



UTJECAJ RAZLIČITIH PROGRAMA VJEŽBANJA NA MORFOLOŠKE I MOTORIČKE PROMJENE PRETHODNO TJELESNO NEAKTIVNIH OSOBA ŽENSKOG SPOLA

EFFECT OF VARIOUS EXERCISE PROGRAMS ON MORPHOLOGICAL AND MOTOR STATUS OF PREVIOUSLY PHYSICALLY INACTIVE FEMALE ADULTS

Mateja Očić, Ivan Bon, Jelena Pavičić Vukičević

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet

SAŽETAK

Pod utjecajem današnjeg užurbanog načina života, opisa posla te sedentarnih navika čovjeka životni stil izrazito se promijenio, a odraz toga vidljiv je i u smislu smanjene tjelesne aktivnosti populacije. U gotovo svim dosadašnjim istraživanjima utvrđena je veća prevalencija nedovoljne aktivnosti kod žena nego kod muškaraca, odnosno ona na globalnoj razini iznosi 34% kod žena te 28% kod muškaraca. Cilj ovoga rada je utvrditi utječe li sustavno i programirano tjelesno vježbanje na pozitivne promjene morfološkog i motoričkog statusa tjelesno neaktivnih osoba ženskog spola. Također, cilj je bio utvrditi postoji li razlika između kružnog programa, kardio programa i programa nordijskog hodanja u njihovom utjecaju na promatrane varijable. Uzorak ispitanika sastavljen je od 60 prethodno tjelesno neaktivnih osoba ženskog spola (prosječne dobi 50.80 ± 9.27 godina; prosječne visine 165.02 ± 6.20 cm; prosječne mase 86.00 ± 15.35 kg). Rezultati ukazuju na statistički značajnu razliku između promatranih varijabli između sva tri programa vježbanja ($p < 0,001$). Zaključno, pozitivne promjene ostvarene su u svim promatranim programima, no najznačajniji rezultati ostvareni su kod ispitanica koje su vježbale u kružnom programu.

Ključne riječi: kružni trening, nordijsko hodaње, kardio trening

SUMMARY

Decreased level of physical activity of nowadays generation is mainly caused by hectic lifestyle and sedentary habits. Most of researches determined higher prevalence of insufficient physical activity in female population rather than male. On global level it is 34% among females and 28% among male population. The aim of this study was to determine whether continuous and programmed physical activity has positive impact on changes in morphological and motor status of previously physically inactive female adults. Furthermore, the aim was to establish the differences between effects of various programs on observed variables. Sample consisted of 60 previously physically inactive females (average age 50.80 ± 9.27 years; average height 165.02 ± 6.20 cm; average weight 86.00 ± 15.35 kg). Results of ANOVA indicate statistically significant differences in observed variables between conducted exercise programs ($p < 0,001$). To conclude, positive changes are achieved in all programs, but the most significant results are achieved in circular program.

Key words: circuit training, nordic walking, cardio exercises

UVOD

Čovjek je evolucijski predodređen za kretanje i održavanje kvalitete života putem tjelesne aktivnosti. Pod utjecajem današnjeg užurbanog načina života, opisa posla te sedentarnih navika čovjeka životni stil izrazito se promjenio, a odraz toga vidljiv je i u smislu smanjene tjelesne aktivnosti populacije. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije smatra se da je 31% odraslih osoba starijih od 15 godina nedovoljno tjelesno aktivno (muškarci 28%, žene 34%) (17). Takav trend prisutan je i u Republici Hrvatskoj gdje je izuzetno velik broj građana tjelesno neaktivan, unatoč brojnim dokazima i upozorenjima o rizicima tjelesne neaktivnosti. Primjerice, Jurakić i Heimer (8) u svom preglednom istraživanju iz 2012. navode da se gotovo 60% stanovnika Hrvatske uopće ne uključuje u neki od oblika tjelesnog vježbanja.

Temeljem velikog broja istraživanja (3,4,8,10) može se zaključiti kako tjelesna neaktivnost zasigurno dovodi do određenih zdravstvenih problema koji se očituju u lokomotornom, kardiovaskularnom i respiracijskom sustavu.

Važno je spomenuti problem porasta pojave kroničnih bolesti, čiji broj eksponencijalno raste u zadnjih 50-ak godina. Podatak iz 2012. godine govori kako broj smrtnih slučajeva u svijetu na godišnjoj razini iznosi 59 milijuna, a od čega su u 60% slučajeva uzrok kronične bolesti (4). Od svih kroničnih bolesti najzastupljenije su kardiovaskularne bolesti i maligna oboljenja. Neki od najznačajnijih uzročnika navedenih bolesti koje je potrebno spomenuti jesu sedentarni životni stil, smanjena razina tjelesne aktivnosti, nepravilna prehrana te pretilost. Nadalje, prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (18), osam glavnih faktora rizika smrti jesu: visoki krvni tlak, pušenje, visoka razina šećera u krvi, tjelesna neaktivnost, pretilost, visoki kolesterol, rizični spolni odnos bez zaštite te konzumiranje alkohola. Spomenuti problemi te visoko pozicioniranje tjelesne neaktivnosti na ljestvici faktora rizika doveli su do odluke članica Svjetske zdravstvene organizacije vezane uz postizanje globalnog rješenja vezanog uz redukciju tjelesne neaktivnosti od 10% do 2025. godine (18). Najefikasnije i financijski najisplativije rješenje za navedene kronične probleme današnjeg društva svakako je redovita tjelesna aktivnost prepisana i kontrolirana od strane stručne osobe - kineziologa (11). Naime, dokazano je kako odrasle tjelesno aktivne osobe imaju brojne prednosti u odnosu na one tjelesno neaktivne, a navedeno se očituje kroz nižu stopu smrtnosti, koronarnih bolesti srca, visokog krvnog tlaka, rizika od infarkta, dijabetesa tipa 2, metaboličkog sindroma, raka debelog crijeva i raka dojke (12,15). Nadalje, smanjen je rizik od prijeloma kuka i kralježaka posebice u žena zbog povoljnog utjecaja vježbanja na gustoću kostiju (smanjen negativan utjecaj osteoporozе), a povećana je razina kardiorespiratornog i mišićnog fitnesa te je samo održavanje primjerenog sastava tijela zdravije i lakše (11,17). Osim navedenog pozitivnog utjecaja na smanjenje rizika od

obolijevanja, brojni su dokazi i o psihološkim, društvenim, ekološkim i ekonomskim dobrobitima tjelesne aktivnosti (13). Navike stečene kroz sustavno tjelesno vježbanje imaju pozitivan transfer na svakodnevni život čovjeka, a to se ponajviše očituje kroz dugoročno poboljšanje zdravstvenog statusa.

Pristup informacijama uvelike je olakšan prosječnom čovjeku današnjice te je posljedično porasla svjesnost čovjeka o važnosti brige za vlastito zdravlje. U prošlosti je jedan od ključnih razloga neparticipacije u rekreacijskim aktivnostima bila nedovoljna dostupnost ustanova i rekreacijskih programa. Spomenuta činjenica rezultirala je velikim porastom tržišta fitnesa i rekreacije u posljednjem desetljeću. Izbor rekreativnih aktivnosti izuzetno je raznovrstan i prilagođen individualnim potrebama i željama svake osobe. Ključnu ulogu u procesu uključivanja i zadržavanja u nekom od oblika tjelesnog vježbanja zasigurno predstavlja osoba koja programe vježbanja i provodi. Struka opravdano zahtijeva da ta osoba bude kvalitetno osposobljena jer će se jedino na taj način pozitivno utjecati na pravilno usmjeren razvoj morfološkog, funkcionalnog i motoričkog statusa čovjeka. Danas postoji izuzetno široka lepeza programa iz područja tjelesne aktivnosti te postoje razne preporuke kada je riječ o minimalnoj razini i vrsti aktivnosti kroz dan, odnosno tjedan (1,2).

American College of Sports Medicine (ACSM) jedna je od vodećih svjetskih organizacija u području tjelesnog vježbanja i zdravlja te sustavno donosi nove smjernice kada je riječ o važnosti i pozitivnim učincima tjelesne aktivnosti te minimalnoj razini provođenja tjelesnog vježbanja. Prema preporukama ACSM-a (1) u području kardiorespiratornih aktivnosti potrebno je provesti minimalno 150 minuta tjedno. Za razvoj jakosti mišića, potrebno je sudjelovati 2-3 puta tjedno u treningu s vanjskim opterećenjem. Za razvoj i održavanje fleksibilnosti mišića potrebno je posvetiti se istezanju mišića 2-3 puta tjedno.

U skladu s preporukama, provedeni plan i program sustavnog vježbanja u ovom istraživanju provodio se na način da su u jednom programu rada vježbe bile dominantno usmjerene na razvoj kardiorespiratornog sustava, drugi način rada provodio se u kružnom obliku s naglaskom na aktivaciju svih većih mišićnih skupina u vježbanju s vanjskim opterećenjem ili pak težinom vlastitog tijela, dok se treći način rada provodio u obliku nordijskog hodanja gdje dominira aerobna komponenta, no istovremeno je prisutna aktivacija većih mišićnih skupina gornjih i donjih ekstremiteta.

U gotovo svim dosadašnjim istraživanjima (4,8,9) utvrđena je veća prevalencija nedovoljne aktivnosti kod žena nego kod muškaraca, odnosno kao što je već spomenuto ona na globalnoj razini iznosi 34 % kod žena, odnosno 28 % kod muškaraca. Zamjetljiv je još i obrazac veće prevalencije nedovoljne aktivnosti kod starijih osoba u odnosu na mlađe osobe (5). Uzimajući u obzir podatak o visokoj prevalenciji nedovoljne tjelesne aktivnosti kod odraslih osoba u Hrvatskoj kao i podatak da je u Hrvatskoj

92 % nedovoljno aktivnih djevojčica u dobi od 15 godina te značaj tjelesne aktivnosti za aktualno kasnije zdravlje (8), ovo istraživanje usmjereno je na pripadnice ženskog spola s konačnim ciljem stvaranja navike kontinuiranog tjelesnog vježbanja.

Cilj ovoga rada je utvrditi utječe li sustavno i programirano tjelesno vježbanje na pozitivne promjene morfološkog i motoričkog statusa tjelesno neaktivnih osoba ženskog spola. Također, cilj je bio utvrditi postoji li razlika između programa kada je riječ o njihovom utjecaju na promatrane varijable.

METODE

Ispitanici

Uzorak ispitanika sastavljen je od 60 prethodno tjelesno neaktivnih osoba ženskog spola (prosječne dobi 50.80 ± 9.27 godina; prosječne visine 165.02 ± 6.20 cm; prosječne mase 86.00 ± 15.35 kg). Tjelesna neaktivnost utvrđena je upitnikom o općem zdravstvenom stanju i odnosila se na zadnjih 5 godina tijekom kojih se smatra da ispitanici nisu bili aktivno uključeni u neki od oblika rekreativnih aktivnosti. Istraživanje je provedeno tijekom 2018. godine. Prije provođenja samog istraživanja, ispitanice su bile informirane o svrsi istraživanja te je dobiven njihov pismeni pristanak za sudjelovanje u cjelokupnom istraživanju.

Varijable

Sve ispitanice su pristupile inicijalnom i finalnom testiranju koja su uključivala određivanje indeksa tjelesne mase te razinu uspješnosti u bazičnim motoričkim testovima.

- 1) Morfološki status: indeks tjelesne mase (*BMI – Body mass indeks*; izraženo u kg/m^2). Tjelesna visina i tjelesna masa izmjerene su pomoću vage Tanita.
- 2) Motorički testovi: naizmjenični iskorak lijevom i desnom nogom (broj ponavljanja u 30 sekundi), izdržaj u prednjem uporu (mjereno u sekundama).

Naizmjenični iskorak desnom i lijevom nogom (Iskoraci)

Cilj testa: procjena relativne repetitivne snage mišića nogu.

Opis testa: ispitanica izvodi maksimalan broj pravilnih iskoraka lijevom i desnom nogom u 30 sekundi; nalazi se u uspravnom sunožnom stavu, dlanovi se nalaze na kukovima.

Protokol testiranja: mjerioc definira duljinu ispitanikova 2 stopala te označi udaljenost dvjema kopicama. Ispitanik izvodi naizmjenično lijevom i desnom nogom iskorake preko označene duljine. Trup mora biti u što ispravnijem položaju; koljeno iskoračne noge mora

biti najmanje 5 cm udaljeno od tla. Rezultat se izražava u ukupnom broju napravljenih iskoraka lijevom i desnom nogom.

Izdržaj u prednjem uporu (Plank)

Cilj testa: procjena stabilnosti statičke jakosti trupa

Opis testa: Ispitanik zauzima položaj prednjeg upora osloncem na laktove i prsta stopala, potpuno opruženim tijelom, glava u produžetku kralježnice.

Protokol testiranja: kada se ispitanik namjesti u pravilnu poziciju započinje test. Test traje dok ispitanik zadržava pravilnu poziciju. Rezultat se izražava vremenom koliko je ispitanik uspio zadržati pravilnu poziciju.

Protokol istraživanja

Svaka ispitanica pristupila je inicijalnom testiranju koje je uključivalo mjerenje tjelesne visine i tjelesne mase na temelju čega je izračunat indeks tjelesne mase. Motorički status procjenjivao se temeljem uspješnosti u bazičnim testovima snage (naizmjenični iskoraci i izdržaj u prednjem uporu). Nakon toga, svaka ispitanica uključena je jedan od triju programa vježbanja pod nadzorom stručne osobe – kineziologa. Programi koji su se provodili jesu kružni program vježbanja, kardio program vježbanja te program nordijskog hodanja. Ispitanice su nasumično svrstane u manje grupe od 10 polaznica (2 grupe za svaki program vježbanja). Svaka grupa ispitanica provodila je jednak propisani program vježbanja u trajanju od 12 tjedana. Svaki program bio je prilagođen s obzirom na inicijalno stanje morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti te zdravstvenog statusa utvrđenog upitnikom. Nakon isteka 12 tjedana, ispitanice su pristupile finalnom testiranju koje se provodilo po jednakom protokolu kao i inicijalno testiranje.

KARDIO PROGRAM VJEŽBANJA (1)

Pod kardio programom rada podrazumijevalo se vježbanje na trenažerima u teretani (npr. traka za trčanje, bicikl ergometar, veslački ergometar, eliptical), gdje su se izmjenjivali intervali rada i odmora uz uvjet da je pretežito dominirala komponenta rada. Cilj ovog programa bio je dominantno razvoj aerobnih sposobnosti te redukcija potkožnog masnog tkiva. Intenzitet i ekstenzitet trenažnog opterećenja progresivno se povećavao te je svaki trening bio usmjeren na vježbanje na predviđenom trenažeru ili više njih, s ciljem postizanja određene zone treniranja. Praćenje razine opterećenja tijekom treninga vršilo se putem monitora frekvencije srca.

KRUŽNI PROGRAM VJEŽBANJA (2)

Pod kružnim programom rada podrazumijevalo se provođenje vježbi u kružnom obliku, gdje su se izmjenjivali period rada i period odmora te se samo vježbanje provodilo

u nekoliko krugova između kojih je bio duži period odmora. Vježbe su se izvodile određenim redoslijedom, s ciljem aktivacije svih većih mišićnih skupina. Trening se najčešće programirao na način da se izmjenjivala aktivacija topoloških regija tijela (vježbe za ruke i rameni pojas – vježbe za trbuh – vježbe za noge - vježbe za leđa). Specifičnim vježbama utjecalo se na razvoj snage i jakosti te poboljšanje stabilnosti cijelog trupa. Vježbe su se izvodile uz vanjsko opterećenje koje su predstavljale npr. bučice, trake i neki drugi dostupni rekviziti. Intenzitet vježbanja progresivno se povećavao, a sukladno tome i vježbe su se izvodile od jednostavnijih prema kompleksnijim.

PROGRAM NORDIJSKOG HODANJA (3)

Program nordijskog hodanja osmišljen je s ciljem unaprjeđenja cjelokupnog zdravstvenog statusa, razvoja aerobnih kapaciteta te razvoja pozitivnog stava prema tjelesnoj aktivnosti. Treningom nordijskog hodanja aktivirale su se razne mišićne skupine gornjeg i donjeg dijela tijela. Korištenjem štapova omogućeno je povećanje intenzitet vježbanja, a da pritom nije bilo negativnog utjecaja na mišićno-koštani sustav prethodno tjelesno neaktivnih osoba. Početna faza treninga u trajanju od tjedan dana obuhvaćala je učenje pravilne tehnike hodanja korištenjem štapova te privikavanje na kontinuirani rad. Progresivno se povećavao intenzitet i ekstenzitet trenažnog opterećenja te je cilj svakog treninga bilo vježbanje u aerobno-ekstenzivnoj zoni. Praćenje opterećenja tijekom treninga vršilo se putem monitora frekvencije srca.

METODE OBRADE PODATAKA

Prikupljeni podaci obradili su se pomoću programskog paketa STATISTICA, verzija 13.4 za Windows. Za potrebe testiranja normalnosti distribucija u svim promatranim

varijablama koristio se Shapiro-Wilk test. Izračunati su osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijabli (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum i maksimum). Kako bi se stekao uvid u značajnost razlike između pojedinih programa vježbanja koristila se univarijatna analiza varijance (ANOVA), a za postojanje razlika između grupa u svakoj varijabli zasebno Tukey post hoc test. Dobiveni rezultati smatrani su statistički značajnima pri razini pogreške $p < 0.05$.

REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1. prikazane su prosječne vrijednosti rezultata inicijalnog i finalnog testiranja u promatranim varijablama, standardne devijacije istih te minimalne i maksimalne vrijednosti, ispitanica koje su sudjelovale u kardio programu vježbanja. Vidljivo je kako u finalnom testiranju postoji izuzetno velika pozitivna promjena u svakoj od varijabli. Indeks tjelesne mase u finalnom testiranju u prosjeku se smanjio za 1,66; broj nazimjениčnih iskoraka lijevom i desnom nogom u 30 sekundi u prosjeku se povećao za 1,95 ponavljanja; vrijeme izdržaja u prednjem uporu također se značajno povećalo, u prosjeku za 60,84 sekundi.

U tablici 2. prikazane su prosječne vrijednosti rezultata inicijalnog i finalnog testiranja u promatranim varijablama, standardne devijacije istih te minimalne i maksimalne vrijednosti, ispitanica koje su sudjelovale u kružnom programu vježbanja. Kao i u kardio programu vježbanja, i iz ovih rezultata vidljivo je kako u finalnom testiranju postoji izuzetno velika pozitivna promjena u svakoj od varijabla. Indeks tjelesne mase u finalnom testiranju u prosjeku se smanjio za 2,43; broj nazimjениčnih iskoraka lijevom i desnom nogom u 30 sekundi u prosjeku se povećao za 5,75 ponavljanja; vrijeme izdržaja u prednjem uporu također se značajno povećalo, u prosjeku za 70,59 sekundi.

Tablica 1. Deskriptivni statistički parametri rezultata u pojedinim testovima inicijalnog i finalnog mjerenja za ispitanice koje su sudjelovale u kardio programu vježbanja.

Table 1. Descriptive statistical parameters of results in each test of initial and final measurement for cardio program participants..

Varijabla	N	AS	Minimum	Maksimum	SD
BMI_IN	20	30,28	24,70	36,20	3,60
BMI_FIN	20	28,62	22,60	34,80	3,59
Iskoraci_IN	20	13,75	7,00	25,00	4,18
Iskoraci_FIN	20	15,70	10,00	20,00	2,96
Plank_IN	20	47,85	8,00	98,00	25,22
Plank_FIN	20	108,69	26,40	202,41	58,38

* N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; BMI – Indeks tjelesne mase (inicijalno/finalno mjerenje); Iskoraci – Naizmjenični iskoraci lijevom i desnom nogom (inicijalno/finalno mjerenje); Plank – Izdržaj u prednjem uporu (inicijalno/finalno mjerenje).

Tablica 2. Deskriptivni statistički parametri rezultata u pojedinim testovima inicijalnog i finalnog mjerenja za ispitanice koje su sudjelovale u kružnom programu vježbanja.

Table 2. Descriptive statistical parameters of results in each test of initial and final measurement for circuit program participants.

Varijabla	N	AS	Minimum	Maksimum	SD
BMI_IN	20	33,66	27,20	51,30	6,89
BMI_FIN	20	31,23	23,70	47,80	6,50
Iskoraci_IN	20	11,85	7,00	16,00	3,08
Iskoraci_FIN	20	17,60	13,00	22,00	2,56
Plank_IN	20	46,90	16,00	94,00	22,36
Plank_FIN	20	117,50	52,50	208,49	56,29

* N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; BMI – Indeks tjelesne mase (inicijalno/finalno mjerenje); Iskoraci – Naizmjenični iskoraci lijevom i desnom nogom (inicijalno/finalno mjerenje); Plank – Izdržaj u prednjem uporu (inicijalno/finalno mjerenje).

Tablica 3. Deskriptivni statistički parametri rezultata u pojedinim testovima inicijalnog i finalnog mjerenja za ispitanice koje su sudjelovale u programu nordijskog hodanja.

Table 3. Descriptive statistical parameters of results in each test of initial and final measurement for nordic walking program participants.

Varijabla	N	AS	Minimum	Maksimum	SD
BMI_IN	20	30,72	25,10	38,10	3,61
BMI_FIN	20	29,45	24,40	35,20	3,23
Iskoraci_IN	20	11,25	5,00	15,00	2,67
Iskoraci_FIN	20	16,35	10,00	22,00	3,17
Plank_IN	20	53,38	2,00	120,10	23,49
Plank_FIN	20	91,34	24,04	211,08	44,05

* N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; BMI – Indeks tjelesne mase (inicijalno/finalno mjerenje); Iskoraci – Naizmjenični iskoraci lijevom i desnom nogom (inicijalno/finalno mjerenje); Plank – Izdržaj u prednjem uporu (inicijalno/finalno mjerenje).

U tablici 3. prikazane su prosječne vrijednosti rezultata inicijalnog i finalnog testiranja u promatranim varijablama, standardne devijacije istih te minimalne i maksimalne vrijednosti, ispitanica koje su sudjelovale u programu nordijskog hodanja. Kao i u prethodna dva programa vježbanja, iz rezultata je vidljivo kako u finalnom testiranju postoji pozitivna promjena u svakoj od varijabla. Indeks tjelesne mase u finalnom testiranju u prosjeku se smanjio za 1,27; broj nazimjeničnih iskoraka lijevom i desnom nogom u 30 sekundi u prosjeku se povećao za 5,10 ponavljanja; vrijeme izdržaja u prednjem uporu također se povećalo, u prosjeku za 37,96 sekundi.

Tablica 4. Rezultati ANOVA-e za promatrane varijable u tri različita programa vježbanja.

Table 4. Results of ANOVA for observed variables in three different exercise programs.

	Test	Vrijednost lambde	F	p
kriterij	Wilks	0,441805	9,25	0,00*

* -nivo značajnosti p<0.05

Rezultati ukazuju na statistički značajnu razliku između promatranih varijabli između sva tri programa vježbanja ($F= 9,25$; $p=0,00$).

Tablica 5. Rezultati Tukey post hoc testa za sve promatrane varijable u tri različita programa vježbanja (1-kardio program vježbanja, 2- kružni program vježbanja, 3-program nordijskog hodanja).

Table 5. Results of Tukey post hoc test for all observed variables in three different exercise programs (1-cardio program, 2-circuit program, 3-nordic walking program)

Indeks tjelesne mase			
GRUPA	1	2	3
1		0,00*	0,13
2	0,00*		0,00*
3	0,13	0,00*	
Izdržaj u prednjem uporu			
GRUPA	1	2	3
1		0,72	0,17
2	0,72		0,03*
3	0,17	0,03*	
Naizmjenični iskoraci lijevom i desnom nogom			
GRUPA	1	2	3
1		0,00*	0,01*
2	0,00*		0,80
3	0,01*	0,80	

* -nivo značajnosti $p<0.05$

Analiza rezultata pokazuje kako se Indeks tjelesne mase statistički značajno razlikuje između grupa 1 i 2 ($p=0,00$) te grupa 2 i 3 ($p=0,00$). U varijabli Izdržaj u prednjem uporu postoji statistički značajna razlika između programa 2 i 3 ($p=0,03$). Također, iz tablice je vidljivo kako postoji statistički značajna razlika između 1. i 2. programa ($p=0,00$) te isto tako između programa 1 i 3 ($p=0,01$) u varijabli Naizmjenični iskoraci lijevom i desnom nogom. Navedeni rezultati očekivani su s obzirom na karakteristike samih programa vježbanja.

U kružnom programu vježbe su dominantno usmjerene na povećanje razine stabilnosti trupa te jakosti i snage gornjih i donjih ekstremiteta te su polaznice ostvarivale veći napredak u motoričkim testovima u odnosu na preostala dva programa vježbanja (Izdržaj u prednjem uporu – vrijednosti veće u prosjeku za 70, 59 sekundi; Naizmjenični iskoraci lijevom i desnom nogom – vrijednosti veće u prosjeku za 5,75 ponavljanja više u 30 sekundi). Također, zbog primjene sadržaja s vanjskim opterećenjem aktiviraju se velike mišićne skupine te se samim tim povećava ukupna mišićna masa. Istovremeno, dolazi do smanjenja potkožnog masnog tkiva što utječe na povećanje bazalnog metabolizma. Zbog navedenog, u programu 2. ostvareno je najveće smanjenje Indeksa tjelesne mase. U prosjeku su se vrijednosti smanjile za 2,43. Dobiveni rezultati idu u prilog zaključcima

utvrđenim u ranijim istraživanjima (6,16). Naime u radu autora Feigenbauma i Pollocka (6) potvrđen je pozitivan utjecaj treninga s vanjskim opterećenjem 2 puta tjedno u kojem se aktiviraju velike mišićne skupine što odgovara intervenciji provedenoj na ispitanicima ovog istraživanja. Također, slični rezultati dobiveni su u istraživanju (16) gdje je utvrđeno da su pozitivni učinci vidljivi nakon 2 treninga s opterećenjem tjedno u trajanju 20 minuta. Navedeno se odnosi na lokomotorni sustav, doprinos u održavanju funkcionalnih sposobnosti, prevenciji osteoporoze i sarkopenije te u smanjenju boli u donjem dijelu leđa.

Polaznice programa 1. ostvarile su bolji rezultat u odnosu na program 3. u Izdržaju u prednjem uporu te Indeksu tjelesne mase, no polaznice programa 3. ostvarile su bolji rezultat u Naizmjeničnim iskoracima lijevom i desnom nogom. Navedeno je moguće objasniti činjenicom kako su se treninzi programa 1. provodili većim intenzitetom i ekstenzitetom što posljedično dovodi do boljih rezultata u navedenim varijablama. Nadalje, zbog zahtjevnosti programa 3. u smislu izrazito velike aktivacije mišića donjih ekstremiteta, postignut je bolji rezultat u varijabli Naizmjenični iskoraci lijevom i desnom nogom odnosu na program 1. U programu 1., mišići trupa, gornjih i donjih ekstremiteta bili su u jednakoj mjeri aktivirani.

U radu Hassa i sur. (7) jasno su iskazani pozitivni učinci treninga s vanjskim opterećenjem na prevenciju kroničnih bolesti. Isto tako autori sugeriraju praćenje smjernica ACSM-a koje se odnose na primjenu trenažnih sadržaja koji aktiviraju kardio-respiratorni sustav, velike mišićne skupine te utječu na održavanje fleksibilnosti mišića. S obzirom na navedeno, može se zaključiti da će kombinacija različito usmjerenih trenažnih programa dati najbolje učinke u dugoročnom održavanju zdravstvenog statusa i prevenciji kroničnih bolesti.

ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem promatran je utjecaj različito usmjerenih programa vježbanja na promjene u morfološkom i motoričkom statusu prethodno tjelesno neaktivnih osoba ženskog spola. Temeljem dobivenih rezultata moguće je zaključiti kako su ispitanice postigle značajne promjene nakon 12-tjednog programiranog tjelesnog vježbanja praćenog od strane stručne osobe – kineziologa. Svaki od provedenih programa vježbanja rezultirao je pozitivnim pomacima u promatranih varijablama. Važno je istaknuti kako su najveće promjene ostvarene kod ispitanica koje su sudjelovale u kružnom programu vježbanja, što je i očekivano. Naime, zbog primjene sadržaja s vanjskim opterećenjem aktiviraju se velike mišićne skupine čime se utječe na povećanje stabilnosti trupa te povećanje snage i jakosti donjih i gornjih ekstremiteta.

Moguće je zaključiti kako se programiranim tjelesnim vježbanjem mogu postići značajne promjene u morfološkom i motoričkom statusu. Navike stečene kroz sustavno tjelesno vježbanje imaju pozitivan transfer u svakodnevni život čovjeka, a to se ponajviše očituje kroz dugoročno poboljšanje zdravstvenog statusa.

Literatura

1. American College of Sports Medicine. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. Guidance for Prescribing Exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(7):1334-59.
2. Blair SN, Cheng Y, Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33(Suppl): 379-99.
3. Blair SN. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med.* 2009;43(1).
4. Bouchard C, Blair SN, Haskell L. *Physical Activity and Health.* Second edition. Hum Kinetics; 2012.
5. Curl WW. Aging and exercise: are they compatible in women? *Clin Orthop Relat Res.* 2000;372:151-8.
6. Feigenbaum MS, Pollock ML. Prescription of resistance training for health and disease. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31(1):38-45.
7. Hass CJ, Feigenbaum MS, Franklin B. Prescription of Resistance Training for Healthy Populations. *Sports Med.* 2001; 31(14):953-64.
8. Jurakić D, Heimer S. Prevalence of insufficient physical activity in Croatia and in the world. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2012; 63,Supplement 3:3-12.
9. Jurakić D. Tjelesna neaktivnost – javnozdravstveni prioritet današnjice? *Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku. Specijalno izdanje (Štamparovi dani);* 2015, 9.
10. Kohl HW, Lynn Craig C, Lambert V, Inoue S, Ramadan Alkadri J, Leetongin G, Kahlmeier S. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet.* 2012; 380:294-305.
11. Kraemer WJ, Ratamess NA, French DN. Resistance training for health and performance. *Curr Sports Med Rep.* 2002;1(3):165-71.
12. Mišigoj-Duraković M, Duraković Z. Učinci redovite tjelesne aktivnosti i vježbanja na razinu masnoća u krvi. U: Findak V. (ur). 21. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske; 2012, June 26-30; Poreč. Hrvatski kineziološki savez; 2012, pp 64-72.
13. Trošt T, Ciliga D, Petrinović-Zekan L. Dobrobiti redovitog bavljenja sportsko-rekreativnim aktivnostima u odrasla čovjeka. Ed. V. Findak. In: 16. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske; 2007, June 19-23; Poreč. Hrvatski kineziološki savez; 2007, pp 540-6.
14. Vuori I. Physical inactivity is a cause and physical activity is a remedy for major public health problems. *Kinesiology.* 2004;36(2),123-53.
15. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ.* 2006;174(6):801-9.
16. Winnet RA, Carpinelli RN. Potential Health-Related Benefits of Resistance Training. *Prevent Med.* 2001;33:503-13.
17. World Health Organisation. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation.* Geneva, 8-11 December, 2008.
18. World Health Organisation. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.* World Health Organization, Geneva; 2009.