovan je prvi multidisciplinar-

ni tzv. odbor za tumore.<sup>13</sup> Unutar medicinskog fakulteta u Beču 2010. godine uspostavljen je tzv. Tim za rehabilitaciju onkoloških bolesnika (engl. *Tumor Board for Cancer Rehabilitation*) te je integriran 2015. godine u CCC Platformu za upravljanje nuspojavama, potpurnu skrb i rehabilitaciju (engl. *CCC Platform for Side effects-Management, Supportive Care & Rehabilitation*), kao klinički relevantan pristup u svrhu podrške u kreiranju rehabilitacijskih strategija kod onkoloških bolesnika.<sup>12</sup> Kompleksni su onkološki slučajevi predmet rasprave između specijalista različitih medicinskih specijalnosti uključenih u odbor. Uz onkologe i radioterapeute, unutar odbora objedinjene su kompetencije različitih profila stručnjaka kao što su kirurzi, traumatolozi, ortopedi, radiolozi. Rad odbora koordiniran je od strane liječnika specijalista fizikalne i rehabilitacijske medicine s užom ekspertizom u području onkološke rehabilitacije. Također suradnici kao što su fizioterapeuti, klinički psiholozi i nutricionisti upotpunjuju multidisciplinarni i interdisciplinarni tim. Indikacijsko područje odbora usmjereno je prema onim onkološkim bolesnicima koji su smanjenog kapaciteta posebice snage i izdržljivosti, bolesnici s prisutnošću tumorskog procesa na mozgu, s metastatskim lezijama skeletnog sustava, sa značajnim kardiovaskularnim i pulmonalnim komorbiditetom, s poremećajem metaboličkog sustava, s kemoterapijski induciranom polineuropatijom te kod različitih nuspojava onkološkog liječenja. Za kompleksne onkološke bolesnike s pratećim individualnim funkcionalnim deficitima i komorbiditetima, nakon sastanka stručnog odbora, donosi se odluka o smjeru i sadržaju individualnoga rehabilitacijskog koncepta. Odluka može ići u smjeru kontraindikacije za započinjanje procesa rehabilitacije uslijed različitih ugrožavajućih bolesti i stanja, no u većini slučajeva propisuje se individualni rehabilitacijski plan uz prethodnu potrebnu dijagnostičku obradu. Najčešće je to propisivanje kinezioterapije pod stručnim nadzorom fizioterapeuta te prema medicinskoj indikaciji i liječenje izvantjelesnim udarnim valom ili druge fizikalnoterapijske procedure, adekvatna nutritivna potpora, prema potrebi farmakološko liječenje boli i periodično za neke bolesnike neizostavna psihonkološka savjetovališta.<sup>15</sup> Kao što je već navedeno, kod mnogih onkoloških bolesnika prisutan je osjećaj opće slabosti, dekonicioniranosti i umora, što značajno umanjuje kvalitetu života u svim aspektima. Redovita i dosljedna tjelesna aktivnost potencijalno umanjuje nuspojave onkološkog liječenja poboljšavajući izdržljivost i mišićnu snagu. Uz ostale medicinske intervencije kinezioterapija, odnosno provođenje stručno vođenih i pravilno usmjerenih medicinskih vježbi, u širem smislu je pokazatelj uspješnog povratka na posao. Onkološki bolesnici žele biti integrirani u normalan život i ovakvi odbori imaju za cilj to omogućiti kroz uspostavljanje jedne čvrste baze za daljnje aktivne potporne i rehabilitacijske strategije.

## Najčešći nepovoljni učinci maligne bolesti i liječenja

Osim umora česti nepovoljni učinci maligne bolesti ili posljedice onkološkog liječenja jesu osteosarkopenija, kemoterapijom inducirana polineuropatija, karcinomska i/ili muskuloskeletna bol, nutritivni deficit, nekroza ili ulceracije zbog ekstraplacije antineoplastičnih lijekova, smanjenje mišićne snage, smanjenje izdržljivosti, palmoplantarna eritrodizestezija, sekundarni limfedem, inkontinencija, mukozitis, anksioznost, depresija, kognitivni deficit, dispneja, kaheksija, dobitak na tjelesnoj masi, različiti motorički poremećaji, senzomotorni deficit, rizik od padova i posljedičnih fraktura.<sup>16</sup>

## Prehabilitacija

Prehabilitacija u onkološkoj rehabilitaciji zauzima važno mjesto predstavljajući sustavni proces u razdoblju od postavljanja dijagnoze do postterapijskog oporavka. Cilj prehabilitacije je između ostaloga osposobiti bolesnika da se bolje nosi s tjelesnim i psihološkim izazovima koje donosi nadolazeće onkološko liječenje, bilo kirurško ili nekirurško. Prehabilitacija treba biti individualizirana, temeljena na nekoliko čimbenika: s obzirom na osnovnu funkcionalnu onesposobljenost bolesnika, vrstu liječenja kojemu će se bolesnik podvrgnuti i ponajviše s obzirom na tip tjelesnih funkcionalnih deficita koji se kod onkološkog bolesnika očekuju. Ako se očekuje da će imati poteškoće mišićno-koštanog sustava u smislu ograničenja snage i izdržljivosti, poteškoće s ravnotežom i koordinacijom ili neadekvatnu kinematiku hoda, tada prehabilitacija treba biti stručno vođena i pravilno usmjerena prema prevladavanju tih potencijalnih deficita u nadolazećem razdoblju. Načelno, što su bolje bolesnici funkcionalno osposobljeni uoči kirurškog i/ili onkološkog liječenja, sugerira se da će takvima i ostati u tijeku i nakon završetka liječenja. Onkološka prehabilitacija učinkovita je u smanjenju postoperativnog stresa poboljšavajući kliničke ishode, smanjujući stopu komplikacija, optimizirajući srčani minutni volumen uoči kirurškog liječenja te skraćujući broj dana provedenih u bolničkoj ustanovi.<sup>17–19</sup>

## Prednosti kinezioterapije u onkološkoj rehabilitaciji

Za neke vrste malignih bolesti tjelovježba djeluje preventivno te povisuje opću stopu preživljenja. Nedavne smjernice Američkog društva za sportsku medicinu (engl. *American Society of Sports Medicine*, ASSM) govore u prilog da je tjelovježba prikladna za onkološke bolesnike bez obzira na stadij bolesti.<sup>5</sup> Stadij maligne bolesti ne mora biti podudaran s općim stanjem bolesnika. Zahvaljujući otpuštanju endorfina za vrijeme tjelovježbe, čak i umjerena tjelesna aktivnost kao šetnja pomaže u borbi s depresijom i anksioz-

nošću. Metaanaliza na 3.257 onkoloških bolesnika pokazala je kako umjerena aerobna tjelesna aktivnost sa 70 – 80% maksimalnog pulsa ne samo da je izvediva i sigurna, već je prikazala povoljne učinke na kvalitetu života i opće tjelesno funkcioniranje te se održala tijekom konkomitantne kemoterapije.<sup>20</sup> Neobično je važna modifikacija navika u smislu zdrave prehrane, prestanka pušenja i konzumacije alkohola te neizostavna psihološka potpora uz provođenje tjelesne aktivnosti (aerobne vježbe, vježbe snaženja i vježbe protiv otpora samostalno ili kombinirano). Sve je više znanstvenih publikacija koje daju prednost treningu visokog intenziteta nasuprot ustaljenim kontinuiranim vježbama umjerenog intenziteta. Nekoliko autora pokazalo je da je vrijeme provedeno u zoni maksimalnoga aerobnog napora, povećavajući maksimalni aerobni kapacitet, superiorno u odnosu na umjerene vježbe ili bez vježbi.<sup>5,21–23</sup> Do prije dvadesetak godina zagovaralo se kako se bolesnice oboljele od raka dojke svakako moraju suzdržati od intenzivnog i učestalog vježbanja, kao i izbjegavati vježbe koje uključuju višestruka ponavljanja.<sup>24</sup> Sekundarni limfedem je jedna od kroničnih doživotnih komplikacija nakon kirurškog i radioterapijskog liječenja karcinoma dojke. U radovima koji su provodili istraživanje na bolesnicama koje su provodile vježbe uz otpor umjerenog ili visokog intenziteta nije bilo neželjenih reakcija u pogledu razvoja sekundarnog limfedema. Za detaljnije poznavanje njihovog učinka potrebna su dodatna istraživanja. Vježbe snaženja također nemaju negativan utjecaj na status limfedema i ne povećavaju rizik razvoja limfedema kod bolesnica nakon operacije karcinoma dojke.<sup>5,24</sup> U metaanalizi iz 2017. godine iznesen je značajan preokret u smislu kako vježbe protiv otpora nemaju štetan učinak na razvoj sekundarnog limfedema povezanog s karcinomom dojke, već naprotiv imaju povoljan učinak na smanjenje volumena gornjeg ekstremiteta.<sup>25</sup>

## Specifičnosti kinezioterapije s obzirom na sjelo maligne bolesti

Postoje posebne preporuke glede općenite tjelesne aktivnosti za bolesnike s obzirom na specifično sjelo maligne bolesti. Zasebno treba stratificirati i evaluirati onkološke bolesnike na one s komorbiditetima i bez komorbiditeta. Primjerice, kod skeletnih metastaza potrebno je izbjegavati veća opterećenja trupa kao što su hiperfleksija ili hiperekstenzija trupa, izbjegavati fleksiju ili ekstenziju trupa s dodatnim otporom, izbjegavati torzijske pokrete kralježnice. Neobično je važno modificirati program vježbi na mjestu koštane lezije (primarne ili sekundarne), poduzeti mjere za prevenciju padova s obzirom na rizik od posljedične frakture te obratiti pozornost na bol u kostima kao znak metastatskog procesa i te bolesnike svakako usmjeriti na kliničku evaluaciju prije nastavka vježbi.<sup>26–28</sup> Među-

narodna radna skupina za provođenje vježbe kod bolesnika s metastazama u kostima (engl. *The International Bone Metastases Exercise Working Group*, IBMEWG) osnovana je na temelju spoznaje da bi bolesnici s metastazama u kostima potencijalno mogli imati koristi od vježbi, a često su ih lišeni, budući da su zdravstveni djelatnici nerijetko suzdržani u pogledu njihovog indiciranja uslijed nedostatka smjernica u literaturi ili nedovoljnog iskustva u kliničkoj praksi. Stoga je potrebna identifikacija bolesnika koji su potencijalno izloženi većem riziku od skeletnih komplikacija povezanih s vježbanjem. Radi se o složenoj interakciji više čimbenika koji su povezani s lezijom, primarnom malignom bolešću i njezinim liječenjem, kao i samim bolesnikom.<sup>29</sup> Kod starijih bolesnika s neuropatijom, kognitivnim deficitom, osteosarkopenijom i mišićnom slabošću onkološko liječenje može pogoršati sve postojeće tegobe. Nema dovoljno dokaza da nošenje kompresivnog rukava za vrijeme tjelovježbe smanjuje simptome limfedema povezanog s karcinomom dojke.<sup>30</sup> Bolesnici opskrbljeni stomom trebaju isprazniti stomu prije provođenja vježbi. Dizanje utega i vježbe uz otpor trebaju započeti s niskim i doziranim opterećenjima. Kod njih je prisutan rizik od razvoja parastomalne hernije. Potrebno je regulirati intraabdominalni tlak modificirajući vježbe koje uzrokuju povećanje intraabdominalnog tlaka, korigirati tehnike podizanja predmeta uzimajući u obzir izloženost suprafiziološkim opterećenjima. Kod bolesnika s ileostomom postoji i rizik od dehidracije tijekom vježbi.<sup>31</sup> Kod bolesnika koji uz onkološku bolest imaju i perifernu neuropatiju propisuju se vježbe ravnoteže, hidroterapija, alternativne aerobne vježbe poput stacionarnog bicikla i vježbe na pokretnoj traci s ručkama. Potrebno je opaziti bilo kakvu nelagodu u rukama kada se primjenjuju slobodni ručni utezi, voditi računa o primjeni rukavica odgovarajućeg materijala i teksture tijekom vježbanja; dati prednosti vježbama na spravama umjesto slobodnih utega zbog promjene senzibiliteta.<sup>32</sup> Temeljno ograničenje za standardiziranu implementaciju vježbi u kontinuum onkološke skrbi jest nedostatak literature temeljene na dokazima o pristupu u okviru onkološke rehabilitacije, od samog probira bolesnika, evaluacije bazičnog funkcionalnog kapaciteta, propisivanja stručno koordiniranih i pravilno usmjerenih vježbi do pouzdanog praćenja komplikacija tijekom ili između provođenja vježbi, primjerice onesposobljenosti u vidu intolerancije napora ili prisutnosti bolne komponente. Također, nedostatni su literaturni navodi o bolesnicima koji su skloni povećanom riziku od prijeloma tijekom vježbanja, primjerice stariji bolesnici s multiplim mijelomom.<sup>29</sup>

### Princip FITT u kinezioterapiji onkoloških bolesnika

Rehabilitacijska intervencija u okviru kinezioterapije prema principu FITT (engl. *frequency, intensity, time*

*and type*), s definiranom frekvencijom, intenzitetom, vremenom i tipom vježbi, predstavlja okvir unutar kojega se individualno propisuju medicinske vježbe. Pod nadzorom zdravstvenih stručnjaka koji se specifično bave tjelesnom aktivnošću osoba s malignom bolešću propisuju se vježbe prema smjernicama FITT. Prema Campbell i suradnicima definirani su zdravstveni ishodi (anksioznost, depresija, umor, kvaliteta života povezana sa zdravljem, tjelesno funkcioniranje, limfedem) povezani s malignom bolešću kod kojih postoji dovoljna razina dokaza za propisivanje prema principu FITT (tablica 1 i 2).<sup>5</sup> Pod pojmom *aerobna aktivnost* smatra se hodanje, vožnja stacionarnog bicikla i drugi oblici aerobne aktivnosti, a vježbe uz otpor uključuju sprave ili slobodne utege. Duljina trajanja programa za gotovo sve ishode je do dvanaest tjedana, a učestalost provođenja dva do tri puta tjedno, s varijabilnim vremenskim trajanjem ili brojem ponavljanja određenih vježbi. Kod anksioznosti i depresivnih simptoma zabilježena je učinkovitost aerobne aktivnosti, same ili u kombinaciji s vježbama uz otpor, dok za same vježbe uz otpor učinkovitost nije dokazana. Aerobna aktivnost je bila učinkovitija kada se provodila uz nadzor, a umjerena do intenzivnija bila je učinkovitija nego lagana do umjerena. Za umor kod onkoloških bolesnika opisana je učinkovitost aerobne aktivnosti, vježbi uz otpor i kombinacije (tablica 1). Kod limfedema povezanog s karcinomom dojke aerobne vježbe su se pokazale kao generalno sigurne (u randomiziranim kontroliranim studijama nisu zabilježene nepoželjne reakcije). Kod provođenja vježbi s otporom program mora započeti edukacijom i vježbama s malim otporom koji se postupno povećava (tablica 2).<sup>33</sup> Međutim, razvoj i domet ovih smjernica ima svoja bitna ograničenja koja treba imati na umu pri radu sa svakim pojedincem. Većina dostupne literature još uvijek izvještava o najreprezentativnijim tipovima malignih bolesti, primjerice ranom stadiju raka prostate i raka dojke, što ograničava mogućnosti primjene na druge vrste malignih bolesti ili čak uznapredovale maligne bolesti. I dalje je moguće da određeni udio onkoloških bolesnika možda neće moći tolerirati rehabilitaciju prema principu FITT, koji je utemeljen na dokazima, budući da je ograničeno eksplicitno dokumentiranje o prilagodbi vježbanja u smislu regulacije doze prema toleranciji bolesnika. Stoga bi fizioterapeut ili drugi zdravstveni djelatnik koji nadzire provođenje kinezioterapije trebao pratiti rane znakove intolerancije napora (zaduha, omaglica, bolovi, vrtoglavica) i prilagoditi opseg i sadržaj vježbanja u skladu s tim, čak i ako to znači pad ispod preporučenog opsega vježbanja. Nadalje, razumijevanje specifične učinkovitosti vježbanja za određeni ishod liječenja otežano je činjenicom da većina dosadašnjih istraživanja ne uzima u obzir prisutnost i kumuliranje umora uslijed provođenja vježbi te samih početnih vrijednosti glede funkcionalnih tjelesnih sposobnosti onkološkog bolesnika kao potencijalnih moderirajućih čimbenika za njihovo provođenje.<sup>34,35</sup> Poznato je da po-

TABLICA 1. ZDRAVSTVENI ISHOD POVEZAN S MALIGNOM BOLEŠĆU S DOVOLJNOM RAZINOM DOKAZA ZA PROPISIVANJE PREMA PRINCIPU FITT, PREMA CAMPBELL I SUR., 2019.<sup>5</sup>TABLE 1. CANCER-RELATED HEALTH OUTCOME WITH SUFFICIENT EVIDENCE FOR DEVELOPMENT OF FITT PRESCRIPTION ACCORDING TO CAMPBELL ET AL., 2019<sup>5</sup>

Ishod /outcome	Tip/Type	Intenzitet /Intensity	Trajanje/ (min) ili setovi (ponavljanja) /Duration (min) or sets (reps)	Tjedna učestalost /Frequency (sessions per week)	Duljina (tjedni) / Length (weeks)	Pod nadzorom samostalno kombinacija /Setting (supervised, home based or combination)	Doza odgovor /Dose response	Dokazano primarno za ove vrste malignih bolesti /Evidence primarily from these cancer types
Umor /Fatigue	Aerobno /Aerobic	65% maksimalnog pulsa/HRmax <sup>1</sup> 45% maksimalne potrošnje kisika/VO <sub>2</sub> max <sup>2</sup> stopa percepcije napora/1RPE <sup>3</sup> 12	30	3	12	Uz nadzor ili bez nadzora podjednako učinkovito /Supervised and unsupervised appear similarly effective	Mogući benefit s povećanjem trajanja i duljine programa /Possible benefits with longer duration & length of program	Većina karcinoma dojke, karcinom prostate, razno /Breast (majority), prostate, mixed
	Otpor /Resistance	60% jednog maksimuma ponavljanja/1 RM <sup>4</sup> stopa percepcije napora/RPE <sup>3</sup> 12	2 seta/sets 12–15 ponavljanja /reps	2	12	Uz nadzor ili bez nadzora podjednako učinkovito /Supervised and unsupervised appear similarly effective	Nije opaženo /None observed	
	Aerobno + otpor /Aerobic + resistance	65% maksimalnog pulsa/HRmax <sup>1</sup> 45% maksimalne potrošnje kisika/VO <sub>2</sub> max <sup>2</sup> stopa percepcije napora/ RPE <sup>3</sup> 12	30	3	12	Uz nadzor ili bez nadzora podjednako učinkovito /Supervised and unsupervised appear similarly effective	Nije opaženo /None observed	
			2 seta/sets 12–15 ponavljanja /reps	2	12	Uz nadzor ili bez nadzora podjednako učinkovito /Supervised and unsupervised appear similarly effective		

Popis kratica: <sup>1</sup>HRmax – maksimalni puls / maximum heart rate; <sup>2</sup>VO<sub>2</sub>max – maksimalna potrošnja kisika / maximum oxygen uptake; <sup>3</sup>RPE – stopa percepcije napora / rate of perceived exertion; <sup>4</sup>RM – maksimum ponavljanja / repetition maximum

stoje razlike među onkološkim bolesnicima s obzirom na demografske karakteristike, sijelo, patohistološki nalaz, prognozu, onkološko liječenje i nuspojave. Nadalje, postoji vrlo malo znanstveno utemeljenih činjenica o prednostima, sigurnosti ili izvedivosti vježbanja kod bolesnika koji žive s uznapredovalom malignom bolesti. Potrebna su daljnja istraživanja kojima bi se unaprijedila razina specifičnosti vježbi za onkološke bolesnike kako bi služila širem rasponu tipova i stadija malignih bolesti.<sup>34</sup>

U idealnom slučaju onkološki bolesnici trebali bi dobiti sveobuhvatnu procjenu svih komponenti koje utječu na tjelesno funkcioniranje povezano sa zdrav-

ljem (sastav tijela, fleksibilnost, gustoća kostiju, kardiorespiratorni kapacitet, mišićna snaga i izdržljivost), s nekim specifičnim razmatranjima vezano za malignu bolest, kako bi se mogle propisati individualizirane vježbe. Međutim, zahtijevanje sveobuhvatne procjene tjelesnog funkcioniranja, drugim riječima utvrđivanje spremnosti za početak vježbanja može stvoriti nepotrebnu prepreku za početak same onkološke rehabilitacije. Iz tog razloga nisu potrebne nikakve procjene za početak aerobnog treninga niskog intenziteta (hodaње ili vožnja bicikla), treninga s otporom s postupnim povećanjem ili vježbi istezanja kod većine onkoloških bolesnika. Liječnički pregled i dalje može biti indici-

TABLICA 2. ZDRAVSTVENI ISHOD POVEZAN S MALIGNOM BOLEŠĆU S DOVOLJNOM RAZINOM DOKAZA ZA PROPISIVANJE PREMA PRINCIPU FITT, PREMA CAMPBELL I SUR. 2019.<sup>5</sup>TABLE 2. CANCER-RELATED HEALTH OUTCOME WITH SUFFICIENT EVIDENCE FOR DEVELOPMENT OF FITT PRESCRIPTION ACCORDING TO CAMPBELL ET AL., 2019<sup>5</sup>

Ishod /Outcome	Tip/Type	Intenzitet /Intensity	Trajanje/ (min) ili setovi (ponavljanja) /Duration (min) or sets (reps)	Tjedna učestalost /Frequency (sessions per week)	Duljina (tjedni) /Length (weeks)	Pod nadzorom samostalno kombinacija /Setting (supervised, home based or combination)	Doza odgovor /Dose response	Dokazano primarno za ove vrste malignih bolesti /Evidence primarily from these cancer types
Limfedem /Lymphoedema	Aerobno /Aerobic	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Generalno sigurne, u RCT nisu zabilježene nepoželjne reakcije /Generally safe, as no significant increase in number of lymphoedema-related adverse events reported in RCT of aerobic exercise	Samo limfedem povezan s karcinomom dojke /Breast cancer-related lymphoedema only
	Otpor /Resistance	60–70% jednog maksimuma ponavljanja/ 1 RM <sup>1</sup> stopa percepcije napora/ RPE <sup>2</sup> 15	1–3 seta/ sets 8–15 ponavljanja/ reps	2–3	52	Svi programi započinju edukacijom/ All of interventions reviewed started with supervision to teach the exercises	Početi s malim otporom i postupno povećavati /Start resistance a low weight and progress slowly	
	Aerobno + otpor /Aerobic + resistance	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	Nije primjenjivo /Not applicable	

Popis kratica: <sup>1</sup>RM – maksimum ponavljanja / repetition maximum; <sup>2</sup>RPE – stopa percepcije napora / rate of perceived exertion

ran kao što je prethodno opisano, ovisno o vrsti tjele vježbe koja bi se propisivala i samoj anamnezi, napose respektirajući kardiovaskularne, nefrološke ili metaboličke komorbiditete.<sup>35</sup> Tjelovježba ima dobro utvrđene zdravstvene dobrobiti kod osoba bez prisutnosti maligne bolesti, stoga u kliničkim studijama koje ispituju učinak tjele vježbe ostaje ključno razmatranje mogu li onkološki bolesnici tolerirati intenzitet tjele vježbi za koje se zna ili se pretpostavlja da učinkovito poboljšavaju tjelesno zdravlje ili ne. Osim poboljšanja općeg zdravlja, tjele vježba ujedno umanjuje posljedice same maligne bolesti ili njezinog liječenja.<sup>5,33</sup> Dosadašnja istraživanja naglašavaju pozitivan potencijal preživjelih da odgovore na tjele vježbu poboljšanjem pojedinih komponenti tjelesnog zdravlja, uključujući sastav tijela<sup>36</sup>, izdržljivost i snagu<sup>37</sup> te kardiorespiratorni kapacitet (mjerenjem vršnog aerobnog kapaciteta; VO<sub>2</sub>peak).<sup>38</sup> Međutim, odgovor pojedinca na podražaj

tjelovježbom može varirati zbog izravnih učinaka modaliteta onkološkog liječenja na fiziološke sustave: primjerice umor i anemija kao nuspojave onkološkog liječenja ili radioterapije mogu smanjiti toleranciju na tjele vježbu ili zbog samih demografskih čimbenika kao što je visoka životna dob.<sup>39</sup> Osim toga, tijekom aktivnog onkološkog liječenja sposobnost pojedinca da podnese napor tijekom tjele vježbe može varirati na dnevnoj ili tjednoj razini. Razumijevanje ovih interakcija tema je istraživanja u onkološkoj rehabilitaciji, osobito s pojavom novih lijekova. Specifično za kardiorespiratorni kapacitet bolesnika, tijekom provođenja liječenja kemoterapijom prisutno je dobro dokumentirano opadanje kardiorespiratorne funkcije, mjereno 6-minutnim testom hoda ili vršnim aerobnim kapacitetom.<sup>3</sup> Randomizirana ispitivanja pokazuju da aerobne vježbe tijekom adjuvantne kemoterapije doprinose očuvanju ili čak poboljšanju kardiorespirator-



nog kapaciteta, posebno u onih s niskim inicijalnim vrijednostima<sup>38</sup>, dok drugi opisuju značajnije poboljšanje kod bolesnika s višim inicijalnim vrijednostima.<sup>40</sup> Čini se da aerobna tjeleježba sama po sebi, tijekom adjuvantne kemoterapije, ne stimulira veću proizvodnju crvenih krvnih stanica<sup>41</sup>, već poboljšanje kardiorespiratornog kapaciteta ovisi o centralnim prilagodbama, odnosno volumenu plazme i srčanoj funkciji kao i o perifernim prilagodbama, odnosno poboljšanoj vaskularizaciji i funkcioniranju mitohondrijskih enzima.<sup>42</sup> Specifično za mišićno-koštanu fleksibilnost, kirurški zahvat može rezultirati privremenim ili trajnijim smanjenjem pokretljivosti zglobova i fleksibilnosti tetiva, mišića, fascija i kože. Uvijek treba uzeti u obzir na kojem dijelu tijela je izvršen kirurški zahvat i ako se identificiraju neadekvatni obrasci kretanja potrebno je prilagoditi vježbe kako bi se izbjeglo potencijalno neprikladno opterećenje drugih tjelesnih struktura i razmotriti upućivanje na fizikalnu terapiju u nastojanju da se optimizira izvođenje pokreta. Potrebno je prepoznati visokorizične bolesnike *per se* i one uslijed nuspojava onkološkog liječenja; primjerice, povišen rizik za prijelom i kardiovaskularni rizik prilikom primjene hormonske terapije, neuropatija tijekom primjene određenih citotoksičnih lijekova, bolest sustava za kretanje kao posljedica onkološkog liječenja, kardiotoksičnost kao posljedica onkološkog liječenja<sup>43</sup>. Slijedom navedenog 2010. godine objavljene su američke smjernice temeljem konsenzusa panela stručnjaka vezano za propisivanje kinezioterapije kod onkoloških bolesnika s osvrtnom na prethodnu procjenu općeg stanja bolesnika i testiranje za provođenje kinezioterapije kod najčešćih vrsta raka. Kao zlatni standard za procjenu maksimalnog primitka kisika  $VO_{2max}$  koristi se ergospirometrija (engl. *Cardiopulmonary Exercise Testing*) s kontinuiranim mjerenjem plinova u krvi tijekom rastućeg opterećenja. Za procjenu mobilnosti koristi se 6-minutni i 12-minutni test hoda (engl. *6-min;12-min Walking Test*), testovi za procjenu mišićne snage mjereni s jednim maksimumom ponavljanja (engl. *1 Repetition Maximum*), test stiska šake mjereno dinamometrom, test brzine hoda (engl. *Gait Speed Test*), test ustajanja sa stolice (engl. *Chair Stand Test*). Test koji objedinjuje procjenu ustajanja, brzinu hodanja, ravnotežu i rizik za pad jest *Timed Up and Go Test*. Za procjenu fizičkih ograničenja koristi se SF-36 (engl. *Short Form-36*), a za procjenu kvalitete života u svakodnevnim aktivnostima HRQOL (engl. *Health Related Quality of Life*) kako za onkološke tako i za neonkološke bolesnike.<sup>6</sup> Testovi za procjenu statusa gornjih ekstremiteta i ramenog obruča kod bolesnika s rakom dojke koji imaju dobro istražena psihometrijska svojstva jesu: *Kwan's Arm Problem Scale* (KAPS), *Disability of Arm, Shoulder and Hand* (DASH), *The Upper Extremity Functional Index* (UEFI), *Functional Assessment of Cancer Therapy* (FACT+4).<sup>41,53</sup> Bolesnici visokog rizika ne samo da vježbaju pod nadzorom fiziotera-

peuta ili kineziologa sa specifičnom edukacijom, već se u pripravnosti nalaze i zdravstveni djelatnici koji u slučaju potrebe mogu odmah pružiti hitnu pomoć.<sup>40</sup> Neuromuskularna električna stimulacija (engl. *Neuromuscular Electrical Stimulation*, NMES) propisuje se kao opcija kod bolesnika koji nisu u mogućnosti provoditi aktivne vježbe s uznapredovalom malignom bolešću, najčešće kod tumora središnjeg živčanog sustava, multiplim mijelomom i skeletnim metastazama te kod onih kod kojih postoji rizik epileptičnih napadaja i patoloških fraktura. Ovakvim pasivnim fizikalnoterapijskim modalitetom prevenira se gubitak mišićne mase. Postoji i niskofrekventni (< 6Hz) u svrhu aerobnog kondicioniranja i visokofrekventni NMES (>20Hz) u svrhu snaženja muskulature.<sup>44</sup> *Biofeedback* asistirane vježbe kod bolesnika s multiplim mijelomom i komplikacijama u vidu patoloških fraktura ima zabilježeni učinak u pogledu snaženja muskulature.<sup>45</sup>

### Uloga terapije udarnim valom u rehabilitaciji onkoloških bolesnika

Kao odgovor na potrebu za učinkovitim, brzim i neinvazivnim zbrinjavanjem bolesti mišićno-koštanog sustava zadnjih desetljeća u području fizikalne medicine i rehabilitacije razvile su se nove tehnologije kao što su: terapija izvantjelesnim udarnim valom, laser visokog intenziteta, visokoinduktivna magnetoterapija i ciljana radiofrekvencija, koje su se nametnule kao važni modaliteti u samostalnoj ili kombiniranoj primjeni. U nastavku ćemo se usmjeriti na terapiju izvantjelesnim udarnim valom, za koji su kliničke i znanstvene studije pokazale sigurnost, terapijsku učinkovitost i financijsku isplativost. Međutim, njezina mogućnost u kliničkoj praksi još uvijek ostaje nedostatno iskorištena, uglavnom zbog nesklonosti zdravstvenih djelatnika za propisivanjem. Ova neinvazivna metoda ima dokazane učinkovite biološke učinke na smanjenje boli, cijeljenje tkiva i poboljšanje funkcije stimulirajući prirodnu sposobnost tkiva za samocjeljenje inducirajući upalni proces. Terapija udarnim valom (TUV) kao fizikalnoterapijski modalitet postoji posljednjih 25 godina. Neki muskuloskeletni entiteti kao što su plantarni fascitis, petni trn, kalcificirajuća tendinopatija ramena, teniski lakat ili tendinopatija Ahilove tetive onemogućuju adekvatnu mobilnost bolesnika uslijed bolova i stoga sprječavaju aktivno sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti. Navedeni su klinički entiteti u standardnom indikacijskom području za liječenje izvantjelesnim udarnim valom kod neonkoloških bolesnika. Prije započinjanja provođenja terapijskih vježbi potrebno je smanjiti ili u potpunosti ukloniti bol kako bi se omogućilo bolesniku da aktivno sudjeluje. Terapija izvantjelesnim udarnim valom predmetom je interesa u kontekstu onkološke rehabilitacije posljednjih nekoliko godina. Od 2016. godine promijenila se tradicionalna paradigma vezano za kli-

ničke indikacije i kontraindikacije za propisivanje liječenja udarnim valom kod onkoloških bolesnika u okviru kliničkih preporuka međunarodnog društva za liječenje udarnim valom (engl. *International Society for Medical Shockwave Treatment*, ISMST). Maligna bolest kao osnovna bolest (engl. *underlying disease*) više ne predstavlja kontraindikaciju za liječenje fokusiranim udarnim valom. Ako je bolno stanje prisutno u sijeku malignog tumora i/ili metastaze, nadalje u području multiplog mijeloma, limfoma, tada je apsolutno kontraindicirano provoditi liječenje udarnim valom na tom mjestu. Aktivna leukemija i leukemična faza limfoma također su apsolutne kontraindikacije.<sup>46</sup> Potrebno je učiniti minimalnu razinu standardiziranih dijagnostičkih pretraga. U austrijskim klinikama isključivo je liječnik specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije s edukacijom u tom području kompetentan provoditi terapiju fokusiranim udarnom valom, a fizioterapeut terapiju radikalnim udarnim valom. Publiciran je slučaj bolesnice, između ostalih, s metastatskim karcinomom dojke kod koje je uspješno provedeno liječenje fokusiranim udarnim valom uslijed iscrpljujućih bolova u peti zbog plantarnog fasciitisa.<sup>47</sup> Sumarno, izvantjelesni udarni val kontraindiciran je samo na mjestu malignog tumora. Mnogi liječnici još uvijek su u uvjerenju da je terapija izvantjelesnim udarnim valom kontraindicirana za liječenje boli muskuloskeletnog podrijetla kod onkoloških bolesnika. Posljedično velik broj bolesnika ostaje subretiran i nedovoljno mobiliziran uslijed perzistirajućih i frustrirajućih muskuloskeletnih bolova. Plantarni fasciitis povećava prevalenciju padova. Dio onkoloških bolesnika ima povišen rizik za niskoenergetske padove.<sup>48–50</sup> Padovi iz razumljivih razloga pogoršavaju ishod onkološkog liječenja. Budući da zdravstvene djelatnike od davnina u liječenju vodi postulat „*primum non nocere*“, unatoč novim dokazima, zbog straha od uzrokovanja potencijalne štete bolesniku češće su skloni odluci ne djelovati. Novo, neistraženo i nepoznato poziva na oprez. Prevelik oprez zbog straha i nedovoljnog poznavanja te neutemeljenih vjerovanja mogao bi dovesti do propusta u liječenju. Osteoporoza, bolest smanjene koštane mase i poremećene mikroarhitekture kosti, za koju bolesnice s rakom dojke imaju povećan rizik, ne smatra se kontraindikacijom za liječenje fokusiranim udarnim valom. Na tragu novijih istraživanja proizlazi da izvantjelesni udarni val ima pozitivan učinak glede formacije kosti.<sup>51,52</sup> Terapija izvantjelesnim udarnim valom pokazala se učinkovito u liječenju drugog stadija limfedema i fibroze kože koje su se pojavile s progresijom ovog stanja.<sup>53</sup> Učinci te terapije na sekundarni limfedem potvrđeni su smanjenim sadržajem vode i debljine kože gornjeg ekstremiteta te time smanjenim volumenom ekstremiteta. Uz mehanizam mehanotransdukcije izvantjelesnim udarnim valom aktivira se faktor rasta vaskularnog endotela (VEGF) i fibroblaste, čime se potiče limfna neovasku-

larizacija.<sup>54</sup> Rezultati studija su pokazali da je izvantjelesni udarni val učinkovit za fibrotične lezije koje se ne mogu učinkovito liječiti samo manualnom ili aparaturnom dekongestivnom fizikalnom terapijom. Samim time je terapija fokusiranim udarnim valom korisna dodatna opcija za rehabilitaciju kojom se nadopunjuje konvencionalna dekongestivna fizikalna terapija.

## Zaključak

Zaključno, promijenila se paradigma prema kojoj bi onkološki bolesnici trebali „izbjegavati tjelesnu aktivnost“; naprotiv, trebali bi pribjegavati strukturiranoj tjelesnoj aktivnosti, što ponekada uključuje i vježbe umjerenog do visokog intenziteta. Postoji dovoljno utemeljenih dokaza da bi specifični aerobni trening, trening uz otpor te kombinirani trening uz otpor i aerobni trening mogli pridonijeti poboljšanju prosječnih zdravstvenih ishoda povezanih s malignom bolešću, uključujući kvalitetu života povezanu sa zdravljem, simptome depresije, anksioznost, tjelesno funkcioniranje i umor. Razumljivo je da sama maligna bolest i njezino liječenje utječu na toleranciju vježbanja kod bolesnika i mogu dodatno ovisiti o sveukupnom zdravlju prije postavljanja dijagnoze i funkcionalnoj sposobnosti. Osim toga, literatura je i dalje nedostatna za detaljnije usmjerene preporuke prema tipu maligne bolesti, vremenu liječenja i/ili vrstama liječenja, dok su se preporuke za medicinske vježbe rijetko temeljile na studijama koje su izravno uspoređivale različite komponente principa FITT, kao što je međusobna usporedba treninga niskog i visokog intenziteta. Pretraživanjem literature maligna bolest kao osnovna bolest (engl. *underlying disease*) više ne predstavlja kontraindikaciju za liječenje izvantjelesnim udarnim valom za kliničke entitete koji su unutar standardnoga indikacijskog područja za takvo liječenje. Zdravstveni djelatnici uključeni u onkološku rehabilitaciju trebali bi biti svjesni i poštovati činjenicu da pojedinci s dijagnosticiranom malignom bolešću obično imaju mnogo briga, neizvjesnosti i pitanja, poput očekivanoga životnog vijeka, pitanja obiteljskog i radnog okruženja, koja mogu ograničiti davanje prioriteta tjelesnoj aktivnosti u njihovim životima. Stoga, kako medicina temeljena na dokazima bilježi kontinuirani napredak u raznim domenama onkologije i ide u korak s evolucijom liječenja malignih bolesti, kao i klinička ispitivanja koja se proširuju kako bi uključila različite modalitete liječenja, sljedeća specifičnija generacija preporuka za vježbanje kao jedan od modaliteta liječenja mogla bi usmjeriti onkološku rehabilitaciju prema istom cilju kao i precizna onkologija gdje se liječenje usklađuje sa specifičnim obilježjima maligne bolesti kod pojedinca.

## ZAHVALA

Zahvaljujemo prof. dr. sc. Simeonu Graziju na intelektualnom doprinosu i potpori za ovaj stručni članak.

## INFORMACIJE O SUKOBU INTERESA

Autori nisu deklarirali sukob interesa relevantan za ovaj rad.

## INFORMACIJA O FINANCIRANJU

Za ovaj članak nisu primljena financijska sredstva.

## DOPRINOS AUTORA

KONCEPCIJA ILI NACRT RADA: JMK, VB, SB

PRIKUPLJANJE, ANALIZA I INTERPRETACIJA PODATAKA: JMK

PISANJE PRVE VERZIJE RADA: JMK, VB, SB

KRITIČKA REVIZIJA: JMK, VB, SB

## LITERATURA

- Bower JE. Management of cancer-related fatigue. *Clin Adv Hematol Oncol*. 2006;4(11):828–9.
- Curigliano G, Cardinale D, Dent S, Criscitiello C, Aseyev O, Lenihan D i sur. Cardiotoxicity of anticancer treatments: Epidemiology, detection, and management. *CA Cancer J Clin*. 2016;66(4):309–25. doi:10.3322/caac.21341.
- Scott JM, Nilsen TS, Gupta D, Jones LW. Exercise Therapy and Cardiovascular Toxicity in Cancer. *Circulation*. 2018;137(11):1176–91. doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.024671.
- Miller KD, Siegel RL, Lin CC, Mariotto AB, Kramer JL, Rowland JH i sur. Cancer treatment and survivorship statistics, *CA Cancer J Clin*. 2016;66(4):271–89. doi:10.3322/caac.21349.
- Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, Courneya KS i sur. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(11):2375–90. doi:10.1249/MSS.0000000000002116.
- Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvão DA, Pinto BM i sur. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(7):1409–26. doi:10.1249/MSS.0b013e3181e0c112.
- Silver JK, Baima J, Mayer RS. Impairment-driven cancer rehabilitation: an essential component of quality care and survivorship. *CA Cancer J Clin*. 2013;63(5):295–317. doi: 10.3322/caac.21186.
- Buffart LM, Kalter J, Sweegers MG, Courneya KS, Newton RU, Aaronson NK i sur. Effects and moderators of exercise on quality of life and physical function in patients with cancer: An individual patient data meta-analysis of 34 RCTs. *Cancer Treat Rev*. 2017;52:91–104. doi: 10.1016/j.ctrv.2016.11.010.
- Mustian K, Alfano C, Heckler C, Kleckner AS, Kleckner IR, Leach CR i sur. Comparison of Pharmaceutical, Psychological, and Exercise Treatments for Cancer-Related Fatigue: A Meta-analysis. *JAMA Oncol*. 2017;1;3(7):961–8. doi: 10.1001/jamaoncol.2016.6914.
- Silver JK, Raj VS, Fu JB, Wisotzky EM, Smith SR, Kirsh RA. Cancer rehabilitation and palliative care: critical components in the delivery of high-quality oncology services. *Support Care Cancer*. 2015;23(12):3633–43. doi: 10.1007/s00520-015-2916-1.
- Crevenna R, Kainberger F, Wiltschke C, Marosi C, Wolzt M, Cenik F i sur. Cancer rehabilitation: current trends and practices within an Austrian University Hospital Center. *Disabil Rehabil*. 2020;42(1):2–7. doi:10.1080/09638288.2018.1514665.
- Crevenna R. Cancer rehabilitation and palliative care—two important parts of comprehensive cancer care. *Support Care Cancer*. 2015;23(2):3407–8. doi: 10.1007/s00520-015-2977-1.
- Yamanaka N, Tsukamoto S, Ishida Y, Shigematsu H, Hasegawa M, Sajiki M i sur. Clinical questions on rehabilitation in cancer patients with skeletal metastasis: a content analysis of the multidisciplinary tumor board records. *Support Care Cancer*. 2021;29(4):2015–20. doi: 10.1007/s00520-020-05696-3.
- Crevenna R, Keilani M. Relevance of tumor boards for cancer rehabilitation. *Support Care Cancer*. 2020;28(12):5609–10. doi: 10.1007/s00520-020-05769-3.
- Crevenna R. From neuromuscular electrical stimulation and biofeedback-assisted exercise up to triathlon competitions—regular physical activity for cancer patients in Austria. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2013;10(1):53–5.
- Weaver KE, Forsythe LP, Reeve BB, Alfano CM, Rodriguez JL, Sabatino SA i sur. Mental and physical health-related quality of life among U.S. cancer survivors: population estimates from the 2010 National Health Interview Survey. *Cancer Epidemiol Biomark Prev*. 2012;21(11):2108–17. doi: 10.1158/1055-9965.
- Silver JK, Baima J. Cancer prehabilitation: an opportunity to decrease treatment-related morbidity, increase cancer treatment options, and improve physical and psychological health outcomes. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013;92(8):715–27. doi: 10.1097/PHM.0b013e31829b4afe.
- Mijwel S, Jervaeus A, Bolam KA, Norrborn J, Bergh J, Rundqvist H i sur. High-intensity exercise during chemotherapy induces beneficial effects 12 months into breast cancer survivorship. *J Cancer Surviv Res Pract*. 2019;13(2):244–56. doi: 10.1007/s11764-019-00747-z.
- Egegaard T, Rohold J, Lillelund C, Persson G, Quist M. Pre-radiotherapy daily exercise training in non-small cell lung cancer: A feasibility study. *Rep Pract Oncol Radiother*. 2019;24(4):375–82. doi: 10.1016/j.rpor.2019.06.003.
- Cave J, Paschalis A, Huang CY, West M, Copson E, Jack S i sur. A systematic review of the safety and efficacy of aerobic exercise during cytotoxic chemotherapy treatment. *Support Care Cancer*. 2018;26(10):3337–51. doi: 10.1007/s00520-018-4295-x.
- Karlsen T, Aamot IL, Haykowsky M, Rognmo Ø. High Intensity Interval Training for Maximizing Health Outcomes. *Prog Cardiovasc Dis*. 2017;60(1):67–77. doi: 10.1016/j.pcad.2017.03.006.
- Mugele H, Freitag N, Wilhelmi J, Yang Y, Cheng S, Bloch W i sur. High-intensity interval training in the therapy and after-care of cancer patients: a systematic review with meta-analysis. *J Cancer Surviv Res Pract*. 2019;13(2):205–23. doi: 10.1007/s11764-019-00743-3.
- Palma S, Hasenoehrl T, Jordakieva G, Ramazanov D, Crevenna R. High-intensity interval training in the prehabilitation of cancer patients—a systematic review and meta-analysis. *Support Care Cancer*. 2021;29(4):1781–94. doi: 10.1007/s00520-020-05834-x.
- Harris SR, Niesen-Vertommen SL. Challenging the myth of exercise-induced lymphedema following breast cancer: a series of case reports. *J Surg Oncol*. 2000;74(2):95–8. doi: 10.1002/1096-9098(200006)74:2.
- Keilani M, Hasenoehrl T, Neubauer M, Crevenna R. Resistance exercise and secondary lymphedema in breast cancer survivors—a systematic review. *Support Care Cancer Off J Multinat Assoc Support Care Cancer*. 2016;24(4):1907–16. doi: 10.1007/s00520-015-3068-z.
- Galvão DA, Taaffe DR, Spry N, Cormie P, Joseph D, Chambers SK i sur. Exercise Preserves Physical Function in Prostate

- Cancer Patients with Bone Metastases. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 ;50(3):393–9. doi: 10.1249/MSS.0000000000001454.
27. Rief H, Petersen LC, Omlor G, Akbar M, Bruckner T, Rieken S *i sur.* The effect of resistance training during radiotherapy on spinal bone metastases in cancer patients – a randomized trial. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol.* 2014; 112(1):133–9. doi: 10.1016/j.radonc.2014.06.008.
  28. Frost HM. Should future risk-of-fracture analyses include another major risk factor? The case for falls. *J Clin Densitom.* 2001;4(4):381–3. doi: 10.1385/jcd.4:4:381.
  29. Campbell KL, Cormie P, Weller S, Alibhai SM, Bolam KA, Campbell A *i sur.* Exercise Recommendation for People With Bone Metastases: Expert Consensus for Health Care Providers and Exercise Professionals. *JCO Oncol Pract.* 2022;18(5): 697–709. doi: 10.1200/OP.21.00454.
  30. Paskett ED, Dean JA, Oliveri JM, Harrop JP. Cancer-related lymphedema risk factors, diagnosis, treatment, and impact: a review. *J Clin Oncol.* 2012;30(30):3726–33. doi: 10.1200/JCO.2012.41.8574.
  31. Esper P. Symptom clusters in individuals living with advanced cancer. *Semin Oncol Nurs.* 2010;26(3):168–74. doi: 10.1016/j.soncn.2010.05.002.
  32. Streckmann F, Zopf EM, Lehmann HC, May K, Rizza J, Zimmer P *i sur.* Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: a systematic review. *Sports Med Auckl NZ.* 2014;44(9):1289–304. doi: 10.1007/s40279-014-0207-5.
  33. Winters-Stone KM, Neil SE, Campbell KL. Attention to principles of exercise training: a review of exercise studies for survivors of cancers other than breast. *Br J Sports Med.* 2014; 48(12):987–95. doi: 10.1136/bjsports-2012-091732.
  34. Courneya KS. Physical activity and cancer survivorship: a simple framework for a complex field. *Exerc Sport Sci Rev.* 2014;42(3):102–9. doi: 10.1249/JES.0000000000000011.
  35. Riebe D, Ehrman JK, Liguor G, Magal M. *ACSM's: Guidelines for Exercise Testing and Prescription.* 10. izd. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.
  36. Padilha CS, Marinello PC, Galvão DA, Newton RU, Borges FH, Frajacomo F *i sur.* Evaluation of resistance training to improve muscular strength and body composition in cancer patients undergoing neoadjuvant and adjuvant therapy: a meta-analysis. *J Cancer Surviv Res Pract.* 2017;11:339–49. doi: 10.1007/s11764-016-0592-x.
  37. Fuller JT, Hartland MC, Maloney LT, Davison K. Therapeutic effects of aerobic and resistance exercises for cancer survivors: a systematic review of meta-analyses of clinical trials. *Br J Sports Med.* 2018;52(20):1311. doi: 10.1136/bjsports-2017-098285.
  38. Scott JM, Zabor EC, Schwitzer E, Koelwyn GJ, Adams SC, Nilsen TS *i sur.* Efficacy of Exercise Therapy on Cardiorespiratory Fitness in Patients With Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Oncol.* 2018;36(22):2297–305. doi: 10.1200/JCO.2017.77.5809.
  39. Sweegers MG, Altenburg TM, Brug J, May AM, van Vulpen JK, Aaronson NK *i sur.* Effects and moderators of exercise on muscle strength, muscle function and aerobic fitness in patients with cancer: a meta-analysis of individual patient data. *Br J Sports Med.* 2019;53(13):812. doi: 10.1136/bjsports-2018-099191.
  40. Buffart LM, Steindorf K, Bohus M, Schmidt M, Potthoff K, Wiskemann J. Targeting Exercise Interventions to Patients With Cancer in Need: An Individual Patient Data Meta-Analysis. *J Natl Cancer Inst.* 2018;110(11):1190–200. doi: 10.1093/jnci/djy161.
  41. Dolan LB, Gelmon K, Courneya KS, Mackey JR, Segal RJ, Lane K *i sur.* Hemoglobin and aerobic fitness changes with supervised exercise training in breast cancer patients receiving chemotherapy. *Cancer Epidemiol Biomark.* 2010;19(11):2826–32. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-10-052.
  42. Lakoski SG, Eves ND, Douglas PS, Jones LW. Exercise rehabilitation in patients with cancer. *Nat Rev Clin Oncol.* 2012;9(5): 288–96. doi: 10.1038/nrclinonc.2012.27.
  43. Scott JM, Lakoski S, Mackey JR, Douglas PS, Haykowsky MJ, Jones LW. The potential role of aerobic exercise to modulate cardiotoxicity of molecularly targeted cancer therapeutics. *Oncologist.* 2013;18(2):221–31. doi: 10.1634/theoncologist.2012-0226.
  44. O'Connor D, Caulfield B. The application of neuromuscular electrical stimulation (NMES) in cancer rehabilitation: current prescription, pitfalls, and future directions. *Support Care Cancer.* 2018;26(11):3661–3. doi: 10.1007/s00520-018-4269-z.
  45. Keilani M, Kainberger F, Pataraja A, Hasenöhrl T, Wagner B, Palma S *i sur.* Typical aspects in the rehabilitation of cancer patients suffering from metastatic bone disease or multiple myeloma. *Wien Klin Wochenschr.* 2019;131(21–22):567–75. doi: 10.1007/s00508-019-1524-3.
  46. Crevenna R, Mickel M, Keilani M. Extracorporeal shock wave therapy in the supportive care and rehabilitation of cancer patients. *Support Care Cancer.* 2019;27(11):4039–41. doi: 10.1007/s00520-019-05046-y.
  47. Zdravkovic A, Mickel M, Crevenna R. Successful application of focused extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis in patients suffering from metastatic breast cancer. *Support Care Cancer.* 2021;29(8):4187–90. doi: 10.1007/s00520-021-06117-9.
  48. Menz HB, Auhl M, Spink MJ. Foot problems as a risk factor for falls in community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* 2018;118:7–14. doi: 10.1016/j.maturitas.2018.10.001.
  49. Wildes TM, Dua P, Fowler SA, Miller JP, Carpenter CR, Avidan MS *i sur.* Systematic review of falls in older adults with cancer. *J Geriatr Oncol.* 2015;6(1):70–83. doi: 10.1016/j.jgo.2014.10.003.
  50. Maltser S, Cristian A, Silver JK, Morris GS, Stout NL. A Focused Review of Safety Considerations in Cancer Rehabilitation. *Phys Med Rehabil.* 2017;9(2):415–28. doi: 10.1016/j.pmrj.2017.08.403.
  51. Shapiro CL, Van Poznak C, Lacchetti C, Kirshner J, Eastell R, Gagel R, *i sur.* Management of Osteoporosis in Survivors of Adult Cancers With Nonmetastatic Disease: ASCO Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol.* 2019;1;37(31):2916–46. doi: 10.1200/JCO.19.01696.
  52. Auersperg V, Trieb K. Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Rev.* 2020;5(10):584–92. doi: 10.1302/2058-5241.5.190067.
  53. Lee KW, Kim SB, Lee JH, Kim YS. Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy on Improvements in Lymphedema, Quality of Life, and Fibrous Tissue in Breast Cancer-Related Lymphedema. *Ann Rehabil Med.* 2020;44(5):386–92. doi: 10.5535/arm.19213.
  54. Alitalo K, Tammela T, Petrova TV. Lymphangiogenesis in development and human disease. *Nature.* 2005;15;438(7070): 946–53. doi: 10.1038/nature04480.