



Tina Zdešar,
Damir Karpljuk, Vedran Hadžić, Jasna But Hadžić

Telesna dejavnost bolnikov z rakom debelega črevesa in danke

Izvleček

Rak debelega črevesa in danke je bolezen, ki jo opredeljuje ta visoka obolevnost in umrljivost. Na razvoj rakave bolezni vplivajo z medsebojnimi učinki številni dejavniki iz okolja, način življenja in dedna nagnjenost. Izsledki raziskav soglasno nakazujejo, da je zaščitni učinek redne telesne dejavnosti pri nastanku raka debelega črevesa in danke prepričljiv, vendar pa je zaščitni učinek bistveno večji pri raku debelega črevesa kot pri raku danke. Osnovni namen prispevka je prikazati pomen redne telesne dejavnosti za bolnike z rakom debelega črevesa tako v smislu primarne preventive kot tudi v sklopu celostne obravnave po postavljeni diagnozi.

Ključne besede: rak, dejavniki, telesna vadba

Physical activity of patients with colorectal carcinoma

Abstract

Colorectal cancer is a disease, characterized by high incidence rate and mortality. The most important etiological factors for the development of colorectal cancer are lifestyle related factors and genetic predispositions. Previous studies have shown the protective effects of regular physical activity that are more prominent in colon cancer than in rectal cancer. The primary purpose of this paper is to show the importance of regular physical activity in patients with colorectal cancer in terms of primary prevention as well as part of an overall treatment after diagnosis.

Key words: cancer, factors, physical fitness

■ Uvod

Po zadnjih poročilih Registra raka RS je bil rak debelega črevesa in danke v letu 2010 druga najpogostejša rakava bolezen v Sloveniji. V letu 2010 je z rakom debelega črevesa in danke zbolelo 1495 in umrlo 759 bolnikov (Zadnik in Primic-Žakelj, 2010). Večinoma se pojavlja po 50. letu starosti, zaradi prevzemanja zahodnega načina življenja pa je vse več tudi mlajših bolnikov z razmerjem 2:1 med moškimi in ženskami (Novakovic idr., 2009).

Dejavniki tveganja povečujejo možnosti za razvoj rakavih bolezni pri posamezniku. Kajenje, alkohol, neustrezna prehrana, debelost in nezadostna telesna dejavnost sami po sebi ne povzročajo raka, zmanjšujejo pa odpornost telesa za nastanek in razvoj bolezni. Z vplivom na te dejavnike tveganja bi bilo mogoče preprečiti vsaj tretjino smrti zaradi raka, saj so raziskave pokazale, da lahko v primeru raka debelega črevesa odprava telesne nedejavnosti kot posamičnega dejavnika tveganja zmanjša tveganje za nastanek bolezni za 8,9 % (0,0–17,6) (Lee idr., 2012).

V literaturi je v preteklem desetletju bilo zaslediti naraščajoče število epidemioloških raziskav o ugotavljanju vpliva telesne dejavnosti na nastanek raka (Coups, Hay, in Ford, 2008; Friedenreich, M.R, in Marla, 2002; Kruk in Czerniak, 2013; Lee, 2003; Wolin, Yan, Colditz in Lee, 2009). Med slednjimi prevladujejo raziskave rakavih bolezni, ki se najpogosteje pojavljajo pri ljudeh, kot so rak debelega črevesa, dojke in prostate.

■ Zaščitni učinki telesne dejavnosti na raka debelega črevesa

Znanstveniki ocenjujejo, da so za nastanek raka debelega črevesa in danke v razvitem svetu v 60–80 % odgovorni dejavniki okolja (Johnson in Lund, 2007). Med prepričljive dejavnike, ki povečujejo tveganje za nastanek raka debelega črevesa in danke, uvrščajo prehranske dejavnike (rdeče meso, prekajeno, soljeno ali s kemični konzervansi obdelano meso ter alkoholne pijače) in telesno, zlasti trebušno debelost (Kushi idr., 2012). Med prepričljive dejavnike, ki zmanjšujejo tveganje za nastanek omenjenega raka, pa uvrščajo le telesno dejavnost (Kushi idr., 2012).

Kruk in Czerniak (2013) ocenjujeta, da je tveganje za nastanek raka debelega črevesa pri telesno najbolj dejavnih osebah v primerjavi s telesno najmanj dejavnimi v povprečju manjše za 20–30 %. Podatki sovpadajo z ugotovitvami Wolina (Wolin idr., 2007), ki poroča, da imajo najbolj dejavne ženske v primerjavi z najmanj dejavnimi 23 % nižje tveganje za pojav raka debelega črevesa, pri čemer so bile najbolj dejavne ženske dejavne več kot 21,5 MET ur/teden, najmanj dejavne pa manj kot 2 MET ur/teden.

Metaanaliza 19 kohortnih študij dokazuje, da imajo dejavni moški za 22 % nižje tveganje za razvoj raka debelega črevesa, medtem ko se pri dejavnih ženskah tveganje za razvoj bolezni zniža za dobrih 29 % (Samad, Taylor, Marshall in Chapman, 2005). Študije

so pokazale, da imajo moški in ženske, ki so vsaj 3–4 ur tedensko zmerno ali visoko telesno dejavni, v povprečju za 30 % manjše tveganje za razvoj raka debelega črevesa v primerjavi s tistimi, ki so na tedne dejavni največ 30 minut (Speck, Schmitz, Lee in McTiernan, 2011).

Meyerhardt s sodelavci (Meyerhardt, Heseltine idr., 2006) je v raziskavi, kjer je sodelovalo 823 bolnikov, obolelih z rakom debelega črevesa, preučeval vpliv telesne dejavnosti na ponovitev bolezni. Bolniki, ki so bili 6 mesecev po operaciji in kemoterapiji telesno dejavni vsaj 18 MET ur tedensko, so imeli kar 47 % nižje tveganje za ponovitev bolezni v primerjavi s telesno nedejavnimi. Zanimiva je tudi njegova raziskava o vplivu stopnje telesne dejavnosti na preživetje. Študija, v kateri je sodelovalo 573 diagnosticiranih bolnic raka debelega črevesa in danke, dokazuje, da je višja stopnja telesne dejavnosti po postavljeni diagnozi pomembno povezana z nižjim tveganjem za umrljivost zaradi bolezni in višjo stopnjo preživetja (Meyerhardt, Giovannucci idr., 2006).

Na koncu je treba poudariti tudi pomen preprečevanje telesne nedejavnosti. Howard (Howard idr., 2008) trdi, da lahko sedeč način življenja štejemo kot neodvisni napovednik tveganja raka debelega črevesa. Človek, ki preživi vsaj 9 ur sede pred televizijo, ima 56 % več možnosti za razvoj raka debelega črevesa v primerjavi s tistimi, ki preživi sede pred televizorjem manj kot 3 ure na dan.

Ohranjanje in spodbujanje telesne dejavnosti pred in tudi po diagnozi raka debelega črevesa je povezano z večjo možnostjo preživetja. V študiji, kjer je sodelovalo 1339 diagnosticiranih bolnic raka debelega črevesa, so preučevali, kako na izid bolezni vpliva stopnja telesne dejavnosti pred in po diagnozi. Rezultati so pokazali, da imajo bolnice, ki so bile pred postavljenjo diagnozo telesno dejavne več kot 18 MET ur/teden, za kar 32 % višjo napoved preživetja v primerjavi z bolnicami, ki so pred postavljenjo diagnozo poročale o ničelni telesni aktivnosti. Bolnice, ki so bile po postavljeni diagnozi telesno dejavne vsaj 18 MET ur/teden, so imele za 29 % večjo možnost preživetja zaradi bolezni v primerjavi z nedejavnimi bolnicami (Kuiper idr., 2012).

■ Intenzivnost, trajanje, pogostost in tip telesne dejavnosti

Rezultati študij, ki so preučevale povezavo med telesno dejavnostjo in tveganjem za nastanek raka, so zelo skladne. Zaščitni učinek vadbe je sorazmerno odvisen od intenzivnosti (nizka, srednja, visoka), trajanja in pogostosti telesne dejavnosti (World Cancer Research Fund in AICR, 2007). Največji je tako preventivni učinek pri ljudeh, ki so telesno najbolj dejavni, manjši pri ljudeh s srednjo in najmanjši pri ljudeh z nizko telesno dejavnostjo (World Cancer Research Fund in AICR, 2007). Največji učinek na zmanjšanje tveganja za raka debelega črevesa ima višje intenzivna telesna dejavnost, ki jo izvajamo **redno** skozi daljše časovno obdobje.

Ameriško združenje za raka (ACS) je nedavno objavilo smernice, ki obravnavajo količino in intenzivnost telesne dejavnosti za doseganje stopnje telesne dejavnosti in bistveno zmanjšajo pogostost raka debelega črevesa (Kushi idr., 2012). Smernice za odrasle narekujejo vsaj 150 min zmerne telesne dejavnosti ali vsaj 75 min močne aerobne telesne dejavnosti tedensko. Izjema so ljudje, ki so večinoma telesno nedejavni. Zanje imajo lahko tudi vrednosti pod priporočili koristne učinke (Tabela 1).

Podobna priporočila prihajajo tudi s strani Ameriške univerze za medicino športa (*American College of Sports Medicine – ACSM*), ki se pri postavljanju smernic telesne dejavnosti za rakave bolnike opira na splošne smernice za telesno dejavnost odraslih in poleg aerobne dejavnosti priporoča tudi vadbo za moč in vadbo gibljivosti. Slednji moramo, upoštevajoč nekatere posebnosti bolnikov (Tabela 2), prilagoditi (Pescatello, 2014).

Nekateri strokovnjaki za optimalno doseganje pozitivnih učinkov telesne vadbe priporočajo tudi višjo raven telesne dejavnosti (Demark-Wahnefried, Rock, Patrick in Byers, 2008). Čeprav optimalna intenzivnost, trajanje in pogostost telesne dejavnosti, potrebne za zmanjšanje tveganja raka debelega črevesa, niso znane, znanstveniki menijo, da zagotavlja približevanje in preseganje 300 min

Tabela 1. Primeri zmerne in močne telesne dejavnosti (Kushi idr., 2012)

	ZMerna telesna dejavnost	Močna telesna dejavnost
VADBA IN PROSTI ČAS	hoja, ples, kolesarjenje, drsanje, rolanje, jahanje, joga	<i>jogging</i> ali tek, hitro kolesarjenje, trening moči, borilne veščine, plavanje, vaje s kolebnico
ŠPORTNE DEJAVNOST	odbojka, golf, badminton, tenis v dvojicah, smučanje	nogomet, hokej na ledu, tenis posamično, košarka, turno smučanje
GOSPODINJSKA OPRAVILA	košnja vrta, vrtnarjenje	kopanje, prenašanje, zidarska dela, mizarstvo
POKLICNE DEJAVNOSTI	hoja in dvigovanje kot del poklica	težka fizična dela (gradbeništvo, gasilci ...)

Tabela 2. Smernice ASCM za telesno dejavnost rakavih bolnikov (Pescatello, 2014)

	AEROBNA VADBA	VADBA ZA MOČ	GIBLJIVOST
RAK DEBELEGA ČREVEESA	≥ 30 min/dan, ≥ 5 dni/teden zmerne (≥ 150 min/teden) ali ≥ 20 min/dan, ≥ 3 dni/teden (≥ 75 min/teden) močne telesne dejavnosti ali njune kombinacije.	2–3 dni/teden vadba mišične moči večjih mišičnih skupin vsaj zmerne intenzivnosti. Vsaj ena serija 8–12 ponovitev.	≥ 2–3 dni/teden raztezanje glavnih mišičnih skupin. Lahko v sklopu aerobne in vadbe moči ali v ločenih enotah.
	Pri posameznikih s stomo velja posebna previdnost pri kontaktnih športih (nevarnost udarca).	Izjema so bolniki s stomo, kjer je stopnjevanje vadbe počasnejše in breme manjše, da bi se izognili herniaciji.	Posebna previdnost velja pri bolnikih s stomo, kjer se moramo izogibati velim pritiskom trebušne votline.

zmerne telesne dejavnosti ali 150 min močne aerobne telesne dejavnosti na teden dodatno zaščito pred rakom (Kushi idr., 2012).

■ Biološki mehanizmi delovanja telesne dejavnosti

Zaščitni mehanizmi telesne dejavnosti na boleznih razvitega sveta so v zadnjem času predmet intenzivnih znanstvenih raziskav in razprav. Predpostavljajo, da telesna dejavnost deluje zaščitno na raka debelega črevesa preko različnih mehanizmov, med katerimi najpogosteje omenjajo vpliv telesne dejavnosti na peristaltiko črevesa in čas prehoda črevesne vsebine (Harriss idr., 2007), aktivnost inzulina in inzulinu podobnega ravnega dejavnika (IGF)-1 (Pisani, 2008), protivnetne dejavnike ter antioksidativni status organizma (Campbell in McTiernan, 2007; Valdes-Ramos in Benitez-Arciniega, 2007).

■ Vpliv telesne dejavnosti na stranske učinke bolezni in zdravljenja

Utrujenost

Občutek utrujenosti, povezan z boleznijo ali zdravljenjem le-te, je mučen, vztrajen, subjektiven občutek fizične, čustvene in kognitivne utrujenosti, ki lahko bolnika spremlja mesece ali celo leta po končanem zdravljenju (Berger idr., 2010). Rotovnik Kozjek s sodelavci (Rotovnik-Kozjek, Mlakar-Mastnak, Sedej in Verbič, 2010) poroča, da je telesna aktivnost najbolj učinkovito sredstvo za zmanjševanje utrujenosti, ki spremlja okoli 70 % vseh bolnikov med zdravljenjem z radioterapijo in kemoterapijo. Program aerobne vadbe deluje na utrujenost terapevtsko. Hoja in kolesarjenje lahko pomagajo pri zmanjšanju utrujenosti med in po zdravljenju raka (Cramp in Byron-Daniel, 2012).

Depresija in zmanjšano zadovoljstvo s kakovostjo življenja

Fong s sodelavci (Fong idr., 2012) poroča, da onkološki bolniki pogosto mislijo, da se bodo po uspešnem zdravljenju vrnili na običajne smernice, vendar bolnike pogosto spremlja utrujenost, upad telesne dejavnosti in zmanjšanje zadovoljstva s življenjem. Poleg izboljšane telesne pripravljenosti se je redno udeleževanje v telesni dejavnosti pri bolnikih odražalo v bistvenem izboljšanju kvalitete življenja in socialni komponenti, zmanjšali so se tesnobni občutki in depresija.

Pinto s sodelavci (Pinto, Papandonatos, Goldstein, Marcus in Farrell, 2013) ugotavlja, da je vpliv raka na kakovost življenja največji v prvih 2–3 letih po postavljeni diagnozi. Utrujenost, negativni občutki glede telesa in driska so najpogostejši simptomi, ki jih poročajo bolniki. Vendarle 3-mesečna telesna dejavnost pozitivno vpliva na izboljšanje telesne pripravljenosti, kakovost življenja, dobro voljo in zmanjšano utrujenost. Ozdravljeni bolniki, ki so bili telesno dejavni 150 minut tedensko, so dosegali tudi višje vrednosti na testih, ki ocenjujejo kakovost življenja. Podobno ugotavlja tudi McGowan s sodelavci (McGowan, Speed-Andrews, Blanchard idr., 2013; McGowan, Speed-Andrews, Rhodes idr., 2013), ki poroča, da telesna dejavnost izboljša kvaliteto življenja in izid bolezni pri onkoloških bolnikih z rakom debelega črevesja, vendar le v primeru, da je vadba redna.

■ Slovenski podatki o stopnji telesne dejavnosti bolnikov z rakom debelega črevesa in danke

Pilotska raziskava je potekala na Onkološkem inštitutu Ljubljana (Zdesar, Karpljuk, But Hadzic in Videmsek, 2014). V raziskavi je sodelovalo 21 udeležencev (13 moških in 8 žensk), starih od 52 do 79 let. Udeleženci so bili bolniki z rakom debelega črevesa in danke, vključeni v raziskavo BISER (predoperativna radiokemoterapija z IMRT – simultanim integriranim dodatkom doze pri raku danke), ki je bila odobrena s strani Komisije za medicinsko etiko (št. 41/12/13). Za oceno stopnje telesne dejavnosti v reprezentativnih sedmih dneh pred postavitvijo diagnoze raka je bila v raziskovalnem procesu kot raziskovalni instrument uporabljena dolga verzija Mednarodnega vprašalnika o telesni dejavnosti (IPAQ).

Rezultati raziskave so pokazali, da večina bolnikov z rakom danke in debelega črevesa (71,4 %) dosega stopnjo telesne dejavnosti, ki ima varovalne učinke. Med njimi 7 (53, 8 %) moških in 8 (100 %) žensk. Čeprav je bil skupen obseg telesne dejavnosti zadovoljiv, nam podroben pregled rezultatov razkrije pomanjkljivosti, ki se nanašajo predvsem na intenzivnost in vrsto opravljenih telesnih dejavnosti, saj lahko na podlagi rezultatov sklepamo, da bolniki z rakom debelega črevesa in danke dosegajo zadostno stopnjo telesne dejavnosti ob premajhni količini telesne dejavnosti visoke intenzivnosti. Poleg tega so bili udeleženci najbolj telesno dejavni v sklopu telesne dejavnosti na delovnem mestu in med opravljanjem domačih opravil. Najmanj telesno dejavni so bili v svojem prostem času, saj sta le 2 udeleženci (9,5 %) dosegla priporočljivo nivo telesne dejavnosti v sklopu prostega časa. Kljub temu da so strokovnjaki z analizo raziskav ocenili, da telesna dejavnost – bodisi rekreativna ali na delovnem mestu – pomembno zmanjšuje tveganje za nastanek raka debelega črevesa (Thune in Furberg, 2001), bi bilo potrebno intenzivnost in obseg telesne dejavnosti v sklopu prostega časa močno povečati.

■ Sklep

Rak debelega črevesa je velik javno zdravstveni problem v Sloveniji, ki zahteva celostno obravnavo in vključevanje interdisciplinarnih timov. Glede na izrazito velik pomen telesne dejavnosti, ki za 20% zmanjšuje tveganje za obolevnost pri obeh spolih neodvisno od indeksa telesne mase posameznika, ter glede na dejstvo, da raziskave poročajo o pomenu vadbe tudi za boljše preživetje bolnikov, menimo, da bi tudi v Sloveniji morali razmišljati o zagotavljanju redne organizirane vadbe za bolnike z rakom debelega črevesa. Pri načrtovanju in vodenju vadbe za te bolnike bi lahko pomembno vlogo igrali kineziologi, ki bi ob sodelovanju z drugimi zdravstvenimi delavci kot člani interdisciplinarnega tima lahko zagotovili izbiro primernih oblik in intenzivnosti vadbe.

■ Viri

- Berger, A. M., Abernethy, A. P., Atkinson, A., Barsevick, A. M., Breitbart, W. S., Cella, D., . . . Wagner, L. I. (2010). Cancer-related fatigue. *J Natl Compr Canc Netw*, 8(8), 904–931.
- Campbell, K. L. in McTiernan, A. (2007). Exercise and biomarkers for cancer prevention studies. *J Nutr*, 137(1 Suppl), 161S–169S.

3. Coups, E. J., Hay, J. in Ford, J. S. (2008). Awareness of the role of physical activity in colon cancer prevention. *Patient Education and Counseling*, 72(2), 246–251. doi:10.1016/j.pec.2008.03.007
4. Cramp, F. in Byron-Daniel, J. (2012). Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, CD006145. doi:10.1002/14651858.CD006145.pub3
5. Demark-Wahnefried, W., Rock, C. L., Patrick, K. in Byers, T. (2008). Life-style interventions to reduce cancer risk and improve outcomes. *Am Fam Physician*, 77(11), 1573–1578.
6. Fong, D. Y., Ho, J. W., Hui, B. P., Lee, A. M., Macfarlane, D. J., Leung, S. S., ... Cheng, K. K. (2012). Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 344, e70. doi:10.1136/bmj.e70
7. Friedenreich, M. R., C. in Marla. (2002). Physical Activity and Cancer Prevention: Etiologic Evidence and Biological Mechanisms. *The Journal of nutrition*, 132, 3456–3464.
8. Harriss, D. J., Cable, N. T., George, K., Reilly, T., Renehan, A. G. in Haboubi, N. (2007). Physical activity before and after diagnosis of colorectal cancer: disease risk, clinical outcomes, response pathways and biomarkers. *Sports Med*, 37(11), 947–960.
9. Howard, R. A., Freedman, D. M., Park, Y., Hollenbeck, A., Schatzkin, A. in Leitzmann, M. F. (2008). Physical activity, sedentary behavior, and the risk of colon and rectal cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Cancer Causes Control*, 19(9), 939–953. doi:10.1007/s10552-008-9159-0
10. Johnson, I. T. in Lund, E. K. (2007). Review article: nutrition, obesity and colorectal cancer. *Aliment Pharmacol Ther*, 26(2), 161–181. doi:10.1111/j.1365-2036.2007.03371.x
11. Kruk, J. in Czerniak, U. (2013). Physical activity and its relation to cancer risk: Updating the evidence. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14(7), 3993–4003. doi:10.7314/APJCP.2013.14.7.3993
12. Kuiper, J. G., Phipps, A. I., Neuhouwer, M. L., Chlebowski, R. T., Thomson, C. A., Irwin, M. L., ... Newcomb, P. A. (2012). Recreational physical activity, body mass index, and survival in women with colorectal cancer. *Cancer Causes Control*, 23(12), 1939–1948. doi:10.1007/s10552-012-0071-2
13. Kushi, L. H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C. L., Demark-Wahnefried, W., Bandera, E. V., ... Physical Activity Guidelines Advisory, C. (2012). American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin*, 62(1), 30–67. doi:10.3322/caac.20140
14. Lee, I. M. (2003). Physical Activity and Cancer Prevention - *Data from Epidemiologic Studies*. 35(11), 1823–1827. doi:10.1249/01.MSS.0000093620.27893.23
15. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T. in Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
16. McGowan, E. L., Speed-Andrews, A. E., Blanchard, C. M., Rhodes, R. E., Friedenreich, C. M., Culos-Reed, S. N. in Courneya, K. S. (2013). Physical activity preferences among a population-based sample of colorectal cancer survivors. *Oncol Nurs Forum*, 40(1), 44–52. doi:10.1188/13.ONF.44-52
17. McGowan, E. L., Speed-Andrews, A. E., Rhodes, R. E., Blanchard, C. M., Culos-Reed, S. N., Friedenreich, C. M. in Courneya, K. S. (2013). Sport participation in colorectal cancer survivors: an unexplored approach to promoting physical activity. *Support Care Cancer*, 21(1), 139–147. doi:10.1007/s00520-012-1501-0
18. Meyerhardt, J. A., Giovannucci, E. L., Holmes, M. D., Chan, A. T., Chan, J. A., Colditz, G. A. in Fuchs, C. S. (2006). Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol*, 24(22), 3527–3534. doi:10.1200/JCO.2006.06.0855
19. Meyerhardt, J. A., Heseltine, D., Niedzwiecki, D., Hollis, D., Saltz, L. B., Mayer, R. J., ... Fuchs, C. S. (2006). Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. *J Clin Oncol*, 24(22), 3535–3541. doi:10.1200/JCO.2006.06.0863
20. Novakovic, S., Hocevar, M., Jezersek Novakovic, B., Strojman, P., Zgajnar, J., Novakovic, S., ... Sok, M. (2009). *Onkologija : raziskovanje, diagnostika in zdravljenje raka*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
21. Pescatello, L. S. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Wolters Kluwer / Lippincott Williams in Wilkins.
22. Pinto, B. M., Papandonatos, G. D., Goldstein, M. G., Marcus, B. H. in Farrell, N. (2013). Home-based physical activity intervention for colorectal cancer survivors. *Psychooncology*, 22(1), 54–64. doi:10.1002/pon.2047
23. Pisani, P. (2008). Hyper-insulinaemia and cancer, meta-analyses of epidemiological studies. *Arch Physiol Biochem*, 114(1), 63–70. doi:10.1080/13813450801954451
24. Rotovnik-Kozjek, N., Mlakar-Mastnak, D., Sedej, I. in Verbič, A. (2010). *Prehrana in rak : kaj jesti, če zbolimo*. Ljubljana: Delo Revije.
25. Samad, A. K., Taylor, R. S., Marshall, T. in Chapman, M. A. (2005). A meta-analysis of the association of physical activity with reduced risk of colorectal cancer. *Colorectal Dis*, 7(3), 204–213. doi:10.1111/j.1463-1318.2005.00747.x
26. Speck, R. M., Schmitz, K. H., Lee, I. M. in McTiernan, A. (2011). Epidemiology of Physical Activity and Cancer Risk. In A. McTiernan (Ed.), *Physical Activity, Dietary Calorie Restriction, and Cancer*. New York: Springer.
27. Thune, I. in Furberg, A. S. (2001). Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Med Sci Sports Exerc*, 33(6 Suppl), S530–S550; discussion S609–S510.
28. Valdes-Ramos, R. in Benitez-Arciniega, A. D. (2007). Nutrition and immunity in cancer. *Br J Nutr*, 98 Suppl 1, S127–132. doi:10.1017/S0007114507833009
29. Wolin, K. Y., Lee, I. M., Colditz, G. A., Glynn, R. J., Fuchs, C. in Giovannucci, E. (2007). Leisure-time physical activity patterns and risk of colon cancer in women. *Int J Cancer*, 121(12), 2776–2781. doi:10.1002/ijc.23009
30. Wolin, K. Y., Yan, Y., Colditz, G. A. in Lee, I. M. (2009). Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *British journal of cancer*, 100(4), 611–616. doi:10.1038/sj.bjc.6604917
31. World Cancer Research Fund in AICR. (2007). *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington DC: AICR.
32. Zadnik, V. in Primic-Žakelj, M. (2010). *SLORA: Slovenija in rak. Epidemiologija in register raka*. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana.
33. Zdesar, T., Karpljuk, D., But Hadzic, J. in Videmsek, M. (2014). Ocena stopnje telesne dejavnosti pri bolnikih z rakom debelega crevesa in danke diplomsko delo.

Tina Zdešar, diplomirana kineziologinja,
Fakulteta za šport,
tina.zdesar@gmail.com