

TJELESNA AKTIVNOST U POBOLJŠANJU KVALITETE ŽIVOTA OSOBA TREĆE DOBI

Šeper, Vesna; Nešić, Nebojša

Source / Izvornik: **6. MEĐUNARODNI ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP "FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU"**, 2020, 335 - 345

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:150:927759>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of University of Applied Sciences
"Lavoslav Ružička" Vukovar](#)



**TJELESNA AKTIVNOST U POBOLJŠANJU KVALITETE ŽIVOTA OSOBA
TREĆE DOBI**

**PHYSICAL ACTIVITY AS A WAY OF IMPROVING QUALITY OF LIFE IN
ELDERLY**

Vesna Šeper

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Republika Hrvatska
e-mail: vesna.seper@vevu.hr

Nebojša Nešić

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Republika Hrvatska
e-mail: nnesic@vevu.hr

SAŽETAK

Uvod: Tjelesna aktivnost može pomoći u odgađanju, prevenciji, ili lakšem podnošenju simptoma kroničnih bolesti osoba starijih. Kako bi tjelesna aktivnost pozitivno utjecala na kvalitetu života starijih potrebno ju je provoditi bar 2,5 sata tjedno, umjerenog do višeg intenziteta, ali se u taj vremenski okvir mogu ubrajati i aktivnosti svakodnevnog života. *Cilj:* identificirati pozitivne promjene na mišićno-koštanom i srčano-žilnom sustavu u starijih osoba vezano uz tjelesnu aktivnost.

Metode: U Google Znalac unesene su ključne riječi na engleskom jeziku: tjelesna aktivnost, starije osobe, kvaliteta života, mišićno-koštani sustav, srčano-žilni sustav.

Rezultati: Vježbe snage, aerobne aktivnosti i njihova kombinacija pokazuju pozitivne učinke na funkciju mišićno-koštanog, srčano-žilnog i živčanog sustava.

Zaključak: Važna je i vrsta tjelesne aktivnosti i intenzitet, jer kod starijih osoba, zbog dobi, postoji sklonost ka gubitku mišićne mase i snage, kao i aerobnog kapaciteta. Starenje je povezano sa opadanjem fizioloških funkcija svih organskih sustava, ali su srčano-žilni i mišićno-koštani u fokusu istraživača, jer utječu na svakodnevno funkcioniranje pojedinca.

Ključne riječi: kognitivne funkcije, kvaliteta života, mišićno-koštani sustav, tjelesna aktivnost srčano-žilni sustav, starije osobe.

ABSTRACT

Background and Purpose: Physical activity may help delay, prevention or easier toleration of chronic diseases symptoms in older people. For physical activity to have positive effect on quality of life of elderly, it should be carried out at least 2,5 hours per week, moderate to high intensity. Activities of daily living are also included. The aim of this paper was to identify positive effects on musculoskeletal and cardiovascular system in elderly due to physical activity.

Methods: Google Scholar was searched using following key words: physical activity, elderly, quality of life, musculoskeletal system, cardiovascular system.

Results: Strength exercises, aerobic exercises and combination of the two has positive effect on musculoskeletal, cardiovascular and nervous system.

Conclusion: Besides type of physical activity, intensity is important also, due to loss of muscle mass and strength in elderly, as well as aerobic capacity. Aging is linked to decrease in physiological functions of most body systems, but cardiovascular and musculoskeletal system are in the centre of attention for most researchers due to their effect on daily functioning of individuals.

Key words: cognitive functions, quality of life, musculoskeletal system, physical activity, cardiovascular system, elderly.

UVOD

Kako bi tjelesna aktivnost pozitivno utjecala na kvalitetu života starijih potrebno ju je provoditi bar 2,5 sata tjedno, umjerenog do višeg intenziteta, ali se u taj vremenski okvir mogu ubrajati i aktivnosti svakodnevnog života (Appleton i sur., 2013). Promocija, ili održavanje razine tjelesne aktivnosti kod starijih važna je kako za zdravo starenje, tako i za bolje kognitivne funkcije (Olanrewaju i sur., 2016; Wischenka i sur., 2016). Iako tjelesna aktivnost ima pozitivne učinke na zdravlje tijekom cijelog života (Beauchamp i sur., 2015), pitanje koje se postavlja je kako potaknuti starije osobe na tjelesnu aktivnost. Neki od čimbenika koji utječu na provođenje tjelesne aktivnosti jesu okolina u kojoj osoba živi (Ribeiro i sur., 2015; Astell-Burt, Feng & Kolt, 2013), te ukoliko je to savjetovao liječnik i dao jasne upute o načinu provođenja (Taylor, 2014). Nadalje, vjerojatnije je kako će starije osobe tjelesnu aktivnost provoditi u društvu i ako se radi o aktivnosti koja im je intenzitetom prihvatljiva (Victor i sur., 2016). Tjelesna aktivnost može pomoći u odgađanju, prevenciji, ili lakšem podnošenju simptoma kroničnih bolesti. Ima utjecaj na tjelesnu težinu, koronarne bolesti srca, dijabetes

tipa II, Alzheimerovu bolest i demenciju (Reiner i sur., 2013), a poznato je kako kronične bolesti utječu na dužinu i kvalitetu života, kao i na neovisnost, što može biti još jedan poticaj za bavljenje tjelesnom aktivnošću (Watson i sur., 2016). Unatoč ovim dobro poznatim činjenicama 43% Europljana je neaktivno, a tjelesna aktivnost opada kako su ljudi stariji, posebno kod žena (Hallal i sur., 2012). Hoće li se starije osobe baviti tjelesnom aktivnošću ovisit će i o indeksu tjelesne težine, zdravstvenom statusu, prisutnoj depresiji, te bračnom statusu (Giuli i sur., 2012). Kako je prethodno u tekstu navedeno stariji ljudi će se baviti tjelesnom aktivnošću ako je to preporučio liječnik, pa se tjelesna aktivnost čak i može smatrati lijekom s posebnim osvrtom na doziranje i individualne razlike među „pacijentima“ (Vina i sur., 2012). Osim već spomenutih ekstrinzičnih faktora koji utječu na tjelesnu aktivnost, važno je napomenuti i one intrinzične, a oni su: umor, nedostatak motivacije, stariji ljudi misle kako su već dovoljno aktivni, ili ne znaju kako početi (Manaf, 2013). Važna je također i vrsta tjelesne aktivnosti i intenzitet, jer kod starijih osoba već zbog dobi postoji sklonost ka gubitku mišićne mase, snage, i aerobnog kapaciteta, pa sve napore doživljavaju težim nego što zapravo jesu (Grimby, 1986). Ograničavajući faktori za provođenje tjelesne aktivnosti među starijim osobama u 60'im, 70'im, ili čak 80'im su uglavnom povezani sa gubikom snage, masti u tijelu, fleksibilnosti, agilnosti i izdržljivosti (Milanović i sur., 2013), pa bi sve osobe koje žele biti aktivne i vježbati trebale bar ispuniti upitnik vezan uz medicinsku anamnezu, čimbenike rizika, ili modificirani upitnik Američkog udruženja za bolesti srca, koji utvrđuje postojanje rizičnih čimbenika vezanih uz srčano-žilne, respiratorne, bubrežne i metaboličke bolesti, kao i druga stanja koja zahtijevaju posebnu pažnju (Thompson, 2013). Tjelesna aktivnost čak utječe i na mobilnost i funkcioniranje starijih osoba koje se zbog nekog mišićno-koštanog problema, onesposobljenja, ili postojanja više bolesti istovremeno već otežano kreću i uslijed toga imaju smanjenu kvalitetu života (De Vries i sur., 2012). Cilj ovog rada je dati pregled pozitivnih učinaka koje tjelesna aktivnost ima na mišićno-koštani i srčano-žilni sustav, te kognitivne funkcije što utječe i na bolju kvalitetu života.

METODE

Google Znalac je korišten za pretragu po ključnim riječima na engleskom jeziku: physical activity, elderly, quality of life, musculoskeletal system, cardiovascular system. Inicijalno je pronađeno 67 400 radova, a nakon što je odabran vremenski raspon do 2017. godine pronađeno je 19 900 radova. Radovi koji su u naslovu imali prethodno navedene ključne riječi uzeti su u obzir za daljnju pretragu. Ukupno je pronađeno 46 radova.

REZULTATI I DISKUSIJA

Čini se kako između tjelesne aktivnosti i zdravlja postoji linearna povezanost, što znači da svaka promjena u odnosu na sjedilački način života dovodi do promjena u zdravstvenom statusu (Warburton, Nicol & Bredin, 2006). Pri odabiru intenziteta tjelesne aktivnosti treba se imati na umu koji je cilj vježbanja, jer su se recimo vježbe snage visokog intenziteta pokazale učinkovitima u kontroli šećera kod osoba sa dijabetesom tipa II, kao i u povećanju količine mršave mase u tijelu i snage mišića (Dunstan i sur., 2002) dok recimo tjelesna aktivnost niskog intenziteta u starijih može imati pozitivne učinke iako oni nisu detaljno istraženi (Buman i sur., 2010). Kako bi tjelesna aktivnost bila u funkciji zdravlja ona mora biti višeg intenziteta što donekle djeluje obeshrabrujuće na starije, te se preporuča poraditi na količini tjelesne aktivnosti više nego na intenzitetu, pa tako umjesto 15 minutnog trčanja osoba može 30 minuta žustro hodati, kositi travu, skupljati lišće, igrati odbojku s unucima i sl. (Department of Health, & Human Services, 1996) (tablica 1.).

Tablica 1. Vrsta tjelesne aktivnosti i učinci na pojedine organske sustave (Izvor: izrada autora)

Izvor	Vrsta tjelesne aktivnosti	Učinci na organizam
Dunstan i sur., 2012.	vježbe snage visokog intenziteta	kontrola razine šećera u krvi; povećanje količine mršave mase u tijelu (FFM); povećanje snage
Buman i sur., 2010.	vježbe snage niskog intenziteta	učinci se dodatno istražuju
Manini, Pahor, 2009.	aerobne aktivnosti	očuvanje funkcije srca
Fleg, 2012.; Agarwal, 2012.	aerobne aktivnosti	normalizacija krvnog tlaka; očuvanje funkcije lijevog ventrikula
Soares-miranda i sur., 2014, Vigorito, Giallauria, 2014.	hodanje; aktivnosti provedene tijekom slobodnog vremena (<i>leisure time activities</i>)	prevencija aritmija; povećanje udarnog volumena srca; stabilizacija srčane frekvencije
Sparling i sur., 2015.	aktivnosti niskog intenziteta	prevencija artritisa, osteoporoze i sarkopenije
Geirsdottir i sur., 2012.	vježbe snage	manji broj komplikacija kod dijabetesa tipa II
O'Connor i sur., 2015.	hodanje	smanjenje bolova
Uthman i sur., 2013.	vježbe snage	smanjenje bolova

Artero i sur., 2012.	vježbe snage	regulacija tjelesna težine; regulacije mase masti u tijelu; prevencija metaboličkog sindroma i nekih vrsta tumora
Deslandes, 2013.; Carvalho i sur., 2014.	aerobne vježbe i vježbe snage	bolje kognitivno funkcioniranje; bolje raspoloženje
Lam i sur., 2013.	Tai-Chi	očuvanje kognitivnih funkcija
Nagamatsu i sur., 2013.	vježbe ravnoteže	poboljšanje memorije kod već prisutnog kognitivnog opadanja
Stanton, Happell & Reabun, 2014.	aktivnost nižeg intenziteta	prevencija depresije; bolje kognitivno funkcioniranje

Starenje je povezano sa opadanjem fizioloških funkcija svih organskih sustava, ali su srčano-žilni i mišićno-koštani u fokusu istraživača, jer utječu na svakodnevno funkcioniranje pojedinca. Što se tiče srčano-žilnog sustava, njegova se smanjena funkcija vidi u smanjenju aerobnih sposobnosti pojedinca, dok je disfunkcija mišićno-koštanog sustava povezana sa opadanjem snage, gubitkom mišićne mase, ali i gubitkom neuralne kontrole (Manini, Pahor, 2009). Tjelesna je aktivnost važan čimbenik i u primarnoj i sekundarnoj prevenciji kronične bolesti srca, koja je vodeći uzrok smrti starijih osoba (Wannamethee, Shaper, 2001). Srčano-žilne se bolesti ne odnose samo na bolesti srca, već su povezane i s funkcijom respiratornog sustava, kao i perifernom cirkulacijom, a pozitivni se učinci ne odnose samo na regulaciju masti i šećera u krvi i krvni tlak, već i gustoću kostiju, izostanak depresije i poboljšanje kvalitete života (Fleg, 2012; Agarwal, 2012). Redovna tjelesna aktivnost ima funkciju očuvanja funkcije srčanog mišića, te normalizira vrijednosti tlaka i funkciju lijevog ventrikula, čak i u pacijenata sa hipertenzijom (Santulli i sur., 2013; Bhella i sur., 2014), dok se učinci tjelesne aktivnosti na aterosklerozi još dodatno istražuju (Ahmed i sur., 2012). Također ima utjecaj i na ritam rada srčanog mišića (Soares-Miranda i sur., 2014), povećanje udarnog volumena i stabilizaciju srčane frekvencije (Vigorito, Giallauria, 2014). Pojedinci koji su aktivni smanjuju rizik od srčanog udara za čak 50% naspram onih koji to nisu (Sharma, Merghani & Mont, 2015). Osim pozitivnih učinaka na srčano-žilni sustav tjelesna aktivnost pokazuje pozitivnu povezanost sa smanjenjem mišićno-koštanih bolesti kao što su artritis, osteoporoza i sarkopenija, što utječe na dulju neovisnost osobe u aktivnostima svakodnevnog života (Sparling i sur., 2015). Gubitak mišićne mase u starijih, uz povećanje količine masnog tkiva, i drugih čimbenika koji dodatno doprinose sarkopeniji (upalne reakcije, oksidativni stres i hormonalni disbalans) pogoršavaju

se neaktivnošću i stvaraju jedan začaran krug koji dovodi do smanjene mobilnosti i ograničenog funkcioniranja pojedinca (Vincent, Raiser & Vincent, 2012). Ako se uzme u obzir kako je životni vijek u razvijenim zemljama duži, a broj kroničnih nezaraznih bolesti raste, nameće se svakako pitanje kvalitete života starijih ljudi, posebno ako je poznato da ključ kvalitetnijeg, zdravijeg starenja leži u tjelesnoj aktivnosti (Taylor, 2014). Očuvana snaga mišića, dobra mobilnost i ravnoteža utjecat će i na smanjenje padova u starijih koji nose dodatne komplikacije i dugotrajnu imobilizaciju, a sarkopenija se često povezuje i sa smanjenom gustoćom kostiju što predstavlja rizik za nastanak osteoporoze (Verschueren i sur., 2013). Negativan utjecaj na funkciju mišića i snagu svakako ima i dijabetes tipa II, pa provođenje vježbi snage kod zdravih pojedinaca, kao i onih u preddijabetičkoj fazi prevenira te negativne učinke (Geirsdottir i sur., 2012). Starije osobe često osjećaju bolove, posebno u zglobovima donjih ekstremiteta, kao posljedicu degenerativnih promjena mišićno-koštanog sustava. Smanjenje bolova i poboljšanje mobilnosti moguće je postići hodanjem (O'Connor i sur., 2015) i vježbama snage (Uthman i sur., 2013). Očuvana snaga mišića smatra se, ima ulogu i u prevenciji kroničnih srčano-žilnih bolesti, utječe na tjelesnu težinu, posebno količinu masti u tijelu, te pojavu metaboličkog sindroma, a i nekih oblika raka (Artero i sur., 2012). Iako biološki sat otkucava, smanjujući funkciju organskih sustava, tjelesna ga aktivnost može usporiti, aerobne vježbe i vježbe snage mogu utjecati na prevenciju bolesti, te čak poboljšati kognitivne funkcije i raspoloženje starijih osoba (Deslandes, 2013; Carvalho i sur., 2014). Tjelesna aktivnost koja utječe na čimbenike rizika i povećava neurološke zaštitne mehanizme može utjecati na prevenciju pada kognitivnih funkcija uslijed normalnog procesa starenja, kao i zaštititi pojedinca od promjena povezanih sa neurodegenerativnim bolestima kao što je Alzheimer i drugi oblici demencije (Kirk-Sanchez, McGough, 2014). Redovna aktivnost, posebno koja povezuje tijelo i um, kao Tai-Chi, može imati pozitivne učinke na očuvanje kognitivnih funkcija (Lam i sur., 2012). Osim na očuvanje kognitivnih funkcija, aerobne aktivnosti, vježbe snage i ravnoteže pokazale su se učinkovite i kod onih koji su već počeli osjećati opadanje kognitivnih funkcija, posebno memorije (Nagamatsu i sur., 2013). Pozitivni se učinci na kognitivne funkcije i prevenciju depresije u starijih postižu i fizičkom aktivnosti nižeg intenziteta, nego što je to potrebno za očuvanje funkcije srčano-žilnog i mišićno-koštanog sustava (Stanton, Happell & Reaburn, 2014). Može se reći kako je tjelesna aktivnost nefarmakološka intervencija, koja može prevenirati pad u kognitivnim funkcijama vezanim uz starenje, ali i neurovegetativne bolesti (Bherer, Erickson & Liu-Ambrose, 2013).

Iako se učinci tjelesne aktivnosti ne mogu osporiti, na zdravstvenim djelatnicima, profesorima tjelesnog, i svima uključenim u proces prevencije, ostaje pronalaženje najboljeg modela koji

bi odgovarao starijima u njihovom većem uključivanju u tjelesne aktivnosti, koje promoviraju zdravlje. Hoće li to biti grupne aktivnosti u mjesnim zajednicama, domovima zdravlja, ili drugim ustanovama, preko video igrica, ili aplikacija na telefonu, važno je pronalaženje načina kako ih motivirati. Treba uzeti u obzir i broj starijih koji dulje žele bili pokretni i neovisni, te ostati kod kuće, umjesto u domovima za starije i nemoćne, kao i na uštede koje su moguće u zdravstvu zbog manjeg broja prepisanih lijekova, liječničkih intervencija, kao i broja hospitalizacija i kirurških zahvata.

ZAKLJUČAK

Tjelesna aktivnost ima mnoštvo pozitivnih učinaka kroz cijeli život pa tako i u starijoj dobi. Zbog promjena vezanih uz dob starije osobe pripadaju uglavnom sjedilačkoj populaciji. Uz postojeće degenerativne bolesti i neaktivan stil života stvaraju se preduvjeti za dodatno propadanje funkcija gotovo svih organskih sustava, posebno srčano-žilnog i mišićno-koštanog. To loše utječe i na mentalno zdravlje, pa je mogući i brži gubitak kognitivnih funkcija, posebno memorije. Takve osobe postaju ovisne o drugoj osobi, ili ih se smješta u domove za starije i nemoćne, što utječe i na kvalitetu i duljinu života pojedinca. Tjelesna aktivnost određenog intenziteta i trajanja može usporiti promjene i poboljšati kvalitetu života. Važno je pri odabiru aktivnosti jasno definirati ciljeve, a još važnije pronaći pravi način kako motivirati stariju osobu.

LITERATURA

1. Agarwal, S. K. (2012). Cardiovascular benefits of exercise. *International Journal of General Medicine*, 5(1), str. 541-545.
2. Ahmed, H. M., Blaha, M. J., Nasir, K., Rivera, J. J., Blumenthal, R. S. (2012). Effects of physical activity on cardiovascular disease. *The American journal of cardiology*, 109(2), str. 288-295.
3. Appleton, K., McGill, R., Neville, C., Woodside, J. (2013). Moderate-Vigorous Physical Activity in Older People in Northern Ireland: Levels, Demographic Patterns and Types of Moderate-Vigorous Physical Activity Undertaken. *Ageing International*, 38(3), str. 207-217.

4. Artero, E. G., Lee, D. C., Lavie, C. J., España-Romero, V., Sui, X., Church, T. S., Blair, S. N. (2012). Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 32(6), str. 351.
5. Astell-Burt, T., Feng, X., Kolt, G. S. (2013). Mental health benefits of neighbourhood green space are stronger among physically active adults in middle-to-older age: Evidence from 260,061 Australians. *Preventive Medicine*, 57(5), str. 601-606.
6. Beauchamp, M. R., Harden, S. M., Wolf, S. A., Rhodes, R. E., Yan, L., Dunlop, W. L., Schmader, T., Sheel, A. W., Zumbo, B. D., Estabrooks, P. A. (2015). GrOup based physical Activity for oLder adults (GOAL) randomized controlled trial: study protocol. *BMC Public Health*, 15(1), str. 1-11.
7. Bhella, P. S., Hastings, J. L., Fujimoto, N., Shibata, S., Carrick-Ranson, G., Palmer, M. D., Boyd, K. N., Adams-Huet, B., Levine, B. D. (2014). Impact of lifelong exercise “dose” on left ventricular compliance and distensibility. *Journal of the American College of Cardiology*, 64(12), str. 1257-1266.
8. Bherer, L., Erickson, K. I., Liu-Ambrose, T. (2013). A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *Journal of aging research*, 2013, str. 8.
9. Buman, M. P., Hekler, E. B., Haskell, W. L., Pruitt, L., Conway, T. L., Cain, K. L., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Frank, L. D., King, A. C. (2010). Objective light-intensity physical activity associations with rated health in older adults. *American Journal of Epidemiology*, 172(10), str. 1155-1165.
10. Carvalho, A., Rea, I. M., Parimon, T., Cusack, B. J. (2014). Physical activity and cognitive function in individuals over 60 years of age: a systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, 9, str. 661-682.
11. De Vries, N. M., Van Ravensberg, C. D., Hobbelen, J. S. M., Rikkert, M. O., Staal, J. B., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G. (2012). Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: a meta-analysis. *Ageing research reviews*, 11(1), str. 136-149.
12. Deslandes, A. (2013). The biological clock keeps ticking, but exercise may turn it back. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 71(2), str. 113-118.
13. Dunstan, D. W., Daly, R. M., Owen, N., Jolley, D., De Courten, M., Shaw, J., Zimmet, P. (2002). High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 25(10), str. 1729-1736.

14. Fleg, J. L. (2012). Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. *Discovery medicine*, 13(70), str. 223-228.
15. Geirsdottir, O. G., Arnarson, A., Briem, K., Ramel, A., Jonsson, P. V., Thorsdottir, I. (2012). Effect of 12-week resistance exercise program on body composition, muscle strength, physical function, and glucose metabolism in healthy, insulin-resistant, and diabetic elderly Icelanders. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 67(11), str. 1259-1265.
16. Giuli, C., Papa, R., Mocchegiani, E., Marcellini, F. (2012). Predictors of participation in physical activity for community-dwelling elderly Italians. *Archives of gerontology and geriatrics*, 54(1), str. 50-54.
17. Grimby, G. (1986). Physical activity and muscle training in the elderly. *Acta Medica Scandinavica*, 220(S711), str. 233-237.
18. Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The lancet*, 380(9838), str. 247-257.
19. Kirk-Sanchez, N. J., McGough, E. L. (2014). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clinical Interventions in Aging*, 9, str. 51-62.
20. Lam, L. C., Chau, R. C., Wong, B. M., Fung, A. W., Tam, C. W., Leung, G. T., Kwok, T. C. Y., Leung, T. Y. S., Sammy, P. Ng., Chan, W. M. (2012). A 1-year randomized controlled trial comparing mind body exercise (Tai Chi) with stretching and toning exercise on cognitive function in older Chinese adults at risk of cognitive decline. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(6), str. 568e15-568e20.
21. Manaf, H. (2013). Barriers to participation in physical activity and exercise among middle-aged and elderly individuals. *Singapore Med J*, 54(10), str. 581-586.
22. Manini, T. M., Pahor, M. (2009). Physical activity and maintaining physical function in older adults. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), str. 28-31.
23. Milanović, Z., Pantelić, S., Trajković, N., Sporiš, G., Kostić, R., James, N. (2013). Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clinical interventions in aging*, 8, str. 549-556.
24. Nagamatsu, L. S., Chan, A., Davis, J. C., Beattie, B. L., Graf, P., Voss, M. W., Sharma, D., Liu-Ambrose, T. (2013). Physical activity improves verbal and spatial memory in

- older adults with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomized controlled trial. *Journal of aging research*, 2013, str. 10.
25. O'Connor, S. R., Tully, M. A., Ryan, B., Bleakley, C. M., Baxter, G. D., Bradley, J. M., McDonough, S. M. (2015). Walking exercise for chronic musculoskeletal pain: systematic review and meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(4), str. 724-734.
 26. Olanrewaju, O., Kelly, S., Cowan, A., Brayne, C., Lafortune, L. (2016). Physical Activity in Community Dwelling Older People: A Systematic Review of Reviews of Interventions and Context. *Plos ONE*, 11(12), str. 1-19.
 27. Reiner, M., Niermann, C., Jekauc, D., Woll, A. (2013). Long-term health benefits of physical activity—a systematic review of longitudinal studies. *BMC public health*, 13(1), str. 813.
 28. Ribeiro, A. I., Pires, A., Carvalho, M. S., Pina, M. F. (2015). Distance to parks and non-residential destinations influences physical activity of older people, but crime doesn't: a cross-sectional study in a southern European city. *BMC Public Health*, 15(1), str., 1-12.
 29. Santulli, G., Ciccarelli, M., Trimarco, B., Iaccarino, G. (2013). Physical activity ameliorates cardiovascular health in elderly subjects: the functional role of the β adrenergic system. *Frontiers in physiology*, 4, str. 209.
 30. Sharma, S., Merghani, A., Mont, L. (2015). Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly. *European heart journal*, 36(23), str. 1445-1453.
 31. Soares-Miranda, L., Sattelmair, J., Chaves, P., Duncan, G., Siscovick, D. S., Stein, P. K., Mozaffarian, D. (2014). Physical activity and heart rate variability in older adults: the Cardiovascular Health Study. *Circulation*, 129(21), str. 2100-2110..
 32. Sparling, P. B., Howard, B. J., Dunstan, D. W., Owen, N. (2015). Recommendations for physical activity in older adults. *BMJ: British Medical Journal (Online)*, 350, h100.
 33. Stanton, R., Happell, B., Reaburn, P. (2014). The mental health benefits of regular physical activity, and its role in preventing future depressive illness. *Nursing: Research and Reviews*, 4, str. 45-53.
 34. Taylor, D. (2014). Physical activity is medicine for older adults. *Postgraduate Medical Journal*, 89(1059), str. 26-32.
 35. Thompson, P. D., Arena, R., Riebe, D., Pescatello, L. S. (2013). ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. *Current sports medicine reports*, 12(4), str. 215-217.

36. United States. Department of Health, & Human Services. (1996). *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*. Diane Publishing.
37. Uthman, O. A., van der Windt, D. A., Jordan, J. L., Dziedzic, K. S., Healey, E. L., Peat, G. M., Foster, N. E. (2013). Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *British medical Journal*, 347, f5555.
38. Verschueren, S., Gielen, E., O'Neill, T. W., Pye, S. R., Adams, J. E., Ward, K. A., Wu, F. C., Szulc, P., Claessens, F., Vanderschueren, D., Boonen, S. (2013). Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporosis International*, 24(1), str. 87-98.
39. Victor, C. R., Rogers, A., Woodcock, A., Beighton, C., Cook, D. G., Kerry, S. M., Iliffe, S., Whincup, P., Ussher, P., Harris, T. J. (2016). What factors support older people to increase their physical activity levels? An exploratory analysis of the experiences of PACE-Lift trial participants. *Archives Of Gerontology & Geriatrics*, 67(1), str. 1-6.
40. Vigorito, C., Giallauria, F. (2014). Effects of exercise on cardiovascular performance in the elderly. *Frontiers in physiology*, 5, str. 51.
41. Vina, J., Sanchis-Gomar, F., Martinez-Bello, V., Gomez-Cabrera, M. C. (2012). Exercise acts as a drug; the pharmacological benefits of exercise. *British journal of pharmacology*, 167(1), str. 1-12.
42. Vincent, H. K., Raiser, S. N., Vincent, K. R. (2012). The aging musculoskeletal system and obesity-related considerations with exercise. *Ageing research reviews*, 11(3), str. 361-373.
43. Wannamethee, S. G., Shaper, A. G. (2001). Physical activity in the prevention of cardiovascular disease. *Sports medicine*, 31(2), str. 101-114.
44. Warburton, D. E., Nicol, C. W., Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*, 174(6), str. 801-809.
45. Watson, K. B., Carlson, S. A., Gunn, J. P., Galuska, D. A., O'Connor, A., Greenlund, K. J., Fulton, J. E. (2016). Physical Inactivity Among Adults Aged 50 Years and Older - United States, 2014. *MMWR: Morbidity & Mortality Weekly Report*, 65(36), str. 954-958.
46. Wischenka, D. M., Marquez, C., Friberg Felsted, K. (2016). Benefits of Physical Activity on Cognitive Functioning in Older Adults. *Annual Review Of Gerontology & Geriatrics*, 36, str. 103-122.