

Originalni naučni rad

EFEKTI ZDRAVSTVENO – PREVENTIVNOG PROGRAMA NORDIJSKOG HODANJA NA FUNKCIONALNI STATUS ŽENA STAROSTI OD 30 DO 40 GODINA

UDK 796.421:613.7-055.2

Nebojša Jotov¹

Gimnazija “Sv Kirilo i Metodije”, Dimitrovgrad, Srbija

Aleksandar Ivanovski

Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd, Srbija

Dušan Mitić

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Apstrakt: Za ublažavanje negativnih efekata tehnološkog razvoja i savremenog načina života neophodna je primena odgovarajućih modela programa fizičke aktivnosti zdravstveno-preventivne usmerenosti. Njihovom primenom se efikasno utiče na optimizaciju funkcionalnih sposobnosti, očuvanju i unapređenju zdravlja, otklanjanju i ublažavanju zdravstvenih tegoba. U poslednje vreme nordijsko hodanje kao sportsko-rekreativna aktivnost se koristi kao zdravstveno-preventivna tehnologija. U ovom istraživanju uzorak ispitanika je bio sačinjen od ispitanika ženskog pola starosti od 30 do 40 godina. Ukupan uzorak u istraživanju činilo je 28 ispitanica (N= 28). Primenjeni eksperimentalni program nordijskog hodanja, tri puta nedeljno, u trajanju od tri meseca, izazvao je promene u rezultatima funkcionalnih sposobnosti. Testiranje razlika između inicijalnog i finalnog merenja efekata funkcionalnih sposobnosti primenjenog programa pokazuju značajnu statističku razliku na nivou značajnosti $p < 0,05$ kod svih ispitivanih varijabli (vitalni kapacitet - FVITKP, frekvencija srca u miru - FFSRCM, radni puls-FFSRCR, sistolni arterijski krvni pritisak - FTASI, dijastolni arterijski krvni pritisak- FTADI, relativna potrošnja kiseonika - VO2 max, proba Štange- PŠ, proba Romberga- PR). Cilj istraživanja je evaluacija efekata tromesečnog programa nordijskog hodanja na funkcionalne sposobnosti žena starosti od 30 do 40 godina.

Ključne reči: *nordijsko hodanje, funkcionalna sposobnost, ženski organizam*

¹ nebojsajotov@gmail.com

UVOD

Epoha tehnološkog progresa savremene civilizacije pored pozitivnog efekta na razvoj društva ima niz negativnih uticaja koji se pre svega manifestuju na psihosomatsko zdravlje i smanjenje funkcionalnih sposobnosti stanovništva. Posebno ugroženu kategoriju stanovništva čine žene. Antropološke karakteristike žena (funkcionalne, morfološke, motoričke...) su biološki uslovljene i transformišu se pod uticajem sredine i načinom života. Među različitim uticajima, sportsko-rekreativne aktivnosti se javljaju kao značajan faktor u životu savremene žene. Ove aktivnosti treba da budu tako organizovane da imaju povoljan uticaj na zdravstveno stanje žena, a pre svega pozitivan efekat treba da se ispolji kod budućih majki.

Ženski organizam je senzitivan, složen biološko-psihofizički sklop. Fizičko vežbanje odnosno sportska aktivnost žena se mora zasnivati na poznavanju različitosti i specifičnosti - anatomskih, fizioloških, psiholoških (Juhas, 2011, 42).

Promena funkcionalnog stanja žena zavisi od različitih faza menstrualnog ciklusa. Za vreme menstrualnog ciklusa ne preporučuju se aktivnosti vezane za hlađenje ženskog tela (Solodkov, 2001, 263).

Pod funkcionalnim sposobnostima čoveka podrazumeva se sistem funkcionalnih struktura organskih sistema i njihovo funkcionisanje (Čolakhodžić, Rađo, 2011, 48).

Istraživanja funkcionalnog stanja žena pokazuju da usled nedostatka fizičke aktivnosti organizma dolazi do narušavanja nervno-refleksnih veza (Beljavskaja et al, 1964, 43; Volkov, 1990, 56; Novakov, 1996, 10; Gravskaja, 1997, 3).

Odgovarajući modeli sportsko-rekreativnih programa kompleksno utiču na ženski organizam i doprinose razvijanju mehanizma opšte adaptacije. Sistematskom primenom adekvatnih sportsko-rekreativnih programa usavršavaju se funkcionalne mogućnosti i regulatorni mehanizmi pojedinih organa i sistema ženskog organizma.

U poslednje vreme nordijsko hodanje kao sportsko-rekreativna aktivnost koristi se kao zdravstveno-preventivna tehnologija za otklanjanje i ublažavanje nervno-psihičkih stanja. Ova sportsko-rekreativna aktivnost predstavlja inovativan aerobni model koji se primenjuje kao rekreativna aktivnost, kao sredstvo oporavka u kineziterapiji, ali i kao sredstvo za pripremu sportista za pripremu nordijskih ski trkača u toku leta. Ova aktivnost izuzetno je popularna među starijim rekreativcima kao sredstvo profilakse i aktivnog odmora (<http://kineterapy.ru/nw-rules.html>, pristupio 29.11.2016. god).

Američki istraživač Knox je putem komparativne analize upoređivao opterećenje kod nordijskog hodanja i običnog hodanja kod žena uzrasta od 17 do 35 godina. Prilikom aktiviranja ruku kod nordijskog hodanja u poređenju sa običnim hodanjem puls se uvećava, povećava se ventilacija, potrošnja kiseonika

i potrošnja energije. Puls se uvećava od 17 do 33 otkucaja. Potrošnja energije se povećava za 14% (Kantaneva, 2014, 21).

Porcari, Hondrickson, Walter, Tery, Wasko (1997) su sproveli istraživanje u kojem su uključili 31 lice - 16 žena i 15 muškaraca starosti od 19 do 32 godine. Oni su istraživali potrošnju kiseonika i energije tokom nordijskog hodanja i hodanja bez štapova. Istraživanje je pokazalo da je kod nordijskog hodanja u odnosu na hodanje bez štapova potrošnja kiseonika veća za 23%, a potrošnja energije za 22%. Rezultati istraživanja ukazuju i na uvećanje pulsa za 16% (18 otkucaja u minutu) kod nordijskog hodanja u odnosu na obično hodanje.

Atila, Holopainen i Jokinen (1999) su istraživali efekat nordijskog hodanja i trčanja na vratni deo kičme i ramenog pojasa. Oni su putem istraživanja mišića EMG metodom utvrdili da je nordijsko hodanje efikasno sredstvo u cilju ublažavanja tegoba u vratnom i ramenom delu.

Oowski et all. (2010) istraživali su uticaj nordijskog hodanja na razvoj snage gornjih i donjih ekstremiteta kod žena starosti od 60 do 69 godina.

Problem istraživanja se odnosi na sagledavanje da li i u kojoj meri tromesečni program nordijskog hodanja utiče na promene funkcionalnog statusa žena starosti od 30 do 40 godina.

Predmet istraživanja su promene funkcionalnog statusa žena starosti od 30 do 40 godina koje vode sedentarni način života pod uticajem programirane fizičke aktivnosti -nordijsko hodanje.

Cilj istraživanja je evaluacija efekta tromesečnog programa ciljane programirane sportsko-rekreativne aktivnosti nordijskog hodanja na funkcionalne sposobnosti žena starosti od 30 do 40 godina.

Da bismo ostvarili postavljeni cilj istraživanja neophodno je da realizujemo sledeće istraživačke zadatke:

- Proučiti odgovarajuću literaturu koja tretira problematiku funkcionalnih promena kod primene programirane fizičke aktivnosti-nordijskog hodanja;
- Utvrditi da li će primena programirane fizičke aktivnosti-nordijskog hodanja dovesti do pozitivnih efekata funkcionalnih sposobnosti ispitanica;
- Utvrditi srednji nivo i varijabilnost funkcionalnih karakteristika na inicijalnom i završnom merenju kod primenjenog programa;
- Utvrditi stepen homogenosti grupe kod koje je primenjen program nordijskog hodanja;
- Utvrditi nivo promena-razlika između inicijalnog i završnog merenja funkcionalnog statusa primenom t-kriterija Studenta;

METOD

Na osnovu cilja i predmeta istraživanja primenili smo sledeće metode:

- Eksperimentalni metod sa jednom eksperimentalnom grupom (grupa nordijsko hodanje). Eksperimentalni faktor realizovao se u okviru tromesečnog programa (3 x sedmično);
- Metode za procenu opšte funkcionalne sposobnosti i metod za procenu funkcije kardiovaskularnog sistema;
- Teorijska metoda: metod analize sadržaja;
- Statističke metode;

Uzorak ispitanika (N=28) činile su žene starosti od 30 do 40 godina. Na početku eksperimentalnog programa starost ispitanika bila je 35,57 godina. Ispitivana lica morala su da zadovolje sledeće kriterijume: da nemaju zdravstvene probleme; da učestvuju redovno u programu; da su dobrovoljno prihvatile učešće u programu.

Za potrebe ovog istraživanja, a u cilju ispitivanja funkcionalnih sposobnosti koristili smo uzorak varijabli za procenu funkcionalnih sposobnosti: vitalni kapacitet (FVITKP); frekvencija srca u miru (FFSRM); radni puls (FFSRP); sistolni arterijski krvni pritisak (FTASI); dijastolni arterijski krvni pritisak (FTADI); relativna potrošnja kiseonika (VO₂max); proba Štange (PŠ); proba Romberg (PR).

Provera funkcionalnih sposobnosti izvršena je pre početka sprovođenja programa (inicijalno merenje) i na kraju programa (završno merenje). Dobijeni rezultati na inicijalnom i završnom merenju obrađeni su adekvatnim metodama pomoću kojih smo dobili odgovarajuće informacije koje se tiču istraživačkog problema. Izračunati su osnovni statistički parametri za sve ispitivane varijable. Za utvrđivanje značajne statističke razlike između inicijalnog i završnog merenja eksperimentalnog tretmana primenili smo t-test Studenta.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prilikom prezentacije rezultata najpre ćemo prikazati rezultate deskriptivnih statističkih varijabli, a nakon toga i razlike između inicijalnog i završnog merenja funkcionalnih sposobnosti žena starosti od 30 do 40 godina.

Inspekcijom u Tabeli 1. u kojoj su prikazani rezultati deskriptivnih statističkih varijabli koje se odnose na funkcionalne sposobnosti žena kod primenjenog programa nordijskog hodanja na inicijalnom merenju ukazuju da nema značajnih odstupanja od normalne distribucije.

Tabela 1. Osnovni statistički pokazatelji funkcionalnih sposobnosti ispitanica na inicijalnom i završnom merenju

	Varijable	N	M	min	max	R	SD	S ²	V%
Inicijalno merenje	FVITKP	28	3439,43	3297,00	3590,00	293,00	77,87	6064,25	2,26
	FFSRM	28	74,71	67,00	84,00	17,00	4,06	16,51	5,43
	FFRCR	28	165,29	155,00	173,00	18,00	4,09	16,73	2,47
	FTASI	28	129,21	115,00	152,00	37,00	10,48	109,73	8,11
	FTADI	28	81,00	65,00	91,00	26,00	5,36	28,74	6,62
	VO ₂ max	28	31,84	13,25	46,34	33,09	8,56	73,32	26,88
	PŠ	28	43,13	37,24	47,29	10,05	2,50	6,24	5,80
	PR	28	10,24	5,28	13,25	7,97	2,14	4,57	20,90
Finalno merenje	FVITKP	28	3880,64	3749,00	4001,00	252,00	72,40	5241,20	1,87
	FFSRM	28	72,32	64,00	81,00	17,00	4,00	16,00	5,53
	FFRCR	28	156,43	150,00	167,00	17,00	4,26	18,18	2,72
	FTASI	28	127,14	115,00	146,00	31,00	9,39	88,13	7,39
	FTADI	28	78,82	62,00	87,00	25,00	5,10	26,00	6,47
	VO ₂ max	28	39,72	20,37	55,10	34,73	8,25	68,08	20,77
	PŠ	28	52,62	47,24	57,28	10,04	2,55	6,52	4,85
	PR	28	13,55	9,28	17,01	7,73	2,11	4,47	15,57

Legenda: FVITKP – vitalni kapacitet; FFSRCM – frekvencija srca u mirovanju; FFRCR – radni puls; FTASI – sistolni krvni pritisak; FTADI – dijastolni krvni pritisak; VO₂max – relativna potrošnja kiseonika; PŠ – proba Štange; PR – proba Romberg; N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; min – minimum; max – maksimum; R – raspon statističke serije; SD – standardna devijacija; S² – varijansa; V% - koeficijent varijacije

Uvidom u srednje vrednosti rezultata vitalnog kapaciteta (FVITKP) na inicijalnom merenju zabeležena je vrednost od 3439,43 cm³, a na finalnom 3880,64 cm³. Koeficijent varijacije (V%) opisuje grupu kao izrazito homogenu, jer je na inicijalnom merenju iznosio 2,26%, a na završnom merenju 1,87%.

Prosečno izmerena vrednost frekvencije srca u miru na inicijalnom merenju iznosi 74,71 otkucaja, a na finalnom 72,32 otkucaja. Koeficijent varijacije (V%) na inicijalnom merenju iznosio je 5,43%, a na finalnom 5,53% opisujući grupu kao izuzetno homogenu. Raspon statističke serije na inicijalnom, a na finalnom merenju iznosio je 17 otkucaja.

Dobijeni rezultati srednje vrednosti pulsa (FFRCR) na inicijalnom merenju iznose 165,29 otkucaja u minuti, a na finalnom 156,43 otkucaja u minuti. Vrednosti koeficijenta varijacije (%) na inicijalnom merenju kod varijable radni puls (FFRCR) iznosi 2,47%, a na finalnom 2,72% opisujući grupu kao izuzetno homogen skup. Raspon statističke serije na inicijalnom

meranju iznosi 18 otkucaja u minuti, a na finalnom 17 otkucaja u minuti.

Prosečna izmerena vrednost sistolnog arterijskog krvnog pritiska (FTASI) na inicijalnom merenju iznosio je 129,21 mmHg, a na finalnom 127,14 mmHg. Koeficijent varijacije (V%) na inicijalnom merenju iznosio je 8,11%, a na finalnom 7,39% opisujući grupu kao izuzetno homogenu.

Prosečno izmerena vrednost dijastolnog krvnog pritiska (FTADI) na inicijalnom merenju iznosila je 81,00 mmHg, a na finalnom merenju 78,82 mmHg. Koeficijent varijacije (V%) na inicijalnom merenju iznosi 6,62%, a na finalnom 6,47% opisujući grupu kao izuzetno homogeni skup.

Kod ispitanica prosečna vrednost maksimalnog utroška kiseonika (VO₂ max) na inicijalnom merenju iznosila je 31,84 ml/kg/min, a na finalnom 39,72 ml/kg/min, a raspon statističke serije od 33,09 ml/kg/min na inicijalnom merenju i 33,73 ml/kg/min na finalnom merenju. Koeficijent varijacije (V%) na inicijalnom merenju iznosio je 26,88%, a na finalnom 20,77% opisujući grupu da pripada homogenom skupu.

Kod ispitanica eksperimentalne grupe u testu proba Štange (PŠ)-(ocena organizma prema hipoksiji) na inicijalnom merenju zabeležena je srednja vrednost rezultata od 43,13 sekundi, a na finalnom merenju 52,62 sekunde. Koeficijent varijacije (V%) na inicijalnom merenju iznosi 5,80%, a na finalnom 4,85% opisujući grupu kao izrazito homogenu. Raspon statističke serije tj. varijaciona širina na inicijalnom merenju iznosi 10,05 sekundi, a na finalnom merenju 10,04 sekundi.

Srednje vrednosti na testu proba Romberga (test za procenu statičke koordinacije funkcionalnog stanja vestibularnog aparata) pokazuju da koordinaciono-funkcionalne sposobnosti na inicijalnom merenju nisu na zadovoljavajućem nivou -10,24 sek (prema Egorovoj, 2013). Nakon sprovedenog tretmana - programa nordijskog hodanja došlo je do poboljšanja rezultata na testu proba Romberg od 10,24 sek na 13,55 sek. Koeficijent varijacije (V%) na inicijalnom merenju iznosio je 20,90%, a na finalnom 15,57% opisujući grupu da pripada homogenom skupu.

U Tabeli 2 su prikazani rezultati t-testa za zavisne varijable - aritmetička sredina (M), standardna devijacija (S), ocena standardne greške aritmetičke sredine (Std. Error) 95%, interval pouzdanosti (95% Confidenco Interval of Difference), t-vrednosti, df-stepen slobode, p-nivo značajnosti.

Testiranje razlika inicijalnog i finalnog merenja efekata primenjenog na program (nordijsko hodanje) ispitivanih varijabli pokazuju statističku značajnu razliku uz nivo značajnosti od $p < 0,05$ kod svih varijabli. Rezultati funkcionalnih pokazatelja pokazuju poboljšanje-optimizaciju funkcionalnih sposobnosti.

Tabela 2. *Razlika između inicijalnog i finalnog merenja varijabli funkcionalnih pokazatelja kod primenjenog programa (nordijsko hodanje)*

Varijable inic./fin.	Paired differences					T	df	p
	M	SD	Std. Error Mean	$\alpha=95\%$ Lower	$\alpha=95\%$ Upper			
FVITKP	-441,214	10,429	1,970	-445,258	-437,170	-223,862	27	0,000
FTASI	2,071	1,923	0,363	1,325	2,817	5,700	27	0,000
FTADI	2,178	1,492	0,281	1,600	2,757	7,726	27	0,000
FFSRM	2,392	0,566	0,107	2,173	2,612	22,333	27	0,000
FFRCR	8,857	3,319	0,627	7,570	10,144	14,121	27	0,000
PR	-3,308	0,540	0,102	-3,518	-3,098	-223,862	27	0,000
PŠ	-9,481	1,272	0,240	-9,974	-8,987	-39,425	27	0,000
VO2max	-7,883	2,602	0,491	-8,892	-6,874	-16,031	27	0,000

Legenda: FVITKP – vitalni kapacitet; FFSRCM – frekvencija srca u mirovanju; FFRCR – radni puls; FTASI – sistolni krvni pritisak; FTADI – dijastolni krvni pritisak; VO2max – relativna potrošnja kiseonika; PŠ – proba Štange; PR – proba Romberg

DISKUSIJA

Promene nakon eksperimentalnog tretmana su evidentirane kod svih varijabli za procenu funkcija kardiovaskularnog sistema i funkcionalnih sposobnosti. Dobijene rezultate našeg istraživanja, kada je reč o funkcionalnim sposobnostima, možemo da uporedimo sa istraživanjima koja su izvršili Staughton (1992), Larkin et Karvonen (1992) sa Univerziteta Oregon koji su istraživali efekte nordijskog hodanja. Ako uporedimo rezultate funkcionalnih sposobnosti ispitanica između inicijalnog i finalnog merenja primećujemo poboljšanje funkcionalnog statusa. Analizirane razlike između inicijalnog i finalnog testiranja vitalnog kapaciteta (FVITKP) pokazuju statističku značajnu razliku (poboljšanje od -441,214 cm³; t=233,862; p=0,00). Dobijeni rezultati vitalnog kapaciteta su približni rezultatima koje je dobio Staughton (1992).

Na finalnom testiranju došlo je do poboljšanja rezultata VO2 max (povećanje VO2 max od 7,833 ml/kg/min; t=16,031; p=0,00). Ako uporedimo dobijene rezultate sa preporučenim vrednostima VO2 max za žene starosti od 30 do 39 godina, primećujemo da ispitanice od jednog srednjeg nivoa VO2 max prelaze ka visokom nivou (34-44ml/kg/min prema WHO).

Kada su u pitanju rezultati na testu proba Romberg (PR) primećujemo poboljšanje rezultata na finalnom testiranju. Dobijeni rezultati su na granici preporučenih vrednosti prema Egorovoj (2013).

Rezultati funkcionalnog stanja respiratornog sistema-rezultati na testu proba Štange (PŠ) se kreću u okvirima preporučenih vrednosti prema Egorovoj (2013).

Uvidom u rezultate t - testa kod varijable srčane frekvencije za vreme mirovanja (FFSRM) i rezultata srčane frekvencije tokom rada (FFRCR) na finalnom testiranju primećujemo značajnu statističku razliku. Puls se za vreme mirovanja smanjio od 74,71 otkucaja u minuti na inicijalnom merenju, na 72,32

otkucaja u minuti na finalnom testiranju - razlika od 2,392 otkucaja u minuti; $t=22,333$; $p=0,000$. Na frekvenciju srca utiču mnogi faktori: uzrast, pol, položaj tela, nivo treniranosti itd. Inspekcijom rezultata testiranja radnog pulsa (FFSRCR) možemo zaključiti da je nakon eksperimentalnog tretmana došlo do statistički značajnih promena. Došlo je do smanjenja od 10,144 otkucaja u minuti (od 165,29 otkucaja u minuti na inicijalnom merenju na 156,43 otkucaja u minuti na finalnom merenju; $t=14,121$; $p=0,00$). Na radni puls mogu da utiču sledeći faktori: intenzitet rada, odnosno potrošnja O₂ za vreme rada, mišićna masa, obim rada, položaj tela, varenja, temperatura tela, nivo treniranosti, tempo rada.

Dinamika pokazatelja sistolnog arterijskog pritiska (FTASI) i dijastolnog pritiska (FTADI) pokazuju umanjenje vrednosti na finalnom testiranju. Kod sistolnog arterijskog pritiska (FTASI) postoji značajna statistička razlika od 2,071 mmHg (od 129,21 mmHg na inicijalnom na 127,14 mmHg na finalnom merenju; $t=7,726$; $p=0,000$).

Uvidom u rezultate primećujemo i značajnu statističku razliku između inicijalnog i finalnog merenja dijastolnog krvnog pritiska (FTADI); (od 81,00mmHg na inicijalnom na 78,82 mmHg na finalnom merenju; $t=7,726$; $p=0,000$). Na arterijski krvni pritisak mogu uticati sledeći faktori: uzrast, pol, položaj tela, emocije, doba dana, varenje.

Dobijeni rezultati funkcionalnih sposobnosti su rezultat ciljanog trenaznog procesa usled čega je došlo do optimizacije funkcionalnih kapaciteta žena starosti od 30 do 40 godina.

ZAKLJUČAK

- Primenjeni program nordijskog hodanja predstavlja dobar instrument za optimizaciju funkcionalnih sposobnosti ispitanica;
- Prosečne vrednosti rezultata statističkih pokazatelja funkcionalnih sposobnosti ispitanica pokazuju poboljšanje u svim ispitivanim funkcionalnim karakteristikama;
- Analizirani rezultati koeficijenta varijacije (V%) kod svih varijabli na inicijalnom i finalnom testiranju opisuju grupu kao izuzetno homogenu;
- Testiranje razlika između inicijalnog i finalnog merenja efekata funkcionalnih pokazatelja primenjenog programa pokazuju značajnu statističku razliku na nivo značajnosti $p<0,05$ kod svih ispitivanih varijabli;
- Dobijeni rezultati funkcionalnih sposobnosti ispitanica su sagledani na osnovu dosadašnjih istraživanja koja tretiraju problematiku funkcionalnih sposobnosti nordijskog hodanja.

LITERATURA

1. Attila, K., Holopainen, C., Jokinen, S. (1999). Polewalking and the Effect of regular 12 Weeks Polewalking Exercise on Neck and Shoulder Symptoms, the Mobility of the Cervical and Thoracic Spine and Aerobic Capacity, Final Project Work for the Helsinki College for Health Care Professionals.
2. Белявская, С. Ф. (1964). Методика лечебной физической культуры при гипертонической болезни у лиц среднего и пожилого возраста в условиях поликлиники (Текст): дис...канд. пед. наук-М:ГЦОИЛИФК.
3. Čolakhodžić, E., Radjo, I. (2011). Metodologija naučno istraživačkog rada u kineziologiji, Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić” Mostar.
4. Егорова, М. А. (2013). Функциональные пробы, Учебное-методическое пособие, Брянск.
5. Граевская Н. Д. и сопр. (1997). Еще раз к проблеме спортивного сердца. Теория и практика физической культуры, 4, 2-5.
6. Juhas, I. (2011). Specifičnosti sportskog treninga žena, Fizička kultura, 65, 42-51.
7. Kantanova, M. (2014).”Publication of the World Original Nordic Walking Federation (ONWF)”, Copyright.
8. Новиков. Н., Кочаров А. М.(1996). Физические тренировки как средство немедикаментозной коррекций повышенного артериального давления, Теория и практика физической культуры 2, 9-12.
9. Osovski, Z. et all. (2010). Changes in the level of upper and lower limbs under Nordic walking in elderly women, Rocznik Namkovy AWFIS, Gdansk tom 20,p. 71-78.
10. Porcari et all. (1997). Physiological responses to walking with and without Power Poles on treadmill exercise, Res Quart Exerc Sports 68 (2), 161-166.
11. Солодков, А. С., и сопр. (2001). Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник, Терра спорт, Олимпия Пресс.
12. Волков Н. И. (1990). Биоэнергетика напряженной мышечной деятельности человека и способы повышения работоспособности спортсменов. Дис...д-р биолог. наук., НИИ нормальной физиологии им. П. К. Анохина.
13. <http://kinotherapy.ru/nw-rules.html>. ”Показания и противопоказания для скандинавской ходьбы”.pristupio 29.11.2016.

Напомена: Članak predstavlja rezultat rada na projektu "Efekti primenjene fizičke aktivnosti na lokomotorni, metabolički, psiho-socijalni i vaspitni status populacije R Srbije", broj 47015 (2011-2014), čiju realizaciju finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.