

Učinci treninga nordijskog hodanja na razinu kondicijske pripremljenosti rekreativaca

Lončarić, Davor

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:526302>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme

i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Davor Lončarić

**UČINCI TRENINGA NORDIJSKOG
HODANJA NA RAZINU KONDICIJSKE
PRIPREMLJENOSTI REKREATIVACA**

(diplomski rad)

Mentor:

doc. dr. sc. Vlatko Vučetić

Zagreb, rujan 2017.

UČINCI TRENINGA NORDIJSKOG HODANJA NA RAZINU KONDICIJSKE PRIPREMLJENOSTI REKREATIVACA

SAŽETAK:

Cilj ovog rada je bio definirati učinke treninga nordijskog hodanja na razinu kondicijske pripremljenosti rekreativaca. U istraživanju je sudjelovalo 10 žena i 3 muškarca prosječne dobi $55,92 \pm 8,16$ god, visine $171,92 \pm 5,14$ cm te težine $82,77 \pm 18,19$ kg. Ispitanici su bili mjereni u dvije vremenske točke, prije i po završetku trenažnog procesa. Treninzi su se odvijali na zagrebačkom Bundeku i Savskom nasipu. Period promatranja je trajao 10 tjedana sa frekvencijom od 2 treninga tjedno u trajanju od 60-90 minuta. Ispitanici su bili upoznati sa cjelovitom tehnikom nordijskog hodanja što je bio preduvjet za obavljanje pojedinih testova. Rezultati su pokazali statistički značajan napredak u svim promatranim motoričkim sposobnostima. Statička snaga je bila procijenjivana u dva testa (izdržaj u sjedu -Isj i izdržaj u uporu za rukama- Iup) te je u oba testa došlo do poboljšanja (Isj: $156,77 \pm 119,66$ sekundi, odnosno Iup: $102,31 \pm 56,49$ sekundi). Aerobne sposobnosti bile su unaprijeđene, a procijenjivane su testom hoda dva kilometra (NW2km: poboljšanje od $34,92 \pm 48,10$ sekundi). Prosječna (FS2km) i maksimalna frekvencija srca (FS2kmax) su se promijenile za $-3,46 \pm 11,15$, odnosno $-6,69 \pm 11,76$ otkucaja u minuti. Anaerobne sposobnosti su unaprijeđene također, a bile su procjenjivane testom trčanja po stepenicama. Napredak je iznosio $3,62 \pm 2,87$ sekundi u odnosu na prvo mjerenje. Repetitivna snaga je procjenjivana izvođenjem iskoraka u 60 sekundi. Sposobnost je unaprijeđena, a napredak je iznosio $-5,69 \pm 4,29$ ponavljanja u testu. Fleksibilnost je procijenjivana modificiranim sit&reach testom, te je količina promjena iznosila $+6,29 \pm 4,79$ cm. Stabilnost i mobilnost su unaprijeđene. Veći napredak je zabilježen u 2 komponente (lijeva i desna noga natrag – StabLnat $-10,77 \pm 10,38$ i StabDnat $-5,39 \pm 7,76$ cm). Trenažni proces je pozitivno djelovao na stanje ispitanika, te je došlo do transformacije i napredovanja u sposobnostima koje su bile procjenjivane. Posebno veseli činjenica da je došlo do pozitivnih promjena kod ispitanika starije životne dobi koji su bili dio ovog istraživanja. Iz rezultata istraživanja može se zaključiti da je program nordijskog hodanja primjerena aktivnost za osobe svake životne dobi.

Ključne riječi: nordijsko hodanje, trening, opća populacija, frekvencija srca, napredak

EFFECTS OF NORDIC – WALKING TRAINING ON PHYSICAL ABILITIES OF RECREATIONAL POPULATION

ABSTRACT:

Main aim of this study was to define effects of Nordic – Walking training on physical abilities of recreational population. Ten females and three males participated in this study in average $55,92 \pm 8,16$ years, height $171,92 \pm 5,14$ cm and weight $82,77 \pm 18,19$ kg. They were examined two times, before and after training session. Training courses took place in Zagreb, at the Bundek park and Savski nasip. Measuring period last 10 weeks, with training frequency of two times per week between 60 and 90 minutes. Participants were familiar with Nordic – Walking technique which was required for some tests. Results shown statistically significant improvements in all abilities which were measured. Static strength was evaluated in two tests (squat hold and plank hold test), and results showed improvements in both of them for $-156,77 \pm 119,66$, respectively $-102,31 \pm 56,49$ seconds. Aerobic capacities were improved, and they were evaluated through a two kilometers test (NW2km). Improvement was $+34,92 \pm 48,10$ seconds in respect to first evaluation. Average (FS2km) and maximum (FS2kmmax) heart rate changed for $-3,46 \pm 11,15$, respectively $-6,69 \pm 11,76$ beats per minute in comparison with first evaluation. Anaerobic capacities improved also, and they were evaluated with stairs running test (Step). Improvement was $+3.62 \pm 2,87$ seconds in comparison with first evaluation. Repetitive strength was evaluated through 60 seconds lunges test. Ability was improved, for $-5,69 \pm 4,29$ of repetitions in respect to first evaluation. Flexibility was evaluated with a modified sit&reach test (SAR). Amount of progress was $+6.29$ cm in respect to first evaluation.. Stability and mobility were improved also. Mayor progress was registered in 2 components left and right leg backwards – StabLnat $-10,77 \pm 10,38$ and StabDnat $-5,39 \pm 7,76$ cm). Training process affected well on participants and there were improvements in physical abilities which were measured. Fun fact is that positive changes occurred among elderly participants which were part of this study. We can conclude that Nordic – Walking is appropriate activity for persons of every age.

Keywords: nordic walking, training, general population, heart rate, progress

SADRŽAJ

1. UVOD	5
1.1.Dobrobiti nordijskog hodanja.....	6
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....	9
3. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	11
4. METODE RADA.....	12
4.1.Uzorak ispitanika.....	12
4.2.Uzorak varijabli.....	12
4.2.1. Testovi za procenjivanje motoričkih sposobnosti.....	12
4.2.2. Testovi za procenjivanje funkcionalnih sposobnosti.....	16
4.3.Postupak mjerenja.....	17
4.4.Metode obrade podataka.....	18
5. REZULTATI I DISKUSIJA.....	19
5.1.Motoričke i funkcionalne sposobnosti.....	19
6. ZAKLJUČAK.....	24
7. LITERATURA.....	25

1.UVOD

Hod kao najjednostavniji oblik ljudske lokomocije primjenjuje se u svakodnevnom životu. Za veliku većinu lokomotorno zdrave populacije neizbježno je sredstvo za ostvarenje svakodневnih zadataka.

Starenje kod čovjeka dovodi do različitih promjena sposobnosti. Značajno se smanjuje snaga, izdržljivost, mišićne masa i gustoća kostiju, te se povećava količina potkožnog masnog tkiva (Adams i sur., 1999). Promjene su vidljive prilikom izvođenja svakodnevних aktivnosti poput hodanja, penjanja po stepenicama, nošenja stvari ili korištenja alatom (Drought, 1994). Obzirom da je hod oblik aktivnosti koji se u velikoj mjeri koristi na dnevnoj bazi, a njegove varijante zavise od osobe do osobe, potrebno mu je pridavati veliku pažnju. Jedan od glavnih razloga tome je što je aktivnost cikličkog karaktera, u kojoj se isti (ili slični) obrasci pokreta međusobno isprepliću i ponavljaju. Gubitak mišićne jakosti i mišićne mase su jedni od najvidljivih i zabilježenih promjena koje se dešavaju kod starijih osoba (Bellew, 2002).

Andrijašević (1996) u svojoj knjizi također govori o promjenama koštano zglobnog sustava, skeletne muskulature, dišnog sustava, srčanožilnog sustava i krvi, te bazalnog metabolizma kroz proces starenja. Prema nekim autorima (Keogh, 2003) postoje razlike između današnjih generacija starijih osoba i prijašnjih prema čemu su današnje generacije tjelesno trošnije i manje sposobne izvoditi svakodnevne aktivnosti za razliku od prijašnjih. Pravilan hod preduvjet je bilo kakvih složenijih oblika kretanja kojima se suvremeni čovjek koristi. Shvaćen kao takav ujedno predstavlja temelj pravilnog i skladnog razvoja svih ljudskih sposobnosti, osobina i motoričkih znanja. Njegovanje osnovnog ljudskog alata za savladavanje prostora pravilan je smjer prema razvoju složenih pojava i oblika ljudskog kretanja.

1.1.Dobrobiti nordijskog hodanja

Nordijsko hodanje može biti shvaćeno kao prijelazna aktivnost između hodanja i trčanja, dva najučestalija oblika ljudskog kretanja. Priroda same aktivnosti je vrlo slična onoj kod normalnog hoda, međutim postoje i različitosti koje treba jasno definirati. Prvo što na očigled pada na pamet su posebno dizajnirani štapovi koji se koriste prilikom pokretanja tijela prema naprijed. Načinjeni su od laganog materijala (karbon) što dodatno olakšava njihovo korištenje. Moderniji modeli štapova dolaze u paketu sa vezicom i drškom od hrapavog materijala koji daju dodatni osjećaj lakše manipulacije štapovima. Štapovi se koriste u naizmjeničnim fazama oslonca i zamaha te olakšavaju vježbaču kretanje prema naprijed. Prilagođeni su hodanju po ravnim i neravnim terenima.

U usporedbi sa običnim hodom, analiza hoda sa štapovima pokazala je značajniju aktivaciju mišića gornjeg dijela trupa (Shim Jm, Kwon Hy, Kim Hr, Kim Bi, Jung Jh, 2013). Jednako tako, u odnosu na obični hod dolazi do značajnije potrošnje kisika i kalorija. (Church TS, Earnest CP, Morss GM, 2002). Ovaj podatak je posebno zanimljiv za trenere i vježbače starije životne dobi. Primjenom programa nordijskog hodanja moguće je i vježbače starije životne dobi održavati lokomotorno zdravima na određenoj razini. O aktivaciji mišića prilikom nordijskog hodanja (Schwanbeck, 2014) navodi: “Više od polovice mišića (55%) smješteno je u gornjem dijelu tijela (zamišljena linija struka kao referentna točka) i prilikom nordijskog hodanja svi su angažirani” (str.13). Iz ovoga podatka logički se da zaključiti da hod sa štapovima troši više kalorija i povećava metaboličku aktivnost vježbača u odnosu na normalan hod. Zaključak se temelji upravo na podatku o većoj angažiranosti mišićnih skupina prilikom izvedbe same aktivnosti. Nordijsko hodanje pokazalo se kao primjerena aktivnost u savladavanju svakodnevnih prepreka za ljude koji boluju od KOPB-a¹ (Breyer, M i sur.2010). Kada je govor o dobrobitima nordijskog hodanja (Schwanbeck, 2014) navodi: “Trening nordijskog hodanja povećava proizvodnju pozitivnih hormona, dok istovremeno reducira lučenje negativnih hormona kao što su inzulin, adrenalin i kortizol”(str.22).

¹ “Kronična opstruktivska plućna bolest (KOPB) je termin koji se uglavnom odnosi na povezane poremećaje koji bolesniku postepeno oduzimaju dah: kronični bronhitis i/ili emfizem povezan s otežanim prolazom (opstrukcijom protoka) zraka. Bolesnik ponekad boluje i od kroničnog bronhitisa i od emfizema. Kronični bronhitis je odgovoran za 85% slučajeva KOPB-a (plivazdravlje.hr).

Primjenom tehnike nordijskog hodanja može se dodatno utjecati na potrošnju kalorija i stimulirati srčano-žilni sustav. U odnosu na obični hod bez štapova, nordijsko hodaње troši 46% više kalorija. Preporučena zona u kojoj bi se trebali kretati je 65-70% od maksimalne frekvencije srca (Schwanbeck, 2014).

Dobrobiti nordijskog hodanja:

- Nordijsko hodaње troši 46% više kalorija u odnosu na normalni hod ili lagani jogging (Cooper Institute, 2004, Dallas and others). Taj postotak raste do 67% ukoliko se primjenjuje tehnika hodanja uzbrdo (German Journal of Sports Medicine, 56, 7/8, 249).
- povećava efekte kardiovaskularnog treninga za 22% (Foley 1994; Jordan 2001, Morss et al. 2001; Pocari et al. 1997 and others).
- aktivira 90% tjelesne muskulature te povećava izdržljivost mišića ruku (m.triceps brachii), vrata i ramena te (m.latissimus dorsi) za 38% (Karawan et al. 1992 and others).
- poboljšava anabolički metabolizam (American College of Sports Medicine, ACSM Fit Society® Page, Summer 2004, p. 4-5)
- smanjuje bol u vratu, ramenima i leđima (Attila et al., 1999 and other).
- smanjuje stres na zglobove stopala, koljena i kuka za 26% (Wilson et al., 2001; Hagen 2006, and others)
- pospješuje proizvodnju “pozitivnih” hormona, a reducira proizvodnju “negativnih” (R.M. Klatz et al., 1999; Dharma Singh Khalsa, 1997).
- razvija pravilnu posturu gornjeg dijela tijela (Schloemmer 2005)” (Schwanbeck, 2014:22).

Nordijsko hodaње kao aktivnost aerobnog karaktera i niskog intenziteta u novije vrijeme sve više pronalazi interesne skupine i jedna je od najbrže rastućih aktivnosti u Europi i svijetu (Schwanbeck, 2014). Hodaње sa štapovima uči se sistematski kroz nekoliko analitički odvojenih faza, dok je preduvjet svemu dovoljna usvojenost obrazaca kretanja kod običnog hoda. Priroda

aktivnosti i sama njena jednostavnost učinila ju je pristupačnom velikom broju populacije. Samo jedna od prednosti (ako ne i glavna za većinu) je boravak u prirodi na svježem zraku. Kao što je već navedeno, moguće ju je konzumirati u svim vremenskim uvjetima na svim podlogama. Aktivnost je promatrana sa nekoliko aspekata i njezini pozitivni učinci su najnaglašeniji u: frekvenciji srca u mirovanju, maksimalnom primitku kisika, krvnom tlaku, radnom kapacitetu. Provedba programa nordijskog hodanja može poslužiti kao preventivna aktivnost kod različitih bolesti (Tschentscher, M., Niederseer, D., Niebauer, J., 2013).

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Područje primjene programa nordijskog hodanja je široko na što ukazuju studije i istraživanja koja se provode sa ciljem dokazivanja njegovih dobrobiti. Prema istraživanjima koja će biti predstavljena za potrebe ovog rada, može se generalno zaključiti da je primjena programa nordijskog hodanja pogodovala zdravoj, ali i populaciji sa određenim patologijama lokomotornog ili nekog drugog sustava.

Takashima i sur. (2013) su uspoređivali transformacijske efekte treninga normalnog hoda sa treninzima nordijskog hodanja i vježbama otpora na razinu tjelesnih sposobnosti, statičke i dinamičke ravnoteže kod starijih osoba. 65 entiteta raspoređeno je u 4 grupe: Nordijsko hodanje (NW grupa), obični hod (CW grupa), vježbe s otporom (RES grupa), kontrolna grupa. Svaka grupa je provodila aktivnosti 50-70min (zagrijavanje 10-15min, glavni dio treninga 30-40min, završni dio dio treninga 10-15min) i to prema rasporedu 3 puta tjedno (NW I CW grupa) ili dva puta tjedno (RES grupa) u trajanju od 12 tjedana. Jakost gornjeg dijela tijela se poboljšala za ($p < 0,05$) u RES (22,3%) i NW(11,6%) grupi u usporedbi sa CW i kontrolnom grupom. Kardiorespiratorne sposobnosti su se više unaprijedile u NW(10,9%) i CW(10,6%) grupi u usporedbi sa RES i kontrolnom grupom. Fleskibilnost gornjeg i donjeg dijela tijela se također unaprijedila u odnosu na kontrolnu grupu. Promjena nije bilo u testovima ravnoteže kod nijedne grupe. Dok su svi modaliteti vježbanja unaprijedili različite tjelesne sposobnosti ispitanika, NW grupa se pokazala kao najbolja za postizanje zdravstvenih učinaka unaprijedivši jakost gornjeg dijela tijela, kardiovaskularnu izdržljivost i fleksibilnost. Stoga, nordijsko hodanje je preporučena aktivnost i efikasan modalitet vježbanja za istodobno povećanje pojedinih komponenata funkcionalnog statusa kod starijih osoba.

Homma i sur. (2016) istraživali su i analizirali utjecaj različitih varijanti tehnika nordijskog hodanja, analizirajući pokrete zdjelice i mišićnu aktivnost kod ispitanika sa osteoartritisom kuka².

² Osteoartritis je degenerativna bolest zglobova s upalnom komponentom koja se može javiti na bilo kojem zglobu tijela (Šimunić, T. 2011).

Deset ispitanika koristilo je različite varijante tehnike nordijskog hodanja, japansku (JS NW), europsku (ES NW) i tehniku običnog hoda. Praćena su dva parametra: aktivnost mišića koji okružuju kuk i pomake zdjelice. Kut rotacije zdjelice bio je značajano veći u ES NW grupi nego u JS NW. U fazi oslonca, aktivnost m.abductor bila je značajno smanjena u JS NW grupi u usporedbi sa ostale dvije. U fazi zamaha, m.rectus abdominis bio je značajno aktivniji u obje grupe nordijskog hodanja (ES I JS) u usporedbi sa običnim hodom, te je aktivnost m.erector spinae bila značajno niža u JS NW grupi nego u OW grupi. JS NW varijanta tehnike može reducirati kompenzatorne rotacije i pomake zdjelice kod pacijenata sa osteoartritisom kuka. JS NW varijanta se nameće kao bolje riješenje za zaštitu zglobova i prevenciju od dodatnih poremećaja kuka kod pacijenata sa osteoartritisom.

Reuter i sur. (2011) su istraživali učinke programa fleksibilnosti i opuštanja, hodanja i nordijskog hodanja (NW) na brzinu hoda, duljinu koraka, promjenjivost duljine koraka, specifičnu onesposobljenost uzrokovanu Parkinsonovom bolešću³ (UPDRS) i zdravstvene učinke povezane sa kvalitetom života (PDQ 39). 90 bolesnika s PD-om nasumce je podijeljeno u tri skupine. Pacijenti su sudjelovali u 6-mjesečnoj studiji vježbajući 3 puta tjedno po 70 minuta. Procijenjeno je da je po završetku studije bol smanjena u svim skupinama, poboljšana je ravnoteža i zdravstveni učinci povezani sa kvalitetom življenja. Osim toga, hodanje i nordijsko hodanje poboljšali su duljinu koraka, promjenjivost hoda, maksimalnu brzinu hodanja, kapacitete na submaksimalnoj razini vježbanja i specifične nesposobnosti UPDRS-a. Nordijsko hodanje je pokazalo bolje rezultate u odnosu na programe hodanja, fleksibilnosti i opuštanja. Došlo je do poboljšanja posturalne stabilizacije, duljine koraka, obrazaca hodanja i promjenljivosti duljine koraka. Tijekom treninga nije došlo do ozbiljnih ozljeda. Svi pacijenti iz grupe nordijskog hodanja nastavili su se baviti nordijskim hodaњem nakon završetka studije.

³Parkinsonova bolest je progresivno degenerativno stanje, općenito okarakterizirano drhtanjem (tremorom), usporenošću pokreta (bradikinezijom), ukočenošću, te abnormalnostima držanja tijela. U svojem najozbiljnijem obliku, povezana je sa dubokim fizičkim i mentalnim poremećajem. Etiologije i patofiziologija ove bolesti relativno je slabo shvaćena i dijagnoze se obično temelje na kliničkim obilježjima (plivazdravlje.hr).

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je analizirati učinke treninga nordijskog hodanja na razinu kondicijske pripremljenosti rekreativaca.

4. METODE RADA

4.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čine 13 polaznika rekreativnog programa nordijskog hodanja. Sudjeluju u programu duži vremenski period te su u potpunosti upoznati sa tehnikom nordijskog hodanja koja je bila preduvjet za određene testove kojima su se procjenjivale njihove sposobnosti. Grupa je heterogena po spolu i dobi. Od 13 ispitanika 3 su muškarca i deset žena u dobi od 44 do 68 godina.

Deskriptivna statistika (m)			
Varijabla	Broj entiteta	AS±SD	Minimum - Maximum
Vis(cm)	3	178,33±5,51	173,00 - 184,00
Tez(kg)	3	105,66±14,98	89,00 - 118,00
Dob(god)	3	57,66±10,97	45,00 - 64,00

Tablica 1. Deskriptivni parametri varijabli visina, težina i dob kod muških ispitanika

Deskriptivna statistika (ž)			
Varijabla	Broj entiteta	AS±SD	Minimum - Maximum
Vis(cm)	10	170,00±3,27	164,00 - 174,00
Tez(kg)	10	75,90±12,81	57,00 - 99,00
Dob(god)	10	55,40±7,79	44,00 - 68,00

Tablica 2. Deskriptivni parametri varijabli visina, težina i dob kod ženski ispitanika

4.2. Uzorak varijabli

4.2.1. TESTOVI ZA PROCJENU MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI

Za potrebe procjene motoričkih sposobnosti koristilo se nekoliko pomagala: goniometer (izdržaj u čučnju), centimetarska vrpca (modificirani sit&reach test, test stabilnosti i mobilnosti kuka), podloga od spužve (iskoraci sa štapovima), štoperica (trčanje po stepenicama, izdržaj u poziciji

muškog skleka na povišenju). Razina motoričkih sposobnosti procjenjivala se kroz pet testova:

1. Izdržaj u poziciji upora za rukama na povišenju (Iup)

Početna pozicija: Ispitanik se nalazi neposredno ispred klupice sa rukama pruženim i naslonjenim na povišenje. Stopala su spojena, tijelo u potpuno ravnoj poziciji. Ruke se nalaze u širini ramena, sa dlanovima naslonjenim na povišenje (klupica 40 cm visine). Ruke su opružene u zglobu lakta, dlanovi se nalaze u projekciji ramena. Glava stoji u produžetku tijela.

Način izvođenja: Gore opisani položaj ispitanik nastoji zadržati što duže vrijeme bez pomaka bilo kojeg segmenta tijela.

Trajanje izvođenja: do otkaza.

Registriranje rezultata: Ispitanik nastoji zadržati pravilan položaj što duže vremena. Upisuje se vrijeme ostvarenog rezultata u sekundama.

Cilj: Zadržati pravilan položaj što duže vremena.

Svrha mjerenja: Procjena izometričke izdržljivosti.

2. Iskoraci sa štapovima (Isk)

Početni položaj: Ispitanik se nalazi u uspravnoj poziciji sa štapovima ispred tijela u okomitoj poziciji u odnosu na podlogu.

Način izvođenja: Iz početne pozicije ispitanik radi ekstenziju kuka i zakorakom spušta koljeno na podlogu (podloga od spužve). Naizmjenično izvodi iskorake prema natrag jednom pa drugom nogom. Koljeno je potrebno spustiti do podloge.

Registriranje rezultata: Za potrebe testa broje se samo pravilno izvedena ponavljanja. Rezultat se upisuje brojčano (broj ponavljanja).

Trajanje testa: 60 sekundi

Cilj: Izvesti što više pravilnih ponavljanja.

Svrha mjerenja: Procjena repetitivne snage.

3. Izdržaj u sjedu (Isj)

Početni položaj: Ispitanik je leđima okrenut prema zidu, stopala stoje u širini ramena. Potrebno je spustiti se do pozicije čučnja, leđima oslonjenima od zid. Kut između potkoljenice i natkoljenice je 90 stupnjeva. Ruke su pružene pored tijela i dlanovima okrenutim prema zidu.

Način izvođenja: Zadržavanje početne pozicije što duže vremena. Test se prekida kada ispitanik nije u stanju zadržati pravilnu poziciju.

Trajanje: Do otkaza.

Registriranje rezultata: Rezultat se bilježi u sekundama.

Cilj: Ispitanik nastoji zadržati poziciju čučnja što duže vrijeme iz jednog pokušaja.

Svrha mjerenja: Procjena izometričke izdržljivosti.

4. Modificirani seat & reach test (SAR)

Početna pozicija: Ispitanik se nalazi na povišenju (25cm), skupljenih stopala, sa rukama ispred tijela (dlan desne ruke preko dlana lijeve ruke tako da se srednji prsti preklapaju).

Način izvođenja: Iz početne pozicije izvodi se maksimalni pretklon prema dolje i očitava se ostvarena vrijednost. Za vrijeme izvođenja testa koljena moraju biti opružena, a krajnju poziciju je potrebno zadržavati 1-2 sekunde radi očitavanja rezultata.

Trajanje: Test se ponavlja 3 puta.

Registriranje rezultata: Zapisuje se srednja vrijednost zbrajanjem tri pokušaja.

Cilj: Ostvarivanje što boljeg rezultata maksimalnim pretklonom.

Svrha mjerenja: Procjena fleksibilnosti stražnjeg kinetičkog lanca.

5. Test stabilnosti (ravnoteže) i mobilnosti kukova (Stab)

Početni položaj: Ispitanik stoji u uspravnom stavu sa spojenim stopalima.

Način izvođenja: U dva smjera (naprijed, natrag, povučene su linije sa numeričkim oznakama i razmacima od 10cm.) Ispitanik iz početnog položaja prvo jednom pa drugom nogom nastoji dosegnuti što veću vrijednost u zadanim smjerovima.

Pravilna izvedba testa: Iz uspravnog stava nastoji se dosegnuti maksimalna vrijednost u zadanim smjerovima prvo sa jednom pa onda sa drugom nogom. Za vrijeme izvođenja ravnoteža na jednoj nozi mora biti očuvana (peta noge koja ostaje u početnom položaju mora biti na podlozi, a noga koja izvodi zadatak zadržava se na podlozi na prednjem dijelu stopala samo radi očitavanja rezultata). Zadatak se izvodi kontinuirano uz zadržavanje ravnotežnog položaja na jednoj nozi.

Trajanje: Ispitanik ima tri pokušaja sa svakom nogom.

Registriranje rezultata: Upisuje se najbolji rezultat iz tri pokušaja.

Cilj: Ostvarivanje što boljeg rezultata (što veća dosegnuta vrijednost u cm).

Svrha mjerenja: Procjena ravnoteže, mobilnosti kukova te dinamičke fleksibilnosti stražnje lože.

Tablica 3. Popis testova za procjenu motoričkih sposobnosti

Rb.	Naziv testa	Mjerna jedinica	ID testa
1.	Izdržaj u poziciji upora za rukama na povišenju	sek	Iup
2.	Iskoraci sa štapovima	br.pon	Isk
3.	Izdržaj u sjedu	sek	Isj
4.	Modificirani seat&reach test	cm	SAR
5.	Test stabilnosti (ravnoteže) I mobilnosti	cm	Stab

Izdržaj u poziciji upora za rukama na povišenju (Iup), iskoraci sa štapovima u 60 sekundi (Isk), izdržaj u sjedu (Isj), modificirani seat & reach test(SAR), test stabilnosti i mobilnosti kuka(Stab)

4.2.2. TESTOVI ZA PROCJENU FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti provodila su se dva testa: trčanje po stepenicama i hodanja 2000m.

1. Trčanje po stepenicama (Step)

Položaj ispitanika: Ispitanik se nalazi neposredno ispred stepenica u poziciji visokog starta sa jednom nogom na prvoj stepenici.

Način izvođenja: Trčecim korakom ispitanik se kreće po stepenicama gore – dolje (12 stepenica). Potrebno je stati na svaku stepenicu prilikom izvođenja testa. Stepenice su dužine 90cm i visine 15cm. Prelaze se tri puta. Test završava kada se ispitanik sa obje noge zaustavi ispred prve stepenice.

Trajanje: Ispitanik zadani broj stepenica prolazi u tri ciklusa.

Registriranje rezultata: Rezultat se bilježi u sekundama.

Cilj: Prijeći zadanu dionicu u što kraćem vremenu.

Svrha mjerenja: Procjena anaerobne izdržljivosti.

2. Test hodanja 2000m (NW2km)

Položaj ispitanika: Ispitanik se nalazi na polazišnoj točki od koje se mjerila udaljenost 2000m. Ispitanik nosi monitor srčane frekvencije marke Garmin Fenix 3 koji će bilježiti vrijednosti frekvencije srca u opterećenju za vrijeme izvođenja testa.

Način izvođenja: Ispitanik u što moguće kraćem roku savladava dionicu 2000m primjenjujući tehniku nordijskog hodanja.

Trajanje: Vrijeme potrebno za savladavanje dionice 2000m.

Registriranje rezultata: Rezultat se dobiva temeljem očitavanja vrijednosti prosječne frekvencije srca u opterećenju za vrijeme hodanja 2000m.

Cilj: Prijeći zadanu dionicu u što kraćem vremenskom periodu.

Svrha: Procjena aerobne izdržljivosti i frekvencije srca u opterećenju.

Napomena: U testu hodanja 2000m procjenjivala su se tri parametra, vrijeme potrebno za savladavanje dionice 2000m (NW2km) prosječna frekvencija srca u opterećenju (NW2km) i maksimalna frekvencija srca u opterećenju (NW2km max).

Tablica 4. Popis testova za procjenu funkcionalnih sposobnosti

Rb.	Naziv testa	Mjerna jedinica	ID testa
1.	Rezultat hodanja 2000m	sek	RNW2km
2.	Maksimalna frekvencija srca u opterećenju	otk/min	FS2km max
3.	Prosječna frekvencija srca u opterećenju	otk/min	FS2km
4.	Trčanje po stepenicama	sek	RStep

Trčanje po stepenicama(Step), test hodanja 2000m(NW2km).

4.3. POSTUPAK MJERENJA

Trenažni proces odvijao se 2 puta tjedno u trajanju od 10 tjedana. Treninzi su se odvijali na otvorenom u područjima Savskog nasipa (kod Boćarskog doma) i Bundeka. U periodu od 10 tjedana trenažnog procesa ispitanici su provjeravani inicijalno i po završetku trenažnog procesa. Svaki trening se sastojao od 3 dijela: uvodno-pripremni dio, glavni dio i završni dio. U uvodno-pripremnom dijelu izvodile su se vježbe pokretljivosti, statičke i dinamičke fleksibilnosti u mjestu i kretanju, vježbe disanja i vježbe aktivacije trupa. Glavni dio se sastojao od nekoliko varijanti treninga, gdje je svaki put bio naglasak na razvoju jedne od motoričkih ili funkcionalnih sposobnosti. Kao primjer jednog treninga možemo navesti hodanje (kontinuirano, progresivno opterećenje) u kombinaciji sa vježbama za razvoj jakosti trupa ili izdržljivosti donjih ekstremiteta. Završni dio treninga bio je usmjeren na vježbe istezanja i opuštanja dijelova lokomotornog sustava koji su dominantno sudjelovali za vrijeme treninga. Isto tako, izvodile su se vježbe za održavanje pravilne posture tijela te se informiralo polaznike kroz teoretske i praktične primjere o važnosti

pravilnog držanja u svakodnevnom životu. Vremenski su treninzi trajali od 60 do 90 minuta zavisno od sadržaja koji su se provodili. Temeljem grafičkog prikaza jednog treninga (slika 1) može se istaknuti da je prijeđena udaljenost od 4,78 kilometara i pri tome potrošeno 579 kalorija. Tijekom cijelog trenažnog procesa otprilike je prijeđeno 100km kilometara i utrošeno 11000 kalorija.



Slika 1. Sažetak treninga sa prikazom pripadajućih parametara (trajanje, frekvencija srca, udaljenost, utrošene kalorije).

4.4. METODE OBRADJE PODATAKA

Rezultati su se obrađivali u statističkom programu Statistica ver. 12.0 za Windows 10 . Od metoda obrade podataka koristila se deskriptivna statistika i Studentov T-test za zavisne uzorke. Uspoređivale su se razlike u aritmetičkim sredinama između inicijalnog i finalnog stanja.

5. REZULTATI I DISKUSIJA

5.1. MOTORIČKE I FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI

Variable	AS±SD	Min – Max	Skew	Kurt
Vis(cm)	171,92 ± 5,14	164,00 – 184,00	0,91	1,55
Tez(kg)	82,77 ± 18,19	57,00 – 118,00	0,58	-0,28
Dob	55,92 ± 8,16	44,00 – 68,00	-0,15	-1,5
NW2km - I (sek)	1071,31 ± 73,27	948,00 – 1160,00	-0,6	-1
NW2km – F (sek)	1036,38 ± 90,58	911,00 – 1144,00	-0,14	-1,74
FS2km – I (otk/min)	141,54 ± 19,49	107,00 – 183,00	0,4	0,67
FS2km – F (otk/min)	145 ± 18,89	121,00 – 180,00	0,77	-0,45
FS2km max. - I (otk/min)	153,15 ± 21,42	114,00 – 189,00	0,28	0,02
FS2km max. - F (otk/min)	159,85 ± 17,87	138,00 – 195,00	0,7	-0,34
Iup – I (sek)	121,15 ± 66,39	44,00 – 233,00	0,51	-1,31
Iup – F (sek)	223,46 ± 68,64	108,00 – 315,00	-0,27	-1,38
Isj – I (sek)	94,08 ± 53,2	39,00 – 186,00	0,7	-0,9
Isj – F (sek)	250,85 ± 139,51	65,00 – 446,00	0,42	-1,43
Step – I (sek)	35,77 ± 7,55	25,00 – 45,00	-0,1	-1,69
Step – F (sek)	32,15 ± 6,78	23,00 – 43,00	0,26	-1,33
SAR – I (cm)	-2,08 ± 10,52	-18,70 – 12,70	-0,2	-1,19
SAR – F (cm)	-8,36 ± 7,92	-19,70 – 6,00	0,19	-0,82
Isk – I (br.pon)	28,85 ± 6,53	21,00 – 39,00	0,39	-1,65
Isk – F (br.pon)	34,54 ± 7,56	22,00 – 47,00	0,29	-0,69
StabLnap– I (cm)	73,85 ± 14,46	50,00 – 100,00	0,17	-0,64
StabLnat – I (cm)	72,31 ± 18,78	40,00 – 100,00	-0,13	-0,72
StabLnap – F (cm)	80 ± 10,8	60,00 – 100,00	0	-0,08
StabLnat –F (cm)	83,08 ± 16,53	60,00 – 110,00	0,34	-0,67
StabDnap – I (cm)	79,23 ± 8,62	70,00 – 100,00	1,09	1,77
StabDnat – I (cm)	78,46 ± 12,81	60,00 – 100,00	-0,23	-0,74
StabDnap – F (cm)	81,54 ± 8,99	70,00 – 100,00	0,47	-0,02
StabDnat– F (cm)	83,85 ± 13,87	60,00 – 110,00	0,28	-0,18

Tablica 5. Deskriptivna statistika. Opis varijabli pogledati pod opisom tablice 6.

AS- aritmetička sredina ili prosječna vrijednost (engl. mean) - mjera centralne tendencije koja se izračunava kao omjer zbroja svih vrijednosti neke varijable i ukupnog broja entiteta; Minimum – najmanja vrijednost; Maximum – najveća vrijednost; SD – standardna devijacija; Skewness – mjera asimetrije distribucije; Kurtosis – mjere izduženosti distribucije.

Variable	T-test for Dependent Samples (NWtreading lvsF) Marked differences are significant at $p < ,05000$									
	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Confidence	Confidence
NW2km - I (sek)	1071,31	73,27								
NW2km - F (sek)	1036,39	90,58	13	34,92	48,10	2,62	12	0,02	5,85	63,99
FS2km - I (otk/min)	141,54	19,49								
FS2km - F (otk/min)	145,00	18,89	13	-3,47	11,15	-1,12	12	0,29	-10,20	3,27
FS2km max. - I (otk/min)	153,15	21,42								
FS2km max. - F (otk/min)	159,85	17,88	13	-6,69	11,76	-2,05	12	0,06	-13,80	0,42
Iup - I (sek)	121,15	66,39								
Iup - F (sek)	223,47	68,64	13	-102,31	56,48	-6,53	12	0,01	-136,44	-68,18
Isj - I (sek)	94,08	53,20								
Isj - F (sek)	250,85	139,51	13	-156,77	119,67	-4,72	12	0,0005	-229,08	-84,46
Step - I (sek)	35,77	7,55								
Step - F (sek)	32,15	6,78	13	3,62	2,87	4,53	12	0,0007	1,88	5,35
SAR - I (cm)	-2,077	10,52								
SAR - F (cm)	-8,36	7,92	13	6,29	4,79	4,73	12	0,0005	3,39	9,18
Isk - I (br.pon)	28,85	6,53								
Isk - F (br.pon)	34,54	7,56	13	-5,69	4,29	-4,79	12	0,0005	-8,29	-3,10
StabLnap- I (cm)	73,85	14,46								
StabLnap - F (cm)	80,00	10,80	13	-6,15	10,44	-2,13	12	0,06	-12,47	0,15
StabLnat - I (cm)	72,31	18,78								
StabLnat -F (cm)	83,08	16,53	13	-10,77	10,38	-3,74	12	0,003	-17,04	-4,50
StabDnap - I (cm)	79,23	8,62								
StabDnap - F (cm)	81,54	8,98	13	-2,31	4,39	-1,90	12	0,08	-4,96	0,34
StabDnat - I (cm)	78,47	12,81								
StabDnat- F (cm)	83,85	13,87	13	-5,39	7,77	-2,50	12	0,03	-10,08	-0,69

Tablica 6. Rezultati uspješnosti u promatranim varijablama (razlike između inicijalnog I finalnog stanja). NW2km - I (sek) - hodanje sa štapovima 2km (inicijalno); NW2km - F (sek) - hodanje sa štapovima 2km (finalno); FS2km - I (otk/min) - prosječna frekvencija srca u opterećenju (inicijalno); FS2km - F (otk/min) - prosječna frekvencija srca u opterećenju (finalno); FS2km max. - I (otk/min) - maksimalna frekvencija srca u opterećenju (inicijalno); FS2km max. - F (otk/min) - maksimalna frekvencija srca u opterećenju (finalno); Iup - I (sek) - izdržaj u uporuu za rukama na povišenju (inicijalno); Iup - F (sek) - izdržaj u uporuu za rukama na povišenju (finalno); Isj - I (sek) - izdržaj u sjedu uz okomitu plohu (inicijalno); Isj - F (sek) - izdržaj u sjedu uz okomitu

plohu (finalno); Step – I (sek) - trčanje po stepenicama (inicijalno); Step – F (sek) - trčanje po stepenicama (finalno); SAR – I (cm) - sit&reach test (inicijalno); SAR – F (cm) - sit& reach test (finalno); Isk – I (br.pon) – iskoraci u 60 sekundi (inicijalno); Isk – F (br.pon) - iskoraci u 60 sekundi (finalno); StabLnap – I (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (inicijalno); StabLnat – I (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (inicijalno); StabLnap – F (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (finalno); StabLnat – F (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (finalno); StabDnap – I (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (inicijalno); StabDnat – I (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (inicijalno); StabDnap – F (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (finalno); StabDnat – F (cm) - test stabilnosti i mobilnosti (finalno).

U tablici su prikazane varijable koje su obrađene deskriptivnom statistikom i Studentovim T-testom za zavisne uzorke. “Statističku značajnost razlika aritmetičkih sredina jednog uzorka mjerenoga u dvije vremenske točke moguće je utvrditi t-testom za zavisne uzorke”. (Dizdar, 2006:145).

Cijeli trenažni proces bio je usmjeren na ona znanja, sposobnosti i osobine koje su ispitanicima omogućavale poboljšanje kvalitete života. Jednako tako, razvojem sposobnosti uvelike se utjecalo na savladavanje svakodnevnih prepreka, što je sigurno i jedna od smjernica razvoja rekreativnog sporta. Trenažnim procesom se najviše djelovalo na promjene u statičkoj snazi. Procjenjivala se testom izdržaj u sjedu (*Isj*), a rezultat je iznosio $(-156.77 \pm 119,66)$ sekundi u odnosu na prvo mjerenje. Program treninga pogodovao je i razvoju aerobne izdržljivosti. Rezultat se promijenio za $+34.92 \pm 48,10$ sekundi. Dobivena promjena u rezultatu pokazuje da je rezultat zapažen. Treninzi usmjereni na razvoj aerobnih i anaerobnih sposobnosti su pogodovali poboljšanju rezultata.

Prosječna (*FS2km*) i maksimalna (*FS2kmmax*) frekvencija srca su se povećale nakon finalnog mjerenja u odnosu na inicijalno. Količina promjena je iznosila $-3.46 \pm 11,15$, odnosno $-6.69 \pm 11,76$ otkucaja u minuti. Kod ispitanika pogodovalo se razvoju statičke snage trupa i gornjih ekstremiteta. Test izdržaj u uporuz za rukama na povišenju (*Iup*) pokazao je značajnije rezultate u odnosu na početno mjerenje. Rezultat od $-102,31 \pm 56,49$ se može protumačiti povećanjem razine statičke snage kod ispitanika.

Test za procjenu anaerobnih sposobnosti kod ispitanika, trčanje po stepenicama (*Step*) je pokazao da je došlo do poboljšanja anaerobnih kapaciteta. Promjena u odnosu na početno mjerenje je iznosila $+3.62 \pm 2,87$ sekundi. Trenažnim procesom se utjecalo na razvoj repetitivne snage donjih ekstremiteta. U testu iskoraci sa štapovima (*Isk*) došlo je do poboljšanja rezultata od $-5.69 \pm 4,29$ ponavljanja što ukazuje na porast repetitivne snage donjih ekstremiteta.

“Repetitivna snaga predstavlja sposobnost dugotrajnog rada u kojemu je potrebno savladavati određeno opterećenje. Ukoliko je riječ o svladavanju vanjskih opterećenja (uteg ili partner), radi se o apsolutnoj, a kada sportaš višekratno svladava težinu vlastita tijela (zglobovi, sklekovi), radi se o relativnoj repetitivnoj snazi” (Milanović, 2013:343).

Fleksibilnost je razvijena u odnosu na početno stanje za $+6.29 \pm 4,79$ cm. Procijenjivala se modificiranim sit&reach testom (SAR). Tijekom trenažnog procesa vježbe istezanja su se izvodile u završnom dijelu treninga, kako bi skratili vrijeme za oporavak tetiva, mišića i mekih tkiva.

Stabilnost i mobilnost je unaprijeđena i to posebice u komponenti (lijeva i desna noga natrag – *StabLnat* $-10,77 \pm 10,38$ i *StabDnat* $-5,39 \pm 7,76$ cm) što možemo protumačiti povećanjem opsega pokreta u zglobu kuka u odnosu na inicijalno stanje. Sadržaji koji su bili usmjereni na razvoj fleksibilnosti i pokretljivosti su utjecali na finalni rezultat.

Trenažnim procesom se pozitivno djelovalo na sposobnosti ispitanika te su postignute veće vrijednosti u promatranim testovima. Promjene su posebno zanimljive za vježbače starije životne dobi, koji su bili dio grupe entiteta koja je sudjelovala u istraživanju. Zasigurno veseli činjenica da postoji tjelesna aktivnost koja je primjerena populaciji starije životne dobi, jer je transformacija sposobnosti potrebna u svakoj etapi života. Razvoj aerobnih sposobnosti, jakosti, mišićne izdržljivosti i ostalih sposobnosti će pružiti starijim osobama dodatni osjećaj sigurnosti, ali i pripremiti ih za izazove sa kojima se susreću svakodnevno. Također, razvoj i održavanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti može umanjiti ili potpuno zamijeniti konzumiranje pojedinih farmaceutskih preparata i lijekova.

U današnje vrijeme sve se više susrećemo sa pretilošću, tjelesnom neaktivnošću i nebrigom za zdravlje. Informatičko doba u kojem se nalazimo (i koje će se po svemu sudeći razvijati u budućnosti) nosi sa sobom negativne posljedice na ljudsko zdravlje. Pri tome prvenstveno mislim na poslove koji su sjedilačke prirode, stres kojem je današnji čovjek izložen na dnevnoj bazi i

prehrambene navike koje nisu na zadovoljavajućoj razini. Posturalni problemi su zastupljeni kod populacija svih životnih dobi, od najmlađih do najstarijih. Sve se to negativno odražava na ljudski organizam i funkcioniranje u okolini.

Programirana i učestala tjelesna aktivnost je rješenje za veliku većinu problema sa kojima se moderni čovjek susreće. Jedna od aktivnosti kojom se može unaprijediti vlastito zdravlje, razviti sposobnosti u skladu sa individualnim kapacitetima je nordijsko hodanje. Preporučena je općoj populaciji bez obzira na dob, spol i funkcionalni status. Pri tome se misli i na vježbače starije životne dobi. Unaprijeđenje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti može ih održavati lokomotorno i tjelesno zdravima na određenoj razini bez obzira na dob. Kao aktivnost niskog intenziteta nameće se kao poželjna, a pri tome može razviti neke od sposobnosti iz motoričkog prostora. Poznato je da starenjem razina tjelesnih sposobnosti opada ukoliko ih se određenim trening programima ne stimulira i drži na određenoj razini. Primjenom programa nordijskog hodanja mogu se razvijati sposobnosti koje će vježbače starije životne dobi držati tjelesno aktivnim i pri tome smanjiti pojavnost određenih ozlijeđa ili oboljenja.

Transformacijski efekti mogli su se primjetiti na nekoliko razina, ne samo u varijablama koje su promatrane i sposobnostima koje su bile unaprijeđene po završetku promatranog perioda. Osjećaj vlastitog napretka, zadovoljstva nakon odrađenog treninga i osobni rast uvjetovan spoznajom da je napravljen pomak u granicama vlastitih mogućnosti je nešto što ohrabruje i postaje zalog za budućnost. To je razina na kojoj su napravljene najveće promjene, a koje nisu bile predmet izravnog promatranja. Pogotovo kada je govor o populaciji srednje i starije životne dobi koji su bili sudionici ovog istraživanja.

6. ZAKLJUČAK

Ovaj rad pokazuje ujedno da je transformacijska moć trenažnih programa velika i da u svakoj životnoj dobi možemo napraviti iskorak prema naprijed. Smisao rekreativnog sporta je u tome, da konzumiranjem određene tjelesne aktivnosti pojedinac pronade sebe u tome i pri tome napravi pozitivne pomake za svoje zdravlje. Tjelesno zdravlje bi trebalo biti u vrhu prioriteta svakog pojedinca jer time neprekidno radi na sebi i izgrađuje se mentalno, tjelesno i karakterni. Program nordijskog hodanja može poslužiti kao efikasan alat za unaprijeđenje sposobnosti populacije svake životne dobi. Iz ovog rada možemo zaključiti da je programima nordijskog hodanja moguće unaprijediti sposobnosti iz funkcionalnog i motoričkog prostora. Motoričke i funkcionalne sposobnosti koje se mogu razviti primjenom programa nordijskog hodanja služe rekreativcima da održavaju svoju treniranost na određenoj razini. Program treninga nordijskog hodanja u trajanju od 10 tjedana unaprijedio je sposobnosti rekreativaca do određene razine. Zasigurno možemo reći da postoji efikasan program treninga za sve osobe bez obzira na dob, spol i funkcionalni status. Jednako tako, možemo iščitati smjernice i pravac razvoja trenažnih aktivnosti čiji su sudionici upravo osobe srednje i starije životne dobi. Kao što je već gore navedeno, smisao rekreativnog sporta bi trebao biti u održavanju funkcionalnog statusa pojedinca te unaprijeđivanju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti koji će mu omogućiti lakše savladavanje svakodnevnih prepreka.

7. LITERATURA:

1. Adams, K., O'shea, P., & O'shea, K. L. (1999). Aging: Its Effects on Strength, Power, Flexibility, and Bone Density. *Strength & Conditioning Journal*, 21(2), 65.
2. Andrijašević, M. (1996). Sportska rekreacija u mjestu rada i stanovanja. *Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb*.
3. Bellew, J. W. (2002). Older Adults and One-Repetition Maximum Testing: What About Injuries?. *Strength & Conditioning Journal*, 24(1), 60-62.
4. Breyer, M. K., Breyer-Kohansal, R., Funk, G. C., Dornhofer, N., Spruit, M. A., Wouters, E. F., & Hartl, S. (2010). Nordic walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. *Respiratory research*, 11(1), 112.
5. Church, T. S., Earnest, C. P., & Morss, G. M. (2002). Field testing of physiological responses associated with Nordic Walking. *Research quarterly for exercise and sport*, 73(3), 296-300.
6. Dizdar, D. (2006). Kvantitativne metode. *Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
7. Drought, J. H. (1994). Resistance Training and Strength Benefits for Elderly Individuals. *Strength & Conditioning Journal*, 16(3), 26-30.
8. Homma, D., Jigami, H., & Sato, N. (2016). Effects of Nordic walking on pelvis motion and muscle activities around the hip joints of adults with hip osteoarthritis. *Journal of physical therapy science*, 28(4), 1213-1218.
9. Keogh, J. W. (2003). Improving the Functional Ability of the Elderly With Resistance Training. *Strength & Conditioning Journal*, 25(1), 26-28.
10. Milanović, D. (2013). Teorija treninga-Kineziologija sporta. *Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
11. Pliva zdravlje (2017). Kronična opstruktivna bolest pluća /online/ S mreže preuzeto 11.9.2017. s adrese: <https://www.plivazdravlje.hr/bolest-clanak/bolest/42/Kronicna-opstruktivna-bolest-pluca.html>
12. Pliva zdravlje (2017). Parkinsonova bolest /online/ S mreže preuzeto 11.9.2017. s adrese: <https://www.plivazdravlje.hr/bolest-clanak/bolest/72/Parkinsonova-bolest.html>

13. Reuter, I., Mehnert, S., Leone, P., Kaps, M., Oechsner, M., & Engelhardt, M. (2011). Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's disease. *Journal of aging research*, 2011.
14. Schwanbeck, K. (2014). *The Ultimate Nordic Pole Walking Book*. Meyer & Meyer Verlag.
15. Shim, J. M., Kwon, H. Y., Kim, H. R., Kim, B. I., & Jung, J. H. (2013). Comparison of the effects of walking with and without Nordic pole on upper extremity and lower extremity muscle activation. *Journal of physical therapy science*, 25(12), 1553-1556.
16. Šimunić, T. (2011) . Plivamed. Osteoartritis kuka - glavni neprijatelj kvalitete života starije populacije /online/ S mreže preuzeto 11.9.2017. s adrese: <http://www.plivamed.net/aktualno/clanak/5016/Osteoartritis-kuka-glavni-neprijatelj-kvalitete-zivota-starije-populacije.html>
17. Takeshima, N., Islam, M. M., Rogers, M. E., Rogers, N. L., Sengoku, N., Koizumi, D., ... & Naruse, A. (2013). Effects of nordic walking compared to conventional walking and band-based resistance exercise on fitness in older adults. *Journal of sports science & medicine*, 12(3), 422.
18. Tschentscher, M., Niederseer, D., & Niebauer, J. (2013). Health benefits of Nordic walking: a systematic review. *American journal of preventive medicine*, 44(1), 76-84.