



ONKOLOŠKI INŠTITUT  
INSTITUTE OF ONCOLOGY  
LJUBLJANA

# PRIPOROČILA ZA **TELESNO DEJAVNOST ONKOLOŠKIH BOLNIKOV**



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE

**DÓBER TEK**  
Slovenija

Avtor: Dane Nemac, Denis Mlakar-Mastnak

## **Priporočila za telesno dejavnost onkoloških bolnikov**

Strokovni pregled: Nada Rotovnik Kozjek

Lektoriranje: MultiLingual pro d.o.o.

Oblikovanje: Barbara Bogataj Kokalj, Studio Aleja d.o.o.

Foto: shutterstock

Izdajatelj: Onkološki inštitut Ljubljana in Ministrstvo za zdravje  
Republike Slovenije

Založnik: Onkološki inštitut Ljubljana

Tisk: Tisk Žnidarič d.o.o., Kranj

Naklada: 1500 izvodov

Leto izida: 2019

Gradivo je nastalo v sklopu izvajanja Nacionalnega programa o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015-2025 Dober tek, Slovenija.

DIET/2019/1

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

613.71:616-006

NEMAC, Dane

Priporočila za telesno dejavnost onkoloških bolnikov /  
[avtor Dane Nemac, Denis Mlakar-Mastnak ; foto  
Shutterstock]. - Ljubljana : Onkološki inštitut, 2019

ISBN 978-961-7029-16-1

1. Gl. stv. nasl. 2. Mlakar-Mastnak, Denis

COBISS.SI-ID 301888000

## Vsebina

1	Pomen telesne dejavnosti med onkološko boleznijo in po končanem zdravljenju .....	5
2	Prek katerih mehanizmov telesna dejavnost vpliva na potek bolezni?.....	7
3	Kako bolezen in zdravljenje vplivata na telesno zmogljivost? .....	11
4	Kakšna so priporočila za telesno dejavnost onkoloških bolnikov?.....	13
4.1	Priporočila za oblikovanje vadbenega programa .....	13
4.1.1	Priporočila za telesno dejavnost .....	13
4.2	Zdravniška ocena pred začetkom vadbenega programa .....	14
4.3	Varnostni ukrepi pri vadbi za onkološke bolnike.....	16
4.3.1	Varnostni ukrepi pri vadbi za vzdržljivost .....	17
4.3.2	Varnostni ukrepi pri vadbi za moč .....	17
4.3.3	Varnostni ukrepi pri vadbi za gibljivost .....	18
4.4	Glavne kontraindikacije za vadbo.....	18
4.4.1	Kontraindikacije za vadbo, specifične za posamezne oblike raka.....	19
4.4.2	Razlogi za prekinitev vadbe, specifični za posamezne oblike raka.....	19
4.4.3	Tveganja za poškodbe, specifične za posamezne oblike raka, in urgentni postopki .....	20
5	Dodatni napotki pri oblikovanju vadbenega programa za onkološke bolnike .....	21
6	Viri .....	24
	Priloga 1 – Smernice za telesno dejavnost splošne populacije.....	33
	Priloga 2 – Smernice za testiranje telesnih sposobnosti .....	36
	Priloga 3 – Smernice za telesno dejavnost srčno-žilnih bolnikov .....	41



# 1

## Pomen telesne dejavnosti med onkološko boleznijo in po končanem zdravljenju

Telesna dejavnost (TD) ima na zdravje bolnika in potek zdravljenja boleznii številne pozitivne učinke.

Vsakodnevno delovanje

- Izboljša kakovost življenja.
- Zmanjša z rakom povezano utrujenost.
- Poveča samostojnost.

Prognoza

- Zmanjša umrljivost pri različnih oblikah raka (višja mišična moč je povezana z nižjo umrljivostjo).

Delovanje telesa in organskih sistemov

- Izboljša splošno delovanje telesa.
- Izboljša delovanje imunskega sistema.
- Izboljša delovanje ali vsaj preprečuje upad delovanja srčno-dihalnega sistema.
- Zmanjša tveganje za pojav srčnih bolezni.
- Izboljša krvni pretok in preprečuje nastajanje strdkov.

Telesna zmogljivost

- Poveča aerobno zmogljivost – poveča  $VO_2$  maks.
- Poveča mišično moč.
- Izboljša gibljivost.
- Izboljša sposobnost ravnotežja ter s tem zmanjša tveganje za padce in zlome.

## Zdravljenje

- Zmanjša pogostost in stopnjo neželenih učinkov zdravljenja – slabosti, utrujenosti in bolečine.
- Poveča odstotek do konca opravljenih kemoterapij.
- Skrajša čas bolnišničnega zdravljenja.
- Zmanjša potrebo po obiskovanju zdravnikov.

## Telesna sestava

- Pozitivno vpliva na telesno sestavo – delež maščevja, pusto maso, telesno maso.

## Psihosocialno delovanje

- Izboljša samopodobo.
- Izboljša razpoloženje.
- Izboljša socialno vlogo posameznika.
- Omogoča lažjo prilagoditev na bolezensko stanje.
- Zmanjša motnje spanja.

## Dodatne prednosti redne telesne dejavnosti pri raku dojke

- Pri ženskah po menopavzi lahko vadba za moč in vadba z doskoki povečata kostno gostoto.
- Preprečevanje kopičenja maščobne mase po začetku zdravljenja, ker je povezano s slabšo prognozo in preživetjem pri raku dojke. Z vadbo lahko znižamo ali uravnavamo telesno maso.
- Porast ali ohranjanje puste mase (mišične mase) izboljša izide zdravljenja in preživetje bolnic.
- Vadba za moč ne poveča tveganja za limfedem; nekatere študije ugotavljajo celo, da tveganje zmanjša ali zmanjša že nastali limfedem.

## Dodatne prednosti redne telesne dejavnosti pri raku prostate

- Poveča pusto telesno maso (v manjši meri kot pri zdravih osebah, verjetno zaradi nižje koncentracije testosterona po zdravljenju).
- Pri bolnikih z metastazami v kosteh lahko prav tako
  - izboljša delovanje telesa: mišično moč, aerobno kapaciteto in mobilnost
  - poveča raven telesne dejavnosti
  - poveča pusto telesno maso

# 2

## Prek katerih mehanizmov telesna dejavnost vpliva na potek bolezni?

### Mišični sistem

Skeletne mišice imajo pomembno funkcijo endokrinega organa, saj proizvajajo in izločajo miokine, ki imajo funkcijo hormonov. Nedavne ugotovitve so prikazale, da TD sproži povečanje koncentracije številnih citokinov, ki imajo protivnetne lastnosti. Povišani koncentraciji IL-6 v plazmi sledi povečanje koncentracije dobro poznanih protivnetnih citokinov, kot sta IL-1ra (interlevkin-1 receptor antagonist) in IL10 (interlevkin 10). Hkrati se zmanjša proizvodnja TNF- $\alpha$  (tumor nekrotizirajoči faktor  $\alpha$ ). Na ta način IL-6 (interlevkin 6) ustvari protivnetno okolje. Pomembno je prepoznati razliko med IL-6, ki ga proizvajajo makrofagi, in tistim, ki ga izločijo mišice. Prvi privede do vnetnega odziva, medtem ko IL-6 mišičnih celic ne aktivira klasične vnetne reakcije. IL-6 lahko torej deluje kot vnetni in protivnetni faktor. Način delovanja je odvisen od okoliščin, ki so privedle do njegove proizvodnje. Napor sicer sproži akutno povečanje koncentracije IL-6, vendar se ob redni vadbi koncentracija prostega IL-6 zniža. Trajanje napora je najpomembnejši dejavnik, ki določa amplitudo povečanja IL-6 v plazmi po vadbi. Povezava med trajanjem napora in povečanjem koncentracije je skoraj eksponentna. Najpomembneje je, da lahko miokini prek ustvarjanja ugodnega (manj)vnetnega okolja zavirajo rast tumorskih celic.

## Endokrini sistem

- TD je povezana s povečano koncentracijo oksitocina (OT). Z aktivacijo receptorja OT v rakavih celicah začne OT delovati kot regulator rasti. Visoka koncentracija OT preprečuje proliferacijo nekaterih celičnih linij raka prostate. OT zavira z estrogenom spodbujeno rast celic.
- TD vpliva na koncentracijo estrogena v plazmi (pri ženskah po menopavzi je TD znižala koncentracijo prostega estrogena).
- Povišana koncentracija inzulina in IGF-1 v plazmi v trenutku diagnoze predstavlja dejavnik slabe prognoze. Pri bolnicah z rakom dojke je TD znižala izločanje inzulina in IGF-1 ter zmanjšala inzulinsko rezistenco. Prav tako je po vadbi zaznati izboljšano koncentracijo proteina za vezavo IGF (IGFB-1) v plazmi. Inzulin in IGF-1 sta proliferacijska faktorja, ki inhibirata celično apoptozo, še posebej pri kolorektalnem in hormonsko občutljivem raku dojke.
- TD vpliva na raven inzulina, estrogenov in adipokinov v plazmi na koordiniran način. Znižana raven adiponektina je povezana z umrljivostjo zaradi raka. Ti biološki odzivi so odvisni od količine vadbe in se ne pojavijo pri vadbi, krajši od 150 minut tedensko.
- Prikazali so, da je glede na serum, pridobljen takoj po vadbi, v nasprotju s pričakovanji že enkratna intenzivna vadba zmanjšala proliferacijo celic raka prostate.

## Imunski sistem

- Vadba ima močan vpliv na akutno raven in aktivnost prostih imunskih celic. Najmočnejši odziv na vadbo imajo naravne celice ubijalke, celice T in makrofagi.
- Redna TD vodi do znižanih vnetnih markerjev, kot so: CRP, IL-6 in TNF- $\alpha$ . Vadba zmanjša odziv nekaterih provnetnih citokinov, kot sta TNF $\alpha$  in IL-1b, prek znižanja maščobnega tkiva.
- TD lahko poveča kakovost in število specifičnih komponent imunskega sistema, npr. naravnih celic ubijalk.

## Antioksidantni sistem

- Oksidativni stres prispeva k tumorogenezi prek aktivacije signalizacije androgenih receptorjev. Dodaten fiziološki odziv po vadbi je povečana antioksidantna kapaciteta. Redna vadba zmerne intenzivnosti vodi do prilagoditve telesa v obliki zmanjšane produkcije reaktivnih kisikovih spojin (ROS) in povečane antioksidantne obrambe. Povečana telesna zmogljivost lahko prek povečane antioksidantne kapacitete pozitivno vpliva na stabilnost DNK.

## DNK

- Vadba lahko vpliva na metilacijo DNK. Z vadbo povezana metilacija L3MBTL1 DNK je povezana z zmanjšano umrljivostjo med bolniki z rakom dojke (to velja le za dlje časa trajajočo redno telesno aktivnost – šest mesecev).



### 3

## Kako bolezen in zdravljenje vplivata na telesno zmogljivost?

Vplivi zdravljenja raka lahko vključujejo poslabšanje delovanja srčno-žilnega, dihalnega in imunskega sistema, mišično oslabeledost in atrofijo, spremembe telesne mase, težave s spanjem in utrujenost, slabost, bruhanje in bolečino. Onkološko zdravljenje ima lahko na telesno sestavo bolnika številne negativne vplive, kot so: povečanje maščobne mase, zmanjšanje puste mase in zmanjšanje kostne gostote.

Hormonska terapija (androgena deprivacija), nekatere oblike kemoterapije, selektivni modulatorji receptorjev estrogena, inhibitorji aromataze, glukokortikoidi, presaditev krvotvornih matičnih celic in radioterapija so povezani z izgubo kostne mase. Izguba kostnih mineralov lahko vodi do funkcionalnih omejitev, osteopenije ali osteoporoze in povečanega tveganja za zlome ter poslabšane rehabilitacije po zlomu. Kemoterapija je povezana še s povečanim oksidativnim stresom in z odmiranjem mitohondrijev.

Operacije in obsevanje lahko s poškodovanjem mehkih tkiv vplivajo na gibljivost, povzročijo začasno ali trajno okvaro živcev, fibrozo ali bolečino, ki zmanjša mobilnost in delovanje določenega sklepa ali dela telesa.

Zdravljenje raka ima lahko tudi zakasnjene učinke, ki se razlikujejo od dolgoročnih učinkov v tem, da se pojavijo šele mesece ali leta po končanem zdravljenju (npr. aritmije ali kardiomiopatije zaradi izpostavljenosti kardiotoksičnim dejavnikom). Zakasneni učinki se lahko pojavijo v številnih sistemih: srčno-žilnem, mišično-skeletnem, živčnem, endokrinem in imunskem.



## 4

### Kakšna so priporočila za telesno dejavnost onkoloških bolnikov?

#### 4.1 Priporočila za oblikovanje vadbenega programa

##### Temeljno načelo

Izogibajte se telesni nedejavnosti. Nadaljujte običajne dnevne aktivnosti v čim večji meri tudi po operativnih ter med- in pooperativnih posegih. Za nekatere bolnike so potrebne prilagoditve, ki jih najdete v nadaljevanju.

##### 4.1.1 Priporočila za telesno dejavnost

Priporočila za telesno dejavnost sledijo smernicam za splošno populacijo: vsaj 150 minut zmerno intenzivne vadbe tedensko (30–60 minut dnevno, 5 dni v tednu) ali vsaj 75 minut visokointenzivne vadbe tedensko (20–60 minut dnevno, tri dni v tednu) ali kombinacija zmerne in visokointenzivne vadbe, tako da bolnik skupaj doseže priporočeno količino.

**Podrobne smernice za telesno dejavnost najdete na koncu dokumenta v Prilogi 1.**

Vadbo je smiselno integrirati v vsakodnevno življenje, saj nam lahko služi kot oblika transporta (npr. hoja ali kolesarjenje do službe), lahko jo združimo z drugimi aktivnostmi (npr. gledanje televizije) ali jo izvajamo v službi med odmori. Tako pomanjkanje časa ni več izgovor.

## Glavni cilji vadbenega programa

1. Povrniti in izboljšati delovanje telesa, aerobno kapaciteto, moč in gibljivost.
2. Izboljšati samopodobo in kakovost življenja.
3. Izboljšati telesno sestavo.
4. Izboljšati srčno-dihalne, endokrine, nevrološke, mišične, kognitivne in psihosociološke pogoje.
5. Zmanjšati tveganje za ponovitev ali nov nastanek bolezni.
6. Izboljšati sposobnost fizičnega in psihološkega soočanja z anksioznostjo zaradi bolezni.
7. Zmanjšati in preprečiti dolgoročne in zakasnjene vplive zdravljenja raka.
8. Izboljšati sposobnost fizičnega in psihičnega soočanja s tekočimi ali prihodnjimi posegi.

Cilji se razlikujejo glede na fazo zdravljenja.

## 4.2 Zdravniška ocena pred začetkom vadbenega programa

Priporočena je ocena perifernih nevropatij in mišičnoskeletnih okvar, ki so se pojavile zaradi zdravljenja, ne glede na to, koliko časa je od zdravljenja minilo. Če je bila izvajana hormonska terapija (androgena deprivacija), je priporočena ocena tveganja za zlome kosti. Posamezniki z metastazami v kosteh potrebujejo pregled, da se določi, kakšna oblika vadbe je zanje varna. Posamezniki z znanimi srčno-žilnimi težavami (kot posledica zdravljenja ali ne) potrebujejo medicinsko oceno o varnosti telesnih naporov pred začetkom vadbe. Vedno obstaja tudi tveganje, da metastaze v kosteh ali kardiotoksičnost kot posledica zdravljenja niso bile zaznane. Kineziologi naj se o stopnji tveganja posvetujejo z zdravniško ekipo, ki obravnava bolnika.

Zaradi izjemno pogostega pojava kaheksije in sarkopenije med onkološkimi bolniki je nujno opraviti še prehransko oceno in meritve telesne sestave.

Za nekatere oblike raka veljajo še dodatna priporočila pri oblikovanju ocene.

### Rak dojke

Priporočena je ocena težav z roko/ramo pred izvajanjem vaj za zgornji del telesa.

### Rak prostate

Obvezno je oceniti mišično moč in stopnjo izgubljanja mišične mase.

### Rak črevesja

Treba je zagotoviti, da bolniki s stomo dosežejo zadostno mero preventivnih ukrepov proti infekcijam, preden začnejo vadbo intenzivnejše oblike od hoje. Med vadbo naj bodo bolniki pozorni na količino in vrsto izločenega blata po stomi.

### Ginekološki rak

Morbidno debele bolnice bodo mogoče potrebovale dodatno medicinsko oceno za varnost vadbe, ki ni povezana z običajnim tveganjem pri rakavih obolenjih. Priporočljiv je pregled za limfedem spodnjih okončin pred začetkom intenzivne vadbe za vzdržljivost in moč.

## Testiranje gibalnih sposobnosti

Pred začetkom hoje, vadbe za gibljivost in vadbe za moč ni potrebno nikakršno testiranje gibalnih sposobnosti. Je pa to smiselno pred začetkom zmerne do visokointenzivne vadbe za vzdržljivost. V tem primeru sledite smernicam za testiranje splošne populacije (glejte Prilogo 2).

Upoštevati moramo še dejstvo, da ima pri onkoloških bolnikih veliko submaksimalnih testov (npr. Step test, 6-minutni test hoje) omejeno vrednost, saj se za oceno maksimalne zmogljivosti zanašajo na predviden odziv na napor, ki pri bolnikih med kemoterapijo ali po njej ni enak kot pri splošni populaciji.



### 4.3 Varnostni ukrepi pri vadbi za onkološke bolnike

Vadba je varna med večino oblik zdravljenja raka pa tudi po večini oblik (vključno z zahtevnimi posegi, kot je presaditev kostnega mozga). Za onkološke bolnike so priporočljive tudi vaje za moč in gibljivost z določenimi prilagoditvami za tiste z limfedemom ali s tveganjem za limfedem, s povišanim tveganjem za zlome (bolniki z ostoporozi ali metastazami v kosteh) ali infekcije zaradi upada imunskega sistema po zdravljenju.

- Bolniki s hudo anemijo (hemoglobin < 80 g/L) naj počakajo z vadbo (razen dnevnih aktivnosti), dokler se stanje ne izboljša.
- Bolniki z oslabelem imunskim sistemom naj se izogibajo javnih vadbenih prostorov in bazenov, dokler se koncentracija belih krvničk ne povrne na zadovoljivo stanje.
- Bolnikom, ki so prestali presaditev kostnega mozga, se običajno svetuje, da se takih prostorov izogibajo še eno leto po posegu.
- Bolnike, ki zaradi terapij občutijo izjemno utrujenost, naj se spodbudi, da vsakodnevno izvajajo vsaj vaje za gibljivost.
- Bolniki, ki prestajajo obsevanje, naj se izogibajo izpostavljanju razdražene kože kloru.
- Bolniki s trajnim urinskim katetrom ali prehranjevalno sondo naj se izogibajo vodi iz jezer, bazenov ali iz morja oz. drugi obliki izpostavljanja mikrobom, ki lahko povzročijo okužbo, pa tudi vaj za moč mišic v okolici katetra.
- Za bolnike z ataksijo, omotico ali s periferno senzorično nevropatijo je priporočljivo, da se izogibajo aktivnostim, ki zahtevajo visoko stopnjo obvladovanja ravnotežja in koordinacije. Zanje bo primernejša vadba na sobnem kolesu kot na tekoči preprogi.
- Bolniki s primarnim kostnim rakom ali z zasevki v kosteh, bolniki z nizko koncentracijo trombocitov ali bolniki z bolečinami v kosteh naj se izogibajo aktivnostim z veliko obremenitvijo za skelet in kontaktnim športom.
- Kadar so prisotne slabost, dispneja, utrujenost in/ali mišična oslabelost, je treba vadbeni program temu primerno prilagoditi.

#### 4.3.1 Varnostni ukrepi pri vadbi za vzdržljivost

Pri vadbi za vzdržljivost veljajo ista priporočila kot za splošno populacijo (glejte prilogo 1). Nekoliko nižja intenzivnost in počasnejše stopnjevanje pa sta priporočljiva za bolnike s krvnim rakom, pri katerih je bila potrebna presaditev kostnega mozga.

Za posamezne oblike raka veljajo nekatere posebnosti.

##### **Rak dojke**

Bodite pozorni na povečano tveganje za zlom kosti.

##### **Rak prostate**

Bodite pozorni na povečano tveganje za zlom kosti.

##### **Rak črevesja**

Osebe z izločalno stomo naj se o vključevanju v kontaktne športe posvetujejo z zdravnikom.

##### **Krvni rak s presaditvijo kostnega mozga**

Zaradi vplivov intenzivne vadbe na imunski sistem je treba biti pozoren, da se ne bi pojavila prehuda izčrpanost.

##### **Ginekološki rak**

Če se pojavi nevropatija, je primernejša vadba na sobnem kolesu.

#### 4.3.2 Varnostni ukrepi pri vadbi za moč

Priporočila so ista kot za odraslo splošno populacijo (glejte prilogo 1) z določenimi prilagoditvami glede na obliko rakavega obolenja. Za onkološke bolnike je še posebej med napornim zdravljenjem priporočljivo, da imajo med serijami vaj za moč nekoliko daljši odmor (dve minuti).

Za posamezne oblike raka veljajo nekatere posebnosti.

### **Rak dojke**

Vadba se začne pod nadzorom strokovnjaka in z manjšimi bremenami. Obremenitev se stopnjuje počasi. Ni pa omejitve glede bremena, do katerega lahko bolnik napreduje. Bodite pozorni na simptomatiko roke/rame, predvsem limfedem, in prilagodite oziroma prekinite določene vaje glede na odziv simptomov. Če vadbo prekinete, ob ponovni vključitvi v program začnite z lažjimi bremenami. Bodite pozorni na tveganje za zlom kosti.

### **Rak prostate**

Če je bila opravljena radikalna prostatektomija, je v vadbeni program nujno vključiti vaje za mišice medeničnega dna. Bodite pozorni na povečano tveganje za zlom kosti.

### **Rak črevesja**

Bolniki z izločalno stomo naj zaradi tveganja za herniacijo (kilo) začnejo vaditi z nizkimi bremenami in jih počasi stopnjujevati.

### **Krvni rak s presaditvijo kostnega mozga**

Za to skupino bolnikov je vadba za moč pomembnejša od aerobne vadbe.

### **4.3.3 Varnostni ukrepi pri vadbi za gibljivost**

Priporočila so ista kot za splošno populacijo (glejte prilogo 1).

Pri bolnikih z rakom črevesja velja opozorilo, da se izogibajo vajam, ki povzročajo povišan intraabdominalni pritisk.

## **4.4 Glavne kontraindikacije za vadbo**

Po operaciji je potrebnega dovolj časa za okrevanje. To obdobje lahko traja tudi do osem tednov. Vadbe naj ne izvajajo posamezniki, ki imajo težave z izjemno utrujenostjo, anemijo ali z ataksijo. Tveganje za srčno-žilne zaplete je lahko pri onkoloških bolnikih višje kot pri zdravih vrstnikih zaradi toksičnosti radioterapije in kemoterapije ter dolgoročnih/zakasnelih posledic onkološke operacije. Pri bolnikih s pridruženimi srčno-žilnimi

težavami sledite smernicam za oblikovanje vadbene programa pri srčno-žilnih in pljučnih kontraindikacijah (glejte prilogo 3).

### **4.4.1 Kontraindikacije za vadbo, specifične za posamezne oblike raka**

#### **Rak dojke**

Ženske z akutnimi težavami z roko ali ramo kot posledico zdravljenja raka dojke naj najprej poiščejo zdravniško pomoč in odpravijo to težavo, preden začnejo vadbo za zgornji del telesa.

#### **Ginekološki rak**

Ženske z ascitesom, karcinoma ali tumorsko maso v področju dimelj ali spodnjih okončin naj najprej poiščejo zdravniško pomoč in odpravijo to težavo, preden začnejo vadbo za spodnji del telesa.

### **4.4.2 Razlogi za prekinitev vadbe, specifični za posamezne oblike raka**

#### **Rak dojke**

Spremembe v simptomatiki roke/rame so razlog za zmanjšanje ali izogibanje vadbe za zgornji del telesa, dokler ustrezna zdravniška oskrba ne razreši težave.

#### **Rak črevesja**

Hernija (kila). S stomo povezano sistemsko vnetje. Povečana količina izločenega blata po stomi.

#### **Ginekološki rak**

Poslabšanje patoloških sprememb v trebuhu, dimljah ali v spodnji okončini je razlog za zmanjšanje ali izogibanje vadbi za spodnji del telesa, dokler ustrezna zdravniška oskrba ne razreši težave.

#### 4.4.3 Tveganja za poškodbe, specifične za posamezne oblike raka, in urgentni postopki

##### **Rak dojke**

Izvajajo naj tudi vaje za roke/rame, vendar so priporočljivi dodatni previdnostni ukrepi. Ženske z limfedemom naj med vadbo nosijo kompresijski rokav. Pri tistih, ki so na hormonski terapiji ali imajo diagnosticirano osteoporozo ali metastazo v kosti, je treba biti pozoren na povišano tveganje za zlome.

##### **Rak prostate**

Bodite pozorni na povišano tveganje za zlom pri bolnikih, zdravljenih z ADT, diagnosticirano osteoporozo ali z metastazami v kosteh.

##### **Rak črevesja**

Za bolnike z izločalno stomo je priporočljivo, da se izogibajo visokemu intraabdominalnemu pritisku.

##### **Krvni rak**

Bolnike z multiplim mielomom moramo obravnavati, kot če bi imeli osteoporozo.

##### **Ginekološki rak**

Izvajajo naj tudi vaje za spodnji del telesa, vendar so priporočljivi dodatni previdnostni ukrepi. Ženske z limfedemom naj med vadbo nosijo kompresijske nogavice. Bodite pozorni na povišano tveganje za zlom pri bolnikih, zdravljenih s hormonsko terapijo, z diagnosticirano osteoporozo ali metastazami v kosteh.

## 5

### Dodatni napotki pri oblikovanju vadbenega programa za onkološke bolnike

- Za doseganje učinkov aerobnega vadbenega programa so pomembni naslednji dejavniki: oblika vadbe (vodena/nadzorovana je učinkovitejša), intenzivnost (zmerna), trajanje (vsaj 20–30 minut na vadbo), dolžina programa (vsaj osem tednov) in frekvenca (vsaj 2–3/teden).
- Verjetno vsi bolniki ne bodo sposobni 30 minut neprekinjene vadbe, sploh v začetku zdravljenja (še posebej, če so bili do takrat neaktivni). V tem primeru so priporočljive prekinjajoče obremenitve (večkrat dnevno po 10 minut).
- Osebe, ki prejemajo kemoterapijo in/ali radioterapijo in so že bile vključene v vadbeni program, bodo mogoče morale med terapijami vaditi z nižjo intenzivnostjo in/ali krajši čas, vendar naj osnovni cilj ostane, da so aktivne, kolikor je mogoče.
- Glede na to, da je izgubljanje mišične mase povezano z več toksičnimi sopojavi onkološkega zdravljenja, s slabšim odzivom na zdravljenje raka in kratkim preživetjem pri populaciji z napredovano obliko raka, bi morale imeti povečanje mišične mase klinični pomen pri zdravljenju raka.
- Novejša raziskava na zdravih mladih odraslih je pokazala, da je vadba za moč z nizkim bremenom in velikim številom ponovitev (30 % 1RM) učinkovitejša za spodbujanje sinteze mišičnih proteinov kot vadba z velikimi bremenimi in manjšim številom ponovitev (90 % 1RM). Taka oblika vadbe je najprimernejša za bolnike z oblikami raka, pri katerih je značilno izgubljanje mišične mase.

- Sprememba telesne mase je potencialni mediator pri zniževanju izločanja inzulina, kar nakazuje na pomembnost nadziranja TM pri bolnicah z rakom dojke. Kombinacija vadbe za vzdržljivost in moč je učinkovitejša pri zmanjševanju telesne maščobe, kot če bi izvajali le eno obliko vadbe.
- Pri raku dojke študije poročajo o spremenjeni mišični aktivnosti trapeziusa, rhomboideusa in serratus anterior; upadu mišične mase pectoralis major in minor ter pritožbah o bolečinah pri prenašanju bremen in dviganju roke. To nakazuje, da bi morali imeti bolniki z rakom dojke prilagojen vadbeni program, ki se v večji meri osredinja na specifične mišice zgornjih okončin.
- Skupne lastnosti vadbenih programov, ki so poročali o visoki obiskanosti, so: oblikovanje ciljev, spodbujanje zapisovanja opravljenih aktivnosti in ponotranjenje vedenjskih sprememb.
- Vadba, organizirana za onkološke bolnike, prinaša veliko psiholoških prednosti:
  1. Nov smisel – pomembna lastnost na vadbi osnovane rehabilitacije je potencial vadbe, da vzpostavi strukturo vsakodnevnega življenja.
  2. Postavljanje ciljev – vadbo je mogoče točno nadzorovati, meriti in zapisovati, kar omogoča natančno sledenje napredku.
  3. Odvrčanje pozornosti od težav.
  4. Socialna podpora – podpora vrstnikov.
  5. Avtonomija – odkrivanje telesnih sposobnosti.
  6. Potrditev lastnega zdravja.
  7. Povečana zmogljivost – povečanje telesne zmogljivosti je še posebej nagrajujoče in motivacijsko.
  8. Varnost zaradi nadzora strokovnjaka.
  9. Premagovanje ovir – spremenjeno podobo veliko bolnikov občuti kot oviro, da bi se vključili v običajno skupinsko vadbo.

## Seznam kratic

- 1RM – ena maksimalna ponovitev
- ADT – hormonska terapija
- CRP – C-reaktivni protein
- DNK – deoksiribonukleinska kislina
- FSU – frekvenca srčnega utripa
- IGF – inzulinu podoben rastni faktor
- IL – interleukin
- KT – krvni tlak
- OT – oksitocin
- ROS – reaktivne kisikove spojine
- TD – telesna dejavnost
- TM – telesna masa
- TNF – tumor nekrotizirajoči faktor
- VO<sub>2</sub> maks. – najvišja poraba kisika



1. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. (2013). *Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs - Fifth Edition*. Baltimore: Human Kinetics.
2. American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription – Ninth Edition*. Baltimore: American College of Sports Medicine.
3. Lipsett, A., Barrett, S., Haruna, F., Mustian, K. in O'Donovan, A. (2017). The impact of exercise during adjuvant radiotherapy for breast cancer on fatigue and quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Elsevier: The Breast*; 2017 (32), 144–155.
4. McTiernan, A. (2011). *Physical Activity, Dietary Calorie Restriction, and Cancer*. New York: Springer.
5. Backman, M., Browall, M., Sundberg, C. J. in Wengstrom, Y. (2015) Experiencing health -- Physical activity during adjuvant chemotherapy treatment for women with breast cancer. Elsevier: *European Journal of Oncology Nursing*; 2015, 1--8.
6. Strasser, B., Steindorf, K., Wiskemann, J. in Ulrich, C. M. (2013). Impact of Resistance Training in Cancer Survivors: A Meta-Analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*; 2013.
7. Singh, B., Disipio, T., Peake, J. in Hayes, C. S. (2015). Systematic review and meta-analysis of the effects of exercise for those with cancer-related lymphedema. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 2015.
8. Pedersen, K. B. in Febbraio, A. M. (2008). Muscle as an Endocrine Organ: Focus on Muscle-Derived Interleukin-6. *Physiological Reviews*; 88: 1379–1406, 2008.
9. Pedersen, K. B. (2011). Exercise-induced myokines and their role in chronic diseases. *Brain, Behavior and Immunity*; 25 (2011) 811–816.
10. Pedersen, K. B. (2011). Muscles and their myokines. *The Journal of Experimental Biology* 214, 337--346.
11. Vieira, C. A., Battaglini, C. L., Ferreira - Junior, J. B., Vieira, A., Brito Vogt, M. F., Freitas-Junior, R. idr. (2015). Effects of Rest Interval on Strength Recovery in Breast Cancer Survivors. *International Journal of Sports Medicine*; 2015; 36: 573–578.
12. Kampshoff, S. C., Chinapaw, J. M. M., Brug, J., Twisk, W. R. J., Schep, G., Nijziel R. M. idr. (2015). Randomized controlled trial of the effects of high intensity and low-to-moderate intensity exercise on physical fitness and fatigue in cancer survivors: results of the Resistance and Endurance exercise After ChemoTherapy (REACT) study. *BMC Medicine*; 2015 (13: 275).
13. Rock, L. C., Doyle, C., Demark - Wahnefried, W., Meyerhardt, J., Courneya, S. K., Schwartz, L. A. idr. (2012). Nutrition and Physical Activity Guidelines for Cancer Survivors. *A Cancer Journal for Clinicians*; 2012 (62), 242--274.
14. Dethlefsen, C., Seide Pedersen, K. in Hojman, P. (2017). Every exercise bout matters: linking systemic exercise responses to breast cancer control. *Breast Cancer Research and Treatment*; (2017) 162: 399–408.
15. Friedenreich, M. C., Neilson, K. H., Wang, Q., Stanczyk, Z. F., Yasui, Y., Duha, A. idr. (2015). Effects of exercise dose on endogenous estrogens in postmenopausal women: a randomized trial. *Endocrine-Related Cancer*; (2015) 22, 863–876.
16. Friedenreich, M. C., O'Reilly, R., Shaw, E., Stanczyk, Z. F., Yasui, Y., Brenner, R. D. idr. (2015). Inflammatory Marker Changes in Postmenopausal Women after a Year-long Exercise Intervention Comparing High Versus Moderate Volumes. *Cancer Prevention Research*; 2016 (9(2)).
17. Schmid, D. in Leitzmann, F. M. (2013). Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Oncology*; 2014 (25), 1293-1311.
18. Kang, D., Lee, J., Suh, S., Ligibel, J., Courneya, S. K. in Jeon, Y. J. Effects of Exercise on Insulin, IGF-axis, Adipocytokines, and Inflammatory Markers in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*; 2016.
19. Martin, E., Battaglini, C., Hands, B. in Naumann, L. F. (2015). Higher-intensity exercise helps cancer survivors remain motivated. *Journal of Cancer Survivorship*.
20. Feuerstein, M. (2007). *Handbook of Cancer Survivorship*. New York: Springer.

21. Scharhag-Rosenberger, F., Kuehl, R., Klassen, O., Schommer, K., Schmidt, E. M., Ulrich, M. C. idr. (2014). Exercise training intensity prescription in breast cancer survivors: validity of current practice and specific recommendations. *Journal of cancer survivorship*.
22. Stene, G. B., Helbostad, J. L., Balstad, T. R., Riphagen, I. I. dD., Kaasa, S. in Oldervoll, L. M. (2013). Effect of physical exercise on muscle mass and strength in cancer patients during treatment—A systematic review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*; 2013.
23. H. van Waart, Stuver, M. M., W. H. van Harten, Geleijn, E., Kieffer, J. M., Buffart, L. M. idr. (2015). Effect of Low-Intensity Physical Activity and Moderate- to High-Intensity Physical Exercise During Adjuvant Chemotherapy on Physical Fitness, Fatigue, and Chemotherapy Completion Rates: Results of the PACES Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Oncology*; 2015 (33: 17).
24. Huang, H., Wen, F., Tsai, J., Lin, Y., Shun, S., Chang H. idr. (2014). Adherence to prescribed exercise time and intensity declines as the exercise program proceeds: findings from women under treatment for breast cancer. *Supportive Care in Cancer*.
25. Lahart, I. M., Metsios, G. S., Nevill, A. M. in Carmichael, A. R. (2015). Physical activity, risk of death and recurrence in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Acta Oncologica*; 2015 (54), 635--654.
26. Labourey., J. L. (2007). Physical activity in the management of cancer-related fatigue induced by oncological treatments. *Elsevier: Annales de réadaptation et de médecine physique*; 2007 (50), 450–454.
27. Gerritsen, J. K. W. in Vincent, A. J. P. E. (2015). Exercise improves quality of life in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*; 2015.
28. J. Bruce. (2016). Exercise for People Living with Cancer. Sydney: Cancer Council Australia.
29. Park, J., Lee, J., Oh, M., Park, H., Chae, J., Kim D. idr. (2015). The Effect of Oncologists' Exercise Recommendation on the Level of Exercise and Quality of Life in Breast and Colorectal Cancer Survivors: Randomized Controlled Trial. *Cancer*; 2015 15; 121(16), 2740–2748.
30. Myers J., Nieman, D., Frey, G., Pitetti, K., Herbert W. in Kaleth, A. S. (2010). *ACSM'S Resources for Clinical Exercise Physiology*. Baltimore: American College of Sports Medicine.
31. J. K. van Vulpen, Peeters, P. H. M., Velthuis, M. J., E. van der Wall in May, A. M. (2016). Effects of physical exercise during adjuvant breast cancer treatment on physical and psychosocial dimensions of cancer-related fatigue: A meta-analysis. *Elsevier: Maturitas*; 2016 (85), 104--111.
32. Meneses – Echavez, J. F., Correa – Bautista, J. E., Gonzalez - Jimenez, E., Schmidt Río - Valle, J., Elkins, M. R., Lobelo, F. idr. (2016). The Effect of Exercise Training on Mediators of Inflammation in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review with Meta-analysis. *American Association of Cancer Research*; 2016.
33. Meneses - Echávez, J. F., González – Jiménez. E. in Ramírez-Vélez, R. (2015). Effects of supervised exercise on cancer-related fatigue in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer*; 2015, 15: 77.
34. Meneses - Echávez, J. F., González – Jiménez., E., Schmidt Río - Valle, J., Correa - Bautista, J. E., Izquierdo, M. in Ramírez – Vélez, R. (2016). The insulin-like growth factor system is modulated by exercise in breast cancer survivors: a systematic review and metaanalysis. *BMC Cancer*; 16: 682.
35. Midtgaard, J., Hammer, N. M., Andersen, C., Larsen, A., Bruun, D. in Jarden, M. (2015). Cancer survivors' experience of exercise-based cancer rehabilitation – a meta-synthesis of qualitative research. *Acta Oncologica*; 2015 (54: 5), 609--617.
36. Brown, J. C., Zemel, B. S., Troxel, A. B., Rickels, M. R., Damjanov, N., Ky, B. idr. Dose–response effects of aerobic exercise on body composition among colon cancer survivors: a randomised controlled trial. *British Journal of Cancer*; 2017 (1--7).
37. Courneya, K. S., McKenzie, D. C., Mackey, J. R., Gelmon, K., Friedenreich, C. M., Yasui, Y. idr. (2014). Subgroup effects in a randomised trial of different types and doses of exercise during breast cancer chemotherapy. *British Journal of Cancer*; 2014 (111), 1718-1725.
38. Winters - Stone, K. M., Dobek, J., Nail, L. M., Bennett, J. A., Leo, M. C., Torgrimson – Ojerio, B. idr. (2013). Impact + resistance training improves bone health and body composition in prematurely menopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*; 2013 (24(5)).
39. Schmitz, K., H., Courneya, K. S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galva, D. A., Pinto, B. M., Irwin, M. L. idr. (2010). American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE: American College of Sports Medicine*.
40. Courneya, K. S. in Friedenreich, C. M. (2011). Physical Activity and Cancer. *Springer*.
41. Price, K. J., Gordon, B. A., Bird, S. R. in Benson, A. C.. (2016). A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *European Journal of Preventive Cardiology*. 0(00) 1–19.

42. Buffart, L. M., Galvão, D. A., Brug, J., Chinapaw, M. J. M., in Newton, R. U. (2014). Evidence-based physical activity guidelines for cancer survivors: Current guidelines, knowledge gaps and future research directions. *Cancer Treatment Reviews*; 2014 (40), 327–340
43. Buffart, L. M., Kalter, J., Sweegers, M. G., Courneya, K. S., Newton, R. U., Aaronson, N. K. (2017). 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. *Elsevier: Cancer Treatment Reviews*; 2017 (52), 91–104.
44. Buffart, L. M., Newton, R. U., Chinapaw, M. J., Taaffe, D. R., Spry, N. A., Denham, J. W. idr. (2015). The Effect, Moderators, and Mediators of Resistance and Aerobic Exercise on Health-Related Quality of Life in Older Long-Term Survivors of Prostate Cancer. *Cancer*.
45. Kushi, L. H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C. L., Demark-Wahnefried W. idr. (2012). American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention. *A Cancer Journal for Clinicians*. DOI:10.3322/caac.20140.
46. Li, Tian, Hui, J. Lu, Lu, Lin in Yan, Hu. (2015). Effects of aerobic exercise on cancer-related fatigue: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Supportive Care Cancer*; 2015.
47. Bourke, L., Smith, D., Steed, L., Hooper, R., Carter, A., Catto J. idr. (2015). Exercise for Men with Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *European Urology*; 2015.
48. Bourke, L., Homer, K. E., Thaha, M. A., Steed, L., Rosario, D. J., Robb, K. A. idr. (2014). Interventions for promoting habitual exercise in people living with and beyond cancer. *The Cochrane Collaboration*; 2014 (3).
49. Glynn, L. G., Hayes, P. S., Casey, M., Glynn, F., Alvarez-Iglesias, A., Newell J. idr. (2014). Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART MOVE randomised controlled trial. *British Journal of General Practice*.
50. Pescatello, L. S., Arena, R., Riebe D., in Thompson, P. D. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition*. Baltimore: American College of Sports Medicine.
51. Loughney, L., West, M. A., Kemp, G. J., Grocott, M. P. W., Jack, S. (2016). Exercise intervention in people with cancer undergoing neoadjuvant cancer treatment and surgery: A systematic review. *Elsevier: EJSO the Journal of Cancer Surgery*; 2016 (42), 28–38.
52. Daly, L. E., Ni Bhuachalla, É. B., Power, D. G., Cushen, S. J., James K. in Ryan A. M. (2018). Loss of skeletal muscle during systemic chemotherapy is prognostic of poor survival in patients with foregut cancer. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*; 2018; 9: 315–325.
53. Keilani, M., Hasenoehrl, T., Baumann, L., Ristl, R., Schwarz, M., Marhold, M. (2017). Effects of resistance exercise in prostate cancer patients: a meta-analysis. *Supportive Care Cancer*; 2017.
54. Carayol, M., Delpierre, C., Bernard P. in Ninot. G. (2015). Population-, intervention- and methodology-related characteristics of clinical trials impact exercise efficacy during adjuvant therapy for breast cancer: a meta-regression analysis. *Psycho Oncology*; 2015 (24), 737–747.
55. M. Whitham in Febbraio, M. A. (2016). The ever-expanding myokinome: discovery challenges and therapeutic implications. *Nature Reviews Drug Discovery*; 15, 719–729.
56. Meneses-Echavez, J. F., Gonzalez - Jimenez , E. in Ramirez - Velez, R. (2015). Supervised exercise reduces cancer-related fatigue: a systematic review. *Elsevier: Journal of Physiotherapy*; 2015 (61), 3–9.
57. Beg, M. S., Gupta, A., Stewart, T. in Rethorst, C. D. (2017). Promise of Wearable Physical Activity Monitors in Oncology Practice. *Journal of Oncology Practice*; 2017 (13: 2).
58. Mustain, K. M., Alfano, C. M., Heckler, C., Kleckner, A. S., Kleckner, I. R., Leach, C. R. idr. (2017). Comparison of Pharmaceutical, Psychological, and Exercise Treatments for Cancer-Related Fatigue A Meta-analysis. *JAMA Oncology*; 2017.
59. Mathur, N. in Klarlund Pedersen, B. (2008). Exercise as a Mean to Control Low-Grade Systemic Inflammation. *Mediators of Inflammation*; Volume 2008, ID članka 109502.
60. Galiano-Castillo, N., Ariza-García, A., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Díaz - Rodríguez, L., Arroyo-Morales, M. (2014). Depressed mood in breast cancer survivors: Associations with physical activity, cancer-related fatigue, quality of life, and fitness level. *Elsevier: European Journal of Oncology Nursing*; 2014 (18), 206–210.
61. Cormie, P., Newton, R. U., Spry, N., Joseph, D., Taaffe, D. R. in Galvao, D. A. (2013). Safety and efficacy of resistance exercise in prostate cancer patients with bone metastases. *Prostate Cancer and Prostatic Disease*; 2013 (16), 328–335. DOI: 10.1038/pcan.2013.22.
62. Padilha, C. S., Marinello, C. P., Galvao, D. A., Newton, R. U., Borges, F. H., Frajacomo, F. idr. (2017). Evaluation of resistance training to improve muscular strength and body composition in cancer patients undergoing neoadjuvant and adjuvant therapy: a meta-analysis. *Journal of Cancer Survivorship*; 2017.
63. Hojman, P., Dethlefsen, C., Brandt, C., Hansen, J., Pedersen L. in Klarlund Pedersen, B. (2011). Exercise-induced muscle-derived cytokines inhibit mammary cancer cell growth. *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism*. 301: E504–E510, 2011.

64. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2018.
65. Professional associations for physical activity. (2010). *Physical Activity in the Prevention and Treatment of Disease*. Elanders: Swedish national institute of public health.
66. Rebillard, A., Lefeuvre - Orfila, L., Gueritat J. in Cillard, J. (2013). Prostate cancer and physical activity: Adaptive response to oxidative stress . *Elsevier: Free Radical Biology and Medicine*; 2013 (60), 115–124.
67. Hayes, S. C., Spence, R. R., Galvão D. A. in Newton, R. U. (2009). Australian Association for Exercise and Sport Science position stand: Optimising cancer outcomes through exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*; 2009 (12), 428–434.
68. Persoon, S., José Kersten, M., Karen van der Weiden, Buffart, L. M., Nollet, F., Brug, J. idr. (2013). Effects of exercise in patients treated with stem cell transplantation for a hematologic malignancy: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Treatment Reviews*; 2013 (39), 682--690.
69. Bluethman, S. M., Vernon, MPH S. W., Pettee Gabriel, K., Murphy, C. C., Kay Bartholomew, L. (2015). Taking the Next Step: A Systematic Review and Meta-Analysis of Physical Activity and Behavior Change Interventions in Recent Post-Treatment Breast Cancer Survivors. *Breast Cancer Research and Treatment*; 2015.
70. Reichhold, S., Neubauer, O., Bulmer, A. C., Knasmuller, S. in Wagner, K. (2009). Endurance exercise and DNA stability: Is there a link to duration and intensity? *Elsevier: Mutation Research*; 2009 (682), 28--38.
71. Berntsen, S., Aaronson, N. K., Buffart, L., Börjeson, S., Demmelmaier, I., Hellbom, M. idr. (2017). Design of a randomized controlled trial of physical training and cancer (Phys-Can) – the impact of exercise intensity on cancer related fatigue, quality of life and disease outcome. *BMC Cancer*; 2017 (17: 218).
72. Bouillet, T., Bigard, X., Brami, C., Chouahnia, K., Copel, L. in Dauchy, S. (2015). Role of physical activity and sport in oncology Scientific commission of the National Federation Sport and Cancer CAMI. *Elsevier: Critical Reviews in Oncology/Hematology*; 2015 (94), 74--86.
73. Nilsen, T. S., Thorsen, L., Fosså, S. D., Wiig, M., Kirkegaard, C. in Skovlund, E. idr. (2015). Effects of strength training on muscle cellular outcomes in prostate cancer patients on androgen deprivation therapy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.
74. Newby, T. A., Graff, J. N., Ganzini, L. K. in McDonagh, M. S. (2015). Interventions that may reduce depressive symptoms among prostate cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *Psycho-Oncology*; 2015 (24), 1686–1693.
75. Li, T., Wei, S., Shi, Y., Pang, S., Qin, Q., Yin J. idr. (2016). The dose–response effect of physical activity on cancer mortality: findings from 71 prospective cohort studies. *British Journal of Sports Medicine*; 2016 (50), 339--345.
76. Tomlinson, D., Diorio, C., Beyene, J. in Sung, L. (2014). Effect of Exercise on Cancer-Related Fatigue A Meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*; 2014.
77. Singh Paramanandam, V. in Roberts, D. (2014). Weight training is not harmful for women with breast cancer-related lymphoedema: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*; 2014 (60), 136--143.
78. Cavalheri, V. in Grange, C. (2017). Preoperative exercise training for patients with non-small cell lung cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*; 2017 (6).
79. Cavalheri, V., Tahirah, F., Nonoyama, M., Jenkins, S. in Hill, K. (2013). Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer. *The Cochrane Collaboration*; 2013 (7).
80. Webb, J., Foster, J. in Poulter, E. (2015). Increasing the frequency of physical activity very brief advice for cancer patients. Development of an intervention using the behaviour change wheel. *Elsevier: Public Health*; 2016 (133), 45--56.
81. Wang, W., Mei Huang, Q., Liu, F. P. in Mao, Q. Q. (2014) Effectiveness of preoperative pelvic floor muscle training for urinary incontinence after radical prostatectomy. *BMC Urology*; 2014, 14: 99.
82. Wu, W., Guo, F., Ye, J., Li, Y., Shi, D., Fang, D. idr. (2016). Pre- and post-diagnosis physical activity is associated with survival benefits of colorectal cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget*; 2016 (7/32).
83. Brown, W. M. (2015). Exercise-associated DNA methylation change in skeletal muscle and the importance of imprinted genes: a bioinformatics meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*; 2015, 0: 1–13.
84. Yang, B. in Wang, J. (2017). Effects of Exercise on Cancer-related Fatigue and Quality of Life in Prostate Cancer Patients Undergoing Androgen Deprivation Therapy: A Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *Elsevier: Chinese Medical Sciences Journal*; 2017 (32), 13--21.
85. Zhou, Y., Zhu, J., Gu, Z., Yin, X. (2016). Efficacy of Exercise Interventions in Patients with Acute Leukemia: A Meta-Analysis. *PLOS One*; 2016.





# PRILOGA 1

## Smernice za telesno dejavnost splošne populacije

### Vadba za vzdržljivost

Telesna dejavnost (TD) zmerne intenzivnosti je priporočljiva vsaj pet dni v tednu. Traja naj 30–60 minut (skupaj vsaj 150 minut tedensko). Enak učinek se lahko doseže z manjšo količino visokointenzivne TD. V tem primeru je priporočljivo vsaj 75 minut tedensko. Lahko pa kombinira TD različnih intenzivnosti in je bolnik tako aktiven 3–5 dni v tednu. To je najmanjša količina TD, ki bo zagotovila pozitivne učinke na zdravje in počutje, vendar je tudi TD v manjši količini od priporočenih vrednosti koristnejša od povsem sedečega življenjskega sloga.

Dnevno priporočeno količino TD lahko bolnik opravi v obliki ene neprekinjene obremenitve ali pa jo razdeli na več 10-minutnih intervalov in jih razporedi čez dan.

Za zmerno intenzivno TD se šteje pri 40–60 % rezerve srčnega utripa (RSU) ali rezerve porabe kisika ( $VO_2R$ ), za visokointenzivno pri 60–90 % RSU ali  $VO_2R$ , za nizko pa pri 30–40 %. Zadnja je primerna za posameznike, ki so dekonicionirani.

Rezervo srčnega utripa izračunamo po naslednji enačbi:

RSU = maksimalna frekvenca srčnega utripa (FSU<sub>maks.</sub>)  
– frekvenca srčnega utripa v mirovanju (FSU<sub>mir.</sub>)

Za povečanje skupne količine in povprečne intenzivnosti TD lahko uporabimo metodo intervalnega treninga, kar lahko prinese dodatne pozitivne učinke.

Količino vadbe lahko določimo tudi s pomočjo MET. Ciljna količina za večino odraslih je 500–1.000 MET-min./teden. Ta količina je približno enakovredna 1.000 kcal/teden, 150 minut zmerno intenzivne TD tedensko ali 5.400–7.900 korakov dnevno.

## Vadba za moč

Priporočljivo je izvajati tudi vadbo za moč, ki vključuje vaje za vse večje mišične skupine, od 2-do 3-krat tedensko. Pri tem naj bo odmor med vadbenimi enotami za iste mišične skupine dolg vsaj 48 ur, da bi dosegli popolno regeneracijo. Za povečanje mišične moči lahko bolnik uporabi različno vadbeno opremo ali izvaja vaje z lastno telesno težo. Priporočljive so kompleksne vaje, ki zajemajo gibanje v več sklepih hkrati. Vseeno lahko v vadbo vključi tudi vaje, ki obsegajo gibanje le v posameznem sklepu.

Vajo za isto mišično skupino znotraj posamezne vadbene enote naj ponovi večkrat (2–4 serije). Vsaka serija naj ima 8–12 zaporednih ponovitev z od 2- do 3-minutnimi odmori med serijami. Izbere naj si breme, ki je enakovredno 60–80 % najvišjega bremena, s katerim je sposoben izvesti eno pravilno ponovitev (1-RM). Za starejše odrasle in osebe z zelo slabo zmogljivostjo je priporočljiva vsaj ena serija po 10–15 ponovitev z bremenom 60–70 % 1-RM.



## Vadba za gibljivost

Priporočene so raztezne vaje po 60 sekund za posamezno mišično skupino. Vajo naj izvede v več serijah, dolgih 10–30 sekund, tako da mišico raztegne do točke občutne napetosti ali blage bolečine. Za starejše odrasle so smiselne daljše serije posamezne vaje (30–60 sekund). Še učinkovitejše so PNF-metode raztezanja. Pri tej obliki raztezanja se mišico, ki jo želi bolnik raztegniti, najprej izometrično/statično močno napne za 3–6 sekund in jo takoj za tem raztegne za 10–30 sekund. Postopek lahko večkrat ponovi. Priporočljivo je, da vaje za gibljivost izvaja vsaj od 2- do 3-krat tedensko. Najučinkovitejše pa je vsakodnevno raztezanje.



## Senzorično-motorična vadba

Senzorično-motorična vadba, ki zajema ravnotežje, agilnost, koordinacijo in vsakodnevne gibalne vzorce je za starejše odrasle priporočljiva od 2- do 3-krat tedensko. Koristna je tudi za mlajše. Optimalno trajanje in število ponovitev pri tej obliki vadbe nista določena, vendar se priporoča vadbene enote, dolge 20–30 minut, v skupni tedenski količini okoli 60 minut.

# PRILOGA 2

## Smernice za testiranje telesnih sposobnosti

### Testiranje aerobne zmogljivosti

Odločitev o uporabi maksimalnega ali submaksimalnega testa je v veliki meri odvisna od namena testiranja, ravni tveganja za merjenca/bolnika in dostopnosti ustrezne opreme ter osebja. Kadar maksimalno testiranje ni izvedljivo ali primerno, za oceno aerobne zmogljivosti pogosto zadostuje tudi submaksimalno testiranje. Na podlagi rezultatov submaksimalnega testiranja lahko predvidevamo  $VO_2$  maks. Najbolj točno oceno le tega dobimo, če zagotovimo naslednje pogoje:

- Na vsaki ravni obremenitve mora merjenec doseči stabilno frekvenco srčnega utripa (FSU) (steady state).
- Med FSU in stopnjo obremenitve mora obstajati linearna povezanost.
- Razlika med predvideno in dejansko najvišjo FSU mora biti čim manjša.
- Mehanska učinkovitost mora biti za vse merjence enaka.
- Merjenec ne sme jemati zdravil, zaužiti velikih količin kofeina, biti pod hudim stresom, biti bolan ali izvajati test v okolju z visoko temperaturo.

Običajno uporabljene oblike testiranja vključujejo tekoče preproge, cikloergometre, step teste in terenske teste.

**Terenski testi** vključujejo hojo ali tek na določeni razdalji ali v omejenem času. Prednost take oblike testiranja je, da ga lahko preprosto izvedemo z

velikim številom merjencev in pri tem ne potrebujemo veliko opreme. S pomočjo pridobljenih rezultatov pa lahko ocenimo  $VO_2$  maks.

Dva najpogosteje uporabljena terenska testa v obliki hoje/teka (odvisno od merjencev) za oceno aerobne zmogljivosti sta Cooperjev 12-minutni test in Cooperjev test na 2,4 km. Cilj 12-minutnega testa je premagati čim večjo razdaljo v omejenem času, cilj testa na 2,4 km pa razdaljo premagati v čim krajšem času.  $VO_2$  maks. lahko ocenimo s pomočjo enačbe.

Pri starejših odraslih in kroničnih bolnikih se za oceno aerobne zmogljivosti običajno uporablja 6-minutni test hoje. Čeprav se test razume kot submaksimalen, lahko za nekatere predstavlja skoraj maksimalen napor.

**Tekoče preproge** lahko uporabimo za submaksimalna in maksimalna testiranja in se pogosto uporabljajo za diagnostična testiranja. Omogočajo vsem poznano obliko gibanja in ob izboru ustreznega protokola nudijo primerno hitrost gibanja za telesno manj zmogljive pa tudi za vrhunsko pripravljene posameznike.

Za submaksimalna in maksimalna testiranja ter diagnostična testiranja so primerni tudi cikloergometri. Ti omogočajo obremenitev razbremenjeno telesne teže, pri kateri lahko preprosto prilagajamo intenzivnost. Cikloergometri za te namene morajo biti kalibrirani. Običajno mora merjenec na testiranju vzdrževati določeno frekvenco gibanja, saj večina testov meri FSU pri točno določeni stopnji obremenitve.

Osnovni postopek za submaksimalno testiranje na tekoči preprogi ali cikloergometru:

1. Izmerite FSU in krvni tlak (KT) v mirovanju tik pred začetkom testiranja v položaju za testiranje.
2. Merjenec se mora privaditi na gibanje na napravi. Pri cikloergometru mora zavzeti pravilen položaj (npr. vzravnana drža, kot  $25^\circ$  v kolenu, kadar je pedalo v spodnjem položaju in roke v ustreznem položaju na krmilu).
3. Testiranje naj se začne z od 2- do 3-minutnim ogrevanjem, da se merjenec seznaní z napravo in se pripravi na intenzivnost prve stopnje testiranja.

4. Protokol naj bi vseboval od 2- do 3-minutne stopnje s točno določenim stopnjevanjem obremenitve.
5. FSU je treba zapisati vsaj dvakrat med vsako stopnjo, proti koncu druge in tretje minute vsake stopnje. Če FSU preseže 110, je treba pred zvišanjem obremenitve doseči stabilno stanje (npr. dve meritvi v času ene stopnje, ki se ne razlikujeta za več kot 5 Hz).
6. KT je treba zapisati v zadnji minuti vsake stopnje in ga ponoviti ob hipo- ali hipertenziji.
7. Proti koncu vsake stopnje je treba zapisati še subjektivno oceno napora (npr. po Borgovi lestvici).
8. Treba je spremljati tudi videz in simptome merjenja.
9. Test se prekine, ko merjenec doseže 70 % rezerve FSU (85 % predvidene FSUmaks.), ne zmore slediti protokolu testiranja, se pojavijo neželeni znaki ali simptomi, zahteva prekinitev ali doživi urgentni dogodek.
10. Testiranju naj sledi ustrezno dolgo ohlajanje. Lahko v enaki obliki z nižjo intenzivnostjo.
11. Nadzorovanje vseh fizioloških znakov (npr. FSU, KT, znaki in simptomi) nadaljujemo vsaj še 5 minut med fazo ohlajanja. Nizkointenzivno obremenitev nadaljujte, dokler se FSU in KT ne umirita (ni nujno do stanja v mirovanju).

**Step testi** so nezahtevna rešitev za oceno aerobne zmogljivosti. Meri se FSU pri določenem ritmu stopanja in višini stopnice ali pa, kako hitro se FSU umiri po naporu. Potrebna je posebna previdnost pri tistih, ki imajo težave z ravnotežjem ali pa so povsem dekonicionirani. Nekateri enostopenjski step testi zahtevajo 7–9 MET, kar lahko preseže največjo zmogljivost merjencev. Treba je torej izbrati ustrezen protokol za dano populacijo.

Step test je dober primer takega testiranja. Pri tem testu se uporablja 30,5 cm visoka stopnica/klop in ritem 24 korakov na minuto. Po končanem naporu merjenec takoj sede in naslednjo minuto šteje utripe srca. Štetje je treba začeti v petih sekundah po koncu obremenitve. Na podlagi izmerjene FSU se s pomočjo standardizirane tabele oceni zmogljivost.

## Splošne indikacije za prekinitev testiranja

- Pojav angine pektoris ali podobnih simptomov.
- Padeč sistoličnega KT za 10 mmHg pri povečanju intenzivnosti ali padeč pod raven, izmerjeno pred začetkom testiranja.
- Pretiran porast KT: sistolični 250 mm Hg in/ali diastolični KT 115 mm Hg.
- Težko dihanje, sopenje, mišični krči ali bolečina v nogah zaradi ishemije.
- Znaki slabe perfuzije: omotica, zmedenost, ataksija, bledost, cianoza, slabost ali hladna in lepljiva koža.
- FSU ne naraste ob povečanju obremenitve.
- Spremembe ritma srca, opazne s palpacijo.
- Merjenec zahteva prekinitev.
- Fizični ali verbalni znaki hude utrujenosti.
- Okvara merilnih naprav.

## Testiranje moči in vzdržljivosti v moči

Za oceno moči se običajno uporablja test ene maksimalne ponovitve (1-RM). Gre za največje breme, s katerim je merjenec sposoben izvesti eno ponovitev določene vaje/giba skozi celotno amplitudo giba, z dobrim nadzorovanjem gibanja in s pravilno telesno držo.

Pri nekaterih skupinah merjencev, kot so pacienti z visokim tveganjem za srčno-žilne, pulmonalne in za metabolne bolezni, je smiselno uporabiti konservativno obliko testiranja. Izmerimo lahko od 10-RM do 15-RM, kar je tudi obremenitev, priporočena za vadbo. 1-RM pa se lahko oceni s pomočjo enačbe.

Naslednji protokol navaja osnovne korake za testiranje 1-RM (ali drugo vrednost RM):

1. Merjenec naj se ogreje z izvedbo več submaksimalnih ponovitev vaje, ki jo bo izvedel na testiranju 1-RM.
2. Skušajte doseči 1-RM (ali drugo vrednost RM) v največ štirih poskusih z vmesnimi od 3- do 5-minutnimi odmori.
3. Izberite začetno težo, ki je znotraj subjektivno ocenjene zmogljivosti merjenja.

4. Postopoma povečujte obremenitev za 2,5–20 kg, dokler merjenec ni več sposoben izvesti določenega števila ponovitev; vse ponovitve naj bodo izvedene z enako hitrostjo in obsegom giba.
5. Zadnje breme, s katerim merjenec še izvede določeno število ponovitev, se zapiše kot končni rezultat.

### Vzdržljivost v moči

Vzdržljivost v moči je sposobnost ponavljanja giba dovolj dolgo, da povzroči lokalno mišično utrujenost ali pa vztrajanja pri določenem odstotku 1-RM skozi daljši časovni interval.

Za oceno mišične vzdržljivosti lahko uporabimo preproste terenske teste, kot je dviganje trupa ali največje število sklec, ki jih je merjenec sposoben izvesti brez vmesnega odmora.

## PRILOGA 3

### Smernice za telesno dejavnost srčno-žilnih bolnikov

#### Absolutne kontraindikacije za vadbo

- Nedavne spremembe EKG v mirovanju, ki nakazujejo na znatno ishemijo, srčni infarkt ali na drug srčno-žilni dogodek.
- Nestabilna angina pectoris.
- Neobvladane aritmije.
- Simptomatska huda aortna stenoza.
- Neobvladano simptomatsko srčno popuščanje.
- Akutna pljučna embolija/infarkt.
- Akutni mio-/perikarditis.
- Akutna disekcija aorte.
- Akutni tromboflebitis.
- Akutna nekardiološka motnja, ki lahko vpliva na telesno zmogljivost ali pa vadba povzroči njeno poslabšanje.

#### Relativne\* kontraindikacije za vadbo:

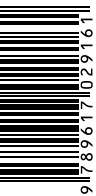
- Elektrolitne motnje.
- Tahii-/bradiaritmija.
- Atrioventrikularni blok višje stopnje.
- Atrijska fibrilacija z neobvladano ventrikularno stopnjo.
- Hipertrofična obstruktivna kardiomiopatija (peak resting left ventricular outflow gradient > 25 mmHg).

- Znana disekcija aorte.
- Neobvladana arterijska hipertenzija.

\*Kontraindikacije lahko opustimo, če koristi vadbe prevladajo nad tveganjem.

### Vadbeni program

Oblika vadbe	Intenzivnost	Trajanje in pogostost
Vadba za vzdržljivost/aerobna vadba (npr. hoja, tek, kolesarjenje, plavanje, veslanje)	40–80 % $VO_{2maks}$ , ali $FSU_{maks}$ , glede na obremenitveno testiranje (intenzivnost povečujte postopno od 40–50 % do 70–80 % $FSU_{maks}$ ).	20–60 minut na vadbeno enoto. Od 3- do 5-krat tedensko.
Vadba za moč	Do zmerne utrujenosti ( $FSU < 20$ nad $FSU_{mir}$ ). Začnete s 50 % 1RM in postopoma povečujete do 60–70 % 1RM.	1–3 serije po 10–15 ponovitev; 8–10 vaj za različne mišične skupine. Od 2- do 3-krat tedensko.
Vadba za gibljivost	Do blage bolečine.	3–5 ponovitev po 30–90 sekund. Od 2- do 3-krat tedensko.



9 1789617 102916 1

DIET/2019/1