

Originalni naučni rad

UTICAJ EKSPERIMENTALNOG PROGRAMA VJEŽBANJA NA MOTORIČKE SPOSOBNOSTI OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

Ilija Stijepić¹, Vlado Balaban²

¹JU Visoka medicinska škola Prijedor, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

²Univerzitet Palackog, Pedagoški fakultet, Olomouc, Republika Češka

Sažetak: Starenje je normalna fiziološka pojava koja je individualna, ali koja neminovno, ranije ili kasnije, zahvata cijeli organizam. Najuočljivije promjene koje se dešavaju je gubitak mišićne mase i mišićne jakosti, ali i do značajnog smanjenja snage, izdržljivosti i gustine kostiju. Zato se može reći da starenje predstavlja jedan od najvećih zdravstvenih, socijalnih i ekonomskih izazova u 21. vijeku. Dokazano je da programirano fizičko vježbanje djeluje na dugotrajnije održavanje funkcionalnosti organizma, samostalnosti i nezavisnosti, prevenciju padova te na cjelokupno poboljšanje zdravlja i bolji kvalitet života. Stoga je osnovni cilj rada da se utvrdi efekat programiranog vježbanja u trajanju od 12 nedjelja na motoričke sposobnosti osoba starijih od 64 godine. U istraživanju je učestvovalo 132 ispitanika oba pola. Eksperimentalnu grupu činila su 62 ispitanika, dok ih je u kontrolnoj grupi bilo 70.

Za potrebe ovog istraživanja korištena je baterija testova Senior fitness test (SFT) i standardni testovi za procjenu statičke ravnoteže: izdržaj na jednoj nozi (RIJN), izdržaj na jednoj nozi sa zatvorenim očima (RIJNZ) i tandem test ravnoteže (RTTR). Statistička obrada podataka urađena je statističkim paketom SPSS i Statistika.

Rezultati istraživanja su pokazali da postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između ispitanika eksperimentlane i kontrolne grupe u motoričkim sposobnostima na završnom mjerenju. Jednofaktorskom analizom kovarijanse (ocjena motoričkih sposobnosti), utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između eksperimentlane i kontrolne grupe u rezultatima kod sljedećih varijabli: FUSTS, FPLTS, FFRP, FPNS, RIJN i RTTR. Kod oba testa za procjenu snage (FUSTS i FPLTS) pokazala se statistički značajna razlika između kontrolne i eksperimentalne grupe. Vrijednost multivarijacionih pokazatelja Wilks Lambda=0.656 i Pillai's Trace=0.349 ukazuju na statistički značajna razlika između ispitanika eksperimentlane i kontrolne grupe u motoričkim sposobnostima na završnom mjerenju.

Ovo istraživanje ukazuje na mogućnost da uz adekvatan trening starije osobe mogu da unaprijede svoje motoričke sposobnosti. Dalja istraživanja treba da se fokusiraju na analizu i izbor najboljih modela treninga za starije osobe.

Gljučne riječi: starenje, vježbanje, motoričke sposobnosti, ravnoteža, snaga, fleksibilnost

Uvod

Zahvaljujući sve boljim uslovima života, kao i napretku moderne medicine, prosječan životni vijek je u konstantnom laganom porastu (WHO, 2017). Često se, međutim, dešava da kvalitet života starijih osoba ne prati ovaj trend dužeg životnog vijeka. Zbog toga strategija Svjetske zdravstvene organizacije, kao i brojni istraživači, u fokus istraživanja stavljaju intervencije i programe koji mogu doprinijeti većem

kvalitetu života starih osoba. Prema popisu stanovništva iz 2013. godine u BiH živi oko pola miliona osoba starih 65 godina i više što čini oko 14 % od ukupnog broja stanovnika (Agencija za statistiku BiH, Federalni zavod za statistiku i Republički zavod za statistiku Republike Srpske, 2016), a trend sve većeg broja starijih osoba prisutan je u gotovo svim evropskim zemljama. Procjena je da će se do 2050. godine broj ljudi starijih od 60 godina povećati sa 841 miliona na preko dvije milijarde. Ujedno će to biti i prvi put u istoriji čovječanstva da broj starih osoba premašuje broj djece mlađe od 14 godina (Chatterji i sar., 2015). Starenje je biološki proces koji, ranije ili kasnije, neminovno zahvata ljudski organizam i iz jednog perioda života koji odlikuje zrelost, snaga i vitalnost, prevodi u drugi period kada se životna aktivnost i funkcije organskih sistema smanjuju. Vágnerová (2007) smatra da promjene povezane sa starenjem počinju već u 50-im godinama života, a između ostalog u te promjene ubraja ograničenost osnovnih lokomotornih funkcija, brzinu reakcije kao i probleme s korištenjem novih tehnologija i sl. Starije osobe koje su aktivne, ostaju duže nezavisne od tuđe pomoći u obavljanju svakodnevnih poslova i smanjuju rizik od padova, povreda kao i hroničnih nezaraznih oboljenja. Ne treba zanemariti ni ekonomske prednosti fizičke aktivnosti jer je medicinska njega mnogo manja kod aktivnih u odnosu na neaktivne osobe (Groessl i sar., 2016). I pored svih navedenih koristi aktivnog koncepta života osoba treće životne dobi, u mnogim zemljama veliki broj osoba vodi sedentarni način života. Učestvovanje u redovnoj fizičkoj aktivnosti umjerenog intenziteta može odložiti opadanje funkcionalnih sposobnosti starih osoba (Baker i sar., 2009). Adaptacija organizma na opterećenja tokom trenažnog procesa odnosno motoričkog vježbanja je moguća samo pod uslovom da su trenažni stimulansi takvi da iskoriste puni potencijal trenirane osobe. Potrebna je velika obazrivost kada je riječ o preporukama za upražnjavanje fizičke aktivnosti starih osoba (intenzitet, trajanje, vrsta aktivnosti i učestalost) i pri tome treba voditi računa o funkcionalnom stanju, stepenu sposobnosti, kao i zdravstvenom statusu prije nego što se počne sa bilo kakvim oblikom motoričkog vježbanja (Duraković-Mišigoj, 2008). Iako fizička aktivnost najviše utiče na podizanje i održavanje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, nesumljiv je pozitivna uticaj i na ostale faktore koji proces starenja čine uspješnim kao što su sposobnost izvođenja svakodnevnih životnih aktivnosti, kontinuirano učestvovanje u kulturnim, ekonomskim i sociološkim aspektima života (King i King, 2010; Meisner, 2012). Nivo fizičkih sposobnosti i samoprocjena zdravstvenog stanja kod starijih osoba u značajnoj mjeri je određeno kulturološkim faktorima, životnim stilom i navikama (Knapik i sar., 2019). Kvalitet života osobe starije životne dobi se percipira kroz mogućnost samozbrinjavanja, finansijsku nezavisnost, zdravlje, fizičku aktivnost i socijalne odnose (van Leeuwen i sar., 2019). Cilj rada je da se utvrdi efekat programiranog vježbanja u trajanju od 12 sedmica na motoričke sposobnosti osoba starijih od 64 godine.

Metode

Istraživanjem je obuhvaćeno 132 ispitanika regrutovanih u lokalnoj zajednici i Gerijatrijskim centrima na području gradova Banje Luke i Prijedora, podijeljenih u dvije grupe.

U eksperimentalnu grupu uključeno je 62 ispitanika odabranih za trening modela transformacionih procesa antropoloških obilježja u trajanju od 12 nedjelja, sa obimom opterećenja od 21 čas i trajanjem jednog treninga od 45 minuta.

Kontrolnu grupu čini 70 ispitanika koji nisu uključeni u program vježbi. Inkluzivni kriterijumi podrazumijevaju da su ispitanici osobe oba pola, stariji od 65 godina, da su samostalni u obavljanju osnovnih životnih aktivnosti i da su pokretni.

U ovom istraživanju u eksperimentalnu grupu ispitanika uključene su samo one osobe koje su prisustvovala na više od 80% vježbi tokom eksperimentalnog programa. U istraživanje nisu mogle biti uključene osobe u akutnim fazama oboljenja, osobe sa vrtoglavicama, sa srčanom insuficijencijom i drugim poremećajima i oboljenjima koja su kontraindikativna za ovaj vid opterećenja.

Uzorak varijabli

Za potrebe ovog istraživanja korištena je baterija testova Senior fitness test (SFT), stručnjaka sa Kalifornijskog državnog univerziteta u Fullerton-u (Rikli i Jones, 2001). Pored toga korišteni su standardni testovi za procjenu statičke ravnoteže: izdržaj na jednoj nozi (RIJN), izdržaj na jednoj nozi sa zatvorenim očima (RIJNZ) i tandem test ravnoteže (RTTR) (Bohannon, 2006; Springer i sar., 2007).

- Ustajanje sa stolice za 30 sekundi (Snaga i izdržljivost donjih ekstremiteta) FUSTS
- Pregib u laktu za 30 sekundi (Snaga i izdržljivost gornjih ekstremiteta)- FPLTS
- „Ustani i hodaj“ test (Agilnost i ravnoteža) FUHT
- Spajanje dlanova iza leđa (Fleksibilnost gornjih ekstremiteta) FFRP
- Pretklon do prstiju na nogama sjedeći na stolici (Fleksibilnost donjih ekstremiteta) FPPNS
- Izdržaj na jednoj nozi (Statička ravnoteža) RIJN
- Izdržaj na jednoj nozi sa zatvorenim očima (Statička ravnoteža) RIJNZ
- Tandem test ravnoteže (Statička ravnoteža) RTTR

Program vježbi eksperimentalne grupe

Za potrebe ovog istraživanja sastavljen je program vježbanja u trajanju od 12 sedmica. U sastav programa uvrštene su vježbe koje su u dostupnoj literaturi i kroz praksu pokazale pozitivno dejstvo na povećanje antropoloških obilježja starijih ljudi. Prilikom izbora vježbi i određivanja obima i intenziteta rada vodilo se računa o fiziološkim promjenama koje se dešavaju u starijem životnom dobu. Program je koncipiran tako da obuhvata vježbe koje starije osobe mogu samostalno izvoditi, lako zapamtiti i primjenjivati u kućnim uslovima. Ukupan obim opterećenja kod ovog trenažnog programa je 21 sat, a trajanje jednog treninga iznosi 45 minuta. Strukturu jednog treninga činili su:

- uvodni dio - 15 minuta vježbi zagrijavanja i razgibavanja,
- glavni dio - 25 minuta vježbe snage i ravnoteže,
- završni dio - 5 minuta vježbe disanja, istezanja i opuštanja.

Tokom prve četiri nedjelje realizovana su dva treninga nedjeljno a tokom sljedećih šest nedjelja realizovana su tri treninga nedjeljno.

Strukturu eksperimenta čine:

- uvodni trening 30 min,
- 5 sedmica x 2 x 45 min. = 7,5 sati,
- 6 sedmica x 3 x 45 min. = 13,5 sati.

Ukupan obim programa = 21 sat.

Rezultati i diskusija

Kod eksperimentalne i kontrolne grupe (Tabela 1), izračunata je prosječna starosna dob ispitanika, visina i tjelesna masa.

Tabela 1. Vrijednosti osnovnih parametara ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe

Karakteristike	Mean- exp.	SD- experi.	Mean- control	SD- control
Starosna dob	75.68	7.121	74.76	7.121
Visina (cm)	168.82	7.762	169.2	8.986
Tjelesna masa (kg)	77.39	9.032	78.83	12.036

Tabela 2. Multivarijacioni test značajnosti razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe po linearnoj kombinaciji provedenih testova

	Vrijednost	F- aproksimacija	P=Sig.
Vilks Lambda	0.656	3.313	0.000<0.05
Pillai's Trace	0.349	3.008	0.000<0.05

Vrijednost Vilks Lambda= 0.656, sa RAO-vom F aproksimacijom (F= 3.313) uz vjerovatnoću Sig=0.000<0.05, pokazuje da postoji statistički značajna razlika između ispitanika eksperimentlane i kontrolne grupe u motoričkim sposobnostima na završnom mjerenju. Prema vrijednosti Lambda, moglo bi se zaključiti da te razlike nisu baš velike. Međutim, ako se pogleda vrijednost drugog, robusnijeg pokazatelja Pillai's Trace, čije su vrijednosti (Pillai's Trace=0.349, F=3.008, Sig.=0.000<0.05), može se zaključiti da su te razlike itekako značajne (Tabela 2).

Tabela 3. Rezultati analize ANCOVA međugrupnih razlika korigovanih srednjih vrijednosti instrumenata ocjene motoričkih sposobnosti ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe

TEST	Me (E) (SD)	Me (K) (SD)	EMM (E) (std.err)	EMM (K) (std.err)	Razlika kor. Sredina R	Multivarijacioni pokazatelji		Part. Eta Sq.
						F(1,130)	P=Sig	
FUSTS	13.694 (3.065)	13.100 (3.253)	13.843 (0.166)	12.939 (0.158)	0.904	12.315	0.001*	0.093
FPLTS	18.032 (4.390)	17.414 (4.308)	18.244 (0.203)	17.234 (0.194)	1.01	10.806	0.001*	0.083
FUHT	8.294 (2.836)	8.404 (2.499)	8.152 (0.129)	8.531 (0.123)	-0.379	3.613	0.060	0.029

FFRP	-8.419 (7.340)	-8.886 (9.147)	-8.121 (0.160)	-9.167 (0.153)	1.046	17.424	0.000*	0.127
FPPNS	-1.839 (5.931)	-2.986 (4.959)	-1.977 (0.213)	-2.827 (0.203)	0.85	9.776	0.002*	0.075
RIJN	23.390 (20.477)	17.737 (18.437)	22.575 (0.825)	18.468 (0.76)	4.107	13.799	0.000*	0.103
RIJNZ	4.865 (6.331)	3.241 (3.876)	4.491 (0.428)	3.466 (0.407)	1.025	0.106	0.745	0.001
RTTR	49.663 (17.09)	45.661 (19.651)	50.168 (0.970)	45.311 (0.925)	4.857	0.745	0.000*	0.098

*- Statistički značajna razlika između kontrolne i eksperimentalne grupe

Jednofaktorskom analizom kovarijanse, upoređena je djelotvornost trening vježbi namijenjenih povećanju motoričkih sposobnosti ispitanika starije dobi. Rezultati provjere pojedinačnih međugrupnih razlika mjerenih pomoću parcijalizovanih korigovanih srednjih vrijednosti na završnom mjerenju mjernih instrumenata ocjene motoričkih sposobnosti, prikazani su u Tabeli 3. Nakon statističkog uklanjanja rezultata prije treninga (inicijalno mjerenje) utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između eksperimentalne i kontrolne grupe u rezultatima kod sljedećih varijabli: FUSTS, FPLTS, FFRP, FPNS, RIJN i RTTR.

Kod oba testa za procjenu snage (FUSTS i FPLTS) pokazala se statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između kontrolne i eksperimentalne grupe. Slične rezultate, koristeći različite programe vježbi pokazala su još neka istraživanja (Brovold i sar., 2013; Todde i sar., 2016). Macháčová i sar. (2019) tvrde da je odgovarajuća mišićna sila prosto nezamjenljiva za obavljanje čitavog niza svakodnevnih funkcija kod odrasle osobe. Bez odgovarajućeg nivoa mišićne sile starija osoba nije u stanju da bez poteškoća ustane iz kreveta ili sa stolice i vremenom može postati funkcionalno nepokretna.

Trening snage i vježbe protiv opterećenja usporavaju smanjenje mišićne mase kod starijih osoba (Thomas, 2007). Neka istraživanja (Aas i sar., 2020; Candow i sar., 2011; Melov i sar., 2007) čak ukazuju na mogućnost da uz adekvatan trening starije osobe mogu da povrate u određenoj mjeri svoju snagu i mišićnu masu koju su izgubili uticajem sarkopenije.

Weerdsteyn i sar. (2006) su utvrdili statistički značajno poboljšanje ($p < 0,05$) kod testa RIJN nakon programiranog vježbanja u trajanju od pet sedmica. Istraživanje Zhanga i sar. (2006) ukazuju na značajno poboljšanje balansa nakon intenzivnog programa Tai Chi vježbi u trajanju od osam sedmica. Shigematsu i sar. (2002) i Arai i sar. (2007), nisu utvrdili značajno poboljšanje rezultata kod testa RIJN nakon 12 sedmica programiranog vježbanja.

Značajno poboljšanje fleksibilnosti zadnje lože bilježe i Bergamin i sar. (2013) nakon šest mjeseci vježbanja kod dvije grupe ispitanika, grupe koja je vježbala u vodenoj sredini i grupe koja je vježbala u sali.

Fizička aktivnost i trening, pored očuvanja i podizanja motoričkih sposobnosti starijih osoba, bi mogli biti jedno od rješenja u prevenciji i tretmanu gojaznosti u ovoj populaciji (Hill i Wyatt, 2005; Owen i sar., 2009; Recio-Rodríguez i sar., 2017).

Pored poznavanja osnovnih zakonitosti sportskog treninga, rad sa starijim osobama podrazumijeva i prilagođavanje specifičnim situacijama i stanjima koje se sreću kod te populacije. Kako bi se osoba u starosti uspješno suočila sa novim zadacima koji se pred nju postavljaju (npr. redovno vježbanje u striktno određenim terminima), potrebno je da bude psihički stabilna i potpuno socijalizovana. Smanjena tjelesna aktivnost u starijoj životnoj dobi za sobom povlači i neke druge probleme: dolazi i do smanjene socijalne aktivnosti, smanjuje se motivacija za rad, percepcija sopstvenih mogućnosti itd. Prvi težak zadatak koji se javlja je motivisati stare osobe da uopšte počnu sa vježbanjem. Gotovo sve osobe starije životne dobi se susreću sa nekom vrstom hroničnog oboljenja ili stanja koje može da ih obeshrabri da počnu ili da nastave sa vježbanjem. Starenjem dolazi i do pada kognitivnih sposobnosti, te se u radu sa ovom populacijom javljaju stanja kao što su: slabije pamćenje (zaboravlja se vrijeme i mjesto treninga), nemogućnost praćenja treninga, neshvatanje vježbe koja treba da se primijeni itd.

Zaključak

Rezultati su pokazali da je model programiranog vježbanja pozitivno uticao na motoričke sposobnosti osoba starijeg životnog doba. Utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između eksperimentlane i kontrolne grupe kod testova FUSTS, FPLTS, FFRP, FPNS, RIJN i RTTR za procjenu motoričkih sposobnosti. Rezultati istraživanja mogu pomoći prilikom daljeg planiranja i usmjeravanja programa vježbi kod starijih osoba. Prednost ovog programa vježbanja ogleda se u njegovoj jednostavnosti. Starije osobe mogu da ga primjenjuju i u kućnim uslovima bez posebne dodatne opreme. Kao glavni nedostatak ovog istraživanja možemo uzeti uzorak ispitanika koji je obuhvatao ispitanike oba pola sa velikim rasponom godina. Dalja istraživanja treba da se fokusiraju na analizu i izbor najboljih modela treninga za starije osobe.

Literatura

- Aas, S. N., Breit, M., Karsrud, S., Aase, O. J., Rognlien, S. H., Cumming, K. T., Reggiani, C., Seynnes, O., Rossi, A. P., Toniolo, L., Raastad, T. (2020). Musculoskeletal adaptations to strength training in frail elderly: a matter of quantity or quality? *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 11(3), 663–677. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12543>
- Agencija za statistiku BiH, Federalni zavod za statistiku i Republički zavod za statistiku Republike Srpske (2016). *Popis stanovništva, kućanstava i stanova u Bosni i Hercegovini 2013. Godine*. <http://www.popis2013.ba/>
- Arai, T., Obuci, S., Inaba, Y., Nagasawa, H., Shiba, Y., Watanabe, S. (2007). The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-efficacy in Japanese olderpeople: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 86(2), 133–141.
- Baker, J., Meisner, B. A., Logan, A. J., Kungl, A. M., & Weir, P. L. (2009). Physical activity and successful aging in Canadian older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 17(2), 223–235. Retrieved from: <http://journals.humankinetics.com/japa>

- Bergamin, M., Ermolao, A., Tolomio, S., Berton, L., Sergi, G., Zaccaria, M. (2013). Water-versus land-based exercise in elderly subjects: effects on physical performance and body composition. *Clinical Interventions in Aging*, 2013(8), 1109–1117.
- Bohannon, R. (2006). Single limb stance times. A descriptive meta-analysis of data from individuals at least 60 years of age. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 22(1), 70–77.
- Brovd, T., Skelton, D. A., Bergland, A. (2013). Older adults recently discharged from the hospital: effect of aerobic interval exercise on health-related quality of life, physical fitness, and physical activity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(9), 1580–1585.
- Candow, D. G., Chilibeck, P. D., Abeysekara, S., Zello, G. A. (2011). Short-term heavy resistance training eliminates age-related deficits in muscle mass and strength in healthy older males. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 326–333. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181bf43c8
- Chatterji, S., Byles, J., Cutler, D., Seeman, T., Verdes, E. (2015). Health, functioning, and disability in older adults—present status and future implications. *Lancet*, 385(9967), 563–575. doi:10.1016/S0140-6736(14)61462-8
- Duraković-Mišigoj, M. (2008). Neke somatske i funkcionalne promjene tijekom čovjekova životnog vijeka. *Kinantropologija*, 127-225. ISBN 978-953-6378-73-9.
- Groessl, E. J., Kaplan, R. M., Castro Sweet, C. M., Church, T., Espeland, M. A., Gill, T. M., Glynn, N. W., King, A. C., Kritchevsky, S., Manini, T., McDermott, M. M., Reid, K. F., Rushing, J., Pahor, M. LIFE Study Group (2016). Cost-effectiveness of the LIFE Physical Activity Intervention for Older Adults at Increased Risk for Mobility Disability. *The Journals of Gerontology*, 71(5), 656–662. doi: 10.1093/geronb/glw001
- Todde, F., Melis, F., Mura, R., Pau, M., Fois, F., Magnani, S., Ibba, G., Crisafulli, A., Tocco, F. (2016). A 12-Week Vigorous Exercise Protocol in a Healthy Group of Persons over 65: Study of Physical Function by means of the Senior Fitness Test. *BioMed Research International*, Article ID 7639842, 6 pages. <https://doi.org/10.1155/2016/7639842>
- Hill, J., and Wyatt, H. (2005). Role of physical activity in preventing and treating obesity. *Journal of Applied Physiology*, 99(2), 765–770.
- King, A. C., and King, D. K. (2010). Physical activity for an aging population. *Public Health Reviews*, 32(2), 401-426. Retrieved from: <http://www.publichealthreviews.eu>
- Knapik, A., Brzęk, A., Famuła-Waż, A., Gallert-Kopyto, W., Szydlak, D., Marcisz, C., Plinta, R. (2019). The relationship between physical fitness and health self-assessment in elderly. *Medicine*, 98(25), e15984. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015984>
- Macháčová, K. et al. (2019). *Aktivní gerontologie aneb jak stárnout dobře*. Praha: Mladá fronta.
- Meisner, B. A. (2012). A meta-analysis of positive and negative age stereotype priming effects on behavior among older adults. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67B(1), 13-17. doi:10.1093/geronb/gbr062
- Melov S., Tarnopolsky M.A., Beckman K., Felkey K., Hubbard A. (2007). Resistance exercise Reverses Aging in Human Skeletal Muscle. *PLoS One*, 2(5), e465. doi: 10.1371/journal.pone.0000465
- Owen, N., Bauman, A., Brown, W. (2009). Too much sitting: A novel and important predictor of chronic disease risk? *British Journal of Sports Medicine*, 43(2), 80–83.
- Recio-Rodríguez, J. I., Sanchez-Aguadero, N., Rodríguez Sánchez, E., Martinez-Vizcaino, V., Martin-Cantera, C., Patino-Alonso, M. C., Garcia-Ortiz, L. (2017). Physical activity and adiposity among the older adults of the evident study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 25(2), 254–260.
- Rikli, R. and Jones, C. J. (2001). Senior Fitness Test Manual. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Shigematsu, R., Chang, M., Yabushita, N., Sakai, T., Nakagaichi, M., Nho, H., Tanaka, K. (2002). Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age Ageing*, 31(4), 261–266.
- Springer, B. A., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., Gill, N. W. (2007). Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 30(1), 8-15. doi: 10.1519/00139143-200704000-00003. PMID: 19839175.
- Thomas, D. R. (2007). Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clinical Nutrition*, 26(4), 389-399.
- Vágnerová, M. (2007). *Vývojová psychologie II*. Praha: Karolinum.
- van Leeuwen, K. M., van Loon, M. S., van Nes, F. A., Bosmans, J. E., de Vet, H., Ket, J., Widdershoven, G., Ostelo, R. (2019). What does quality of life mean to older adults? A thematic synthesis. *PloS one*, 14(3). doi: 10.1371/journal.pone.0213263
- World Health Organization. 50 Facts: Global Health Situation and Trends 1955–2025. Available online: http://www.Who.Int/whr/1998/media_centre/50facts/en/ (accessed on 10 September 2017).
- Zhang, J. G., Ishikawa-Takata, K., Yamazaki, H., Morita, T., Ohta, T. (2006). The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: An intervention study for preventing falls. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 42(2), 107–116

EFFECTS OF EXPERIMENTAL EXERCISE PROGRAM ON MOTOR SKILLS OF ELDERLY SUBJECTS

Ilija Stijepić¹, Vlado Balaban²

¹School of Applied Medical Sciences Prijedor, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

²Palacký University, Faculty of Education, Olomouc, Czech Republic

Abstract: *Aging is a normal physiological process that is individual and affects the whole organism. The most noticeable changes that occur are the loss of muscle mass and strength, and significant reduction of endurance and bone density. Therefore it can be said that aging is one of the biggest health, social and economic challenges in the 21st century. It has been proven that programmed physical exercise has a long-term effect on maintaining the body functionality, autonomy and independence, preventing falls and overall improvement of health and quality of life. The main goal of this study is to determine the effect of 12 weeks programmed exercises on the motor abilities of people older than 64. The study involved 132 participants of both sex; 62 in experimental group and 70 in control group.*

For the purposes of this study, battery of Senior Fitness Test (SFT) and standard static balance tests were used: One-legged endurance (RIJN), One-legged endurance with eyes closed (RIJNZ) and Tandem balance test (RTTR). Statistical data processing was done with the statistical package SPSS and statistics.

The results of the research showed that there's statistically significant difference ($p < 0.05$) between experimental and control group in motor skills at the final measurement. One-factor analysis of covariance (assessment of motor skills) found a statistically significant difference ($p < 0.05$) between experimental and control group in the results of the following variants: FUSTS, FPLTS, FFRP, FPNS, RIJN and RTTR. The value of multivariate indicators Wilks Lambda = 0.656 and Pillai's Trace = 0.349 indicate a statistically significant difference between experimental and control group in motor skills at the final measurement.

This research indicates that with adequate training, older people can improve their motor skills. Further research should focus on the analysis and selection of the best training models for elderly.

Key words: *aging, exercise, motor skills, balance, strength, flexibility*