

*Antonija Golubić
Jasminka Tomčić*

Originalni znanstveni rad

RAZLIKE U RAZINI FLEKSIBILNOSTI KOD ŽENA UKLJUČENIH U GRUPNE FITNES PROGRAME U ODNOSU NA NEAKTIVNE ŽENE

1. UVOD

Fleksibilnost predstavlja sposobnost izvedbe maksimalne amplitude pokreta u jednom ili više zglobova (Alter, 2004). Brojni unutarnji i vanjski faktori utječu na razvoj fleksibilnosti. Starenje je jedan od njih, a utječe na smanjenje brzine razvoja fleksibilnosti, ali ne i na mogućnost njena razvoja. Sukladno navedenom, nekolicina studija potvrdila je pozitivan utjecaju treninga na razvoj fleksibilnosti kod starije populacije (Frekany i Leslie, 1975; Raab, Agre, McAdam i Smith, 1988). Važnost optimalne razine fleksibilnosti povećava kvalitetu života: smanjuje rizik od ozljeda (Gleim i McHuge, 1997), umanjuje mišićni umor nakon treninga, smanjuje mišićnu napetost i dr. (Alter, 2004). Pojam fitnes podrazumijeva optimalno razvijene sposobnosti osobe (Sibinović, 2015). Brick (1996) navodi mišićni fitnes kao jednu od komponenti fitnesa važnu u očuvanju zdravlja i funkcije osobe, a odnosi se na razvijenost motoričkih sposobnosti. Grupni fitnes programi organizirani su i vođeni oblici vježbanja uz glazbu. Sastoje se od kombinacije osnovnih kretnih struktura, plesnih koraka, vježbi snage, ravnoteže i fleksibilnosti koje se slažu u koordinacijsko-ritmičke cjeline – koreografiju (Sibinović, 2015).

Dosadašnje studije potvrđuju pozitivan utjecaj grupnih fitnes programa na transformaciju motoričkih (uključujući fleksibilnost) i funkcionalnih sposobnosti te morfoloških karakteristika, poboljšanje tjelesnog i zdravstvenog statusa pojedinca (Viskić-Štalec, Štalec, Katić, Podvorac i Katović, 2007; Sibinović, 2015; Hopkins, Murrah, Hoeger i Rhodes, 1990; Holmerová i sur., 2010). U svojoj preglednoj studiji Zaletel, Gabrilo i Perić (2013) navode kako sve uključene studije potvrđuju pozitivne transformacijske učinke grupnih fitnes programa na pojedine motoričke i aerobne sposobnosti. Nije pronađena ni jedna studija koja nije potvrdila pozitivan učinak neke vrste grupnih fitnes programa na razvoj fleksibilnosti u žena.

Pronađene studije najvećim se dijelom baziraju na utjecaj grupnih fitnes programa na razvoj fleksibilnosti hamstringsa i donjeg dijela leđa, zanemarujući ostale tjelesne regije. Također nema dostupnih studija koje uspoređuju razinu fleksibilnosti žena uključenih u grupne fitnes programe u odnosu na neaktivne žene. Stoga, cilj je ovog

rada utvrditi postoji li razlika u fleksibilnosti 4 regije tijela kod žena uključenih u grupne fitness programe u odnosu na žene koje se ne bave nikakvom tjelesnom aktivnošću. Očekujemo da će razina fleksibilnosti kod žena koje se bave grupnim fitness programima biti veća u usporedbi s razinom fleksibilnosti neaktivnih žena.

2. METODE

2.1. Ispitanici

U istraživanju su volontirale ukupno 62 žene. Formirane su dvije skupine: (1) eksperimentalna – žene koje su uključene u grupne fitness programe u kontinuitetu dulje od minimalno 3 mjeseca; (2) kontrolna – žene koje se ne bave nikakvom tjelesnom aktivnošću dulje od minimalno 6 mjeseci u kontinuitetu. Deskriptivni parametri za svaku skupinu prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Deskriptivni parametri za dob po ispitnim skupinama

Variable	Descriptive Statistics				
	n	Mean	Min	Max	Std.Dev.
Dob - eksperimentalna skupina	31	35,58065	20,00000	56,00000	9,404872
Dob - kontrolna skupina	31	33,16129	23,00000	56,00000	9,252375

n - broj ispitanika; Mean - prosječna dob; Min - najmanja dob u skupini; Max - najveća dob u skupini; Std.Dev - standardna devijacija

2.2. Uzorak varijabli

Fleksibilnost pojedinih regija tijela procjenjivana je s ukupno šest varijabli. (1) Duboki pretklon u sjedu raznožno (VSITREACH) – procjena fleksibilnosti donjeg dijela leđa i mišića hamstringsa; (2) Iskret palicom (ISKR) – procjena fleksibilnosti ramenog pojasa; (3 i 4) Podizanje pružene noge iz ležanja na leđima (SLR D, SLR L) – procjena fleksibilnosti mišića hamstringsa; (5 i 6) Podizanje pružene noge iz ležanja na trbuhu (SLRTRB D, SLRTRB L) – procjena fleksibilnosti mišića prednje strane natkoljenice.

2.3. Protokol i mjerenje

Mjerenju je prethodilo standardizirano zagrijavanje (trčanje 3 min, vođene vježbe oblikovanja 5min). Nakon zagrijavanja svaka je ispitanica pristupila mjerenju. Svaki je test mjeren 3 puta, a ukupan rezultat za pojedini test dobiven je kondenzacijom rezultata tri mjerenja putem aritmetičke sredine. Ispitanice su mjerene bez obuče. Mjerenje: (1) VSITREACH – ispitanica sjedi na strunjači, noge su raširene za dvije

dužine stopala, dlanovi postavljeni ispred tijela jedan preko drugog. Mjerna je traka (početak=0cm) postavljena na liniju između stopala. Rezultat se bilježi u cm, pozitivno ako ispitanica dlanovima prijeđe liniju stopala, negativan ako dlanovima ne prijeđe liniju stopala; (2) ISKR – ispitanica drži palicu s mjernom trakom, L ruka je postavljena na 0cm. Rezultat se očitava u cm; (3 i 4) SLR D, SLR L – ispitanica leži na leđima s opruženim nogama i podiže jednu pruženu nogu dok se druga ne odvaja od podloge. Rezultat se očitava u stupnjevima pomoću goniometra, glava goniometra se postavlja na veliki trohanter dok je pomični dio poravnat sa sredinom femura (u ravni lateralnog epikondila); (5 i 6) SLRTRB D, SLRTRB L – ispitanica leži na trbuhu s opruženim nogama i podiže jednu pruženu nogu tako da je suprotni kuk fiksiran na podlozi. Rezultat se očitava u stupnjevima pomoću goniometra (vidi 3 i 4).

2.4. Metode obrade podataka

Normalitet distribucija svih varijabli potvrđen je Kolmogorov-Smirnov testom. Provedena je multivarijatna analiza varijance (MANOVA) za utvrđivanje statističke značajnosti razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u 6 varijabli za procjenu fleksibilnosti. Te univarijatna analiza za uvid u doprinos pojedine varijable razlici. Razina značajnosti postavljena je na $p < 0.05$. Statistička obrada podataka izvršena je u programskom paketu Statistica 12 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA).

3. REZULTATI

Sve su ispitanice uspješno završile testiranje. MANOVA-om je utvrđena statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine (Wilks= 0,441, F= 11,634, $p < 0,0001$)(tablica 2). Rezultati univarijatne analize pokazuju da se grupe statistički značajno razlikuju u svih 6 varijabli ($p < 0,01$)(tablica 3). Skupine se najviše razlikuju u varijablama SLR D i L (beta=0.72).

Tablica 2. MANOVA- razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe

Effect	Multivariate Tests of Significance			
	Test	Value	F	p
Intercept	Wilks	0,006968	1306,310	0,000000
klasif	Wilks	0,440701	11,634	0,000000

Intercept - vrijednost slobodnog koeficijenta; F - vrijednost F statistike, p - razina značajnosti

Tablica 3. Univarijatna analiza varijance za pojedine varijable

Dependent Variable	Test of SS Whole Model vs. SS Residual			
	Multi R	Multi R2	F	p
VSITREACH – duboki pretklon u sjedu raznožno	0,482271	0,232585	18,18455	0,000072*
ISKR – iskret palicom	0,342149	0,117066	7,95526	0,006490*
SLR D – podizanje pružene D noge iz ležanja na leđima	0,716660	0,513602	63,35571	0,000000*
SLR L – podizanje pružene L noge iz ležanja na leđima	0,721734	0,520900	65,23487	0,000000*
SLRTRB D – podizanje pružene D noge iz ležanja na trbuhu	0,392556	0,154100	10,93040	0,001601*
SLRTRB L – podizanje pružene L noge iz ležanja na trbuhu	0,338109	0,114318	7,74438	0,007194*

Multi R - koeficijent ko relacije (beta); Multi R2 - koeficijent determinacije; F - vrijednost F statistike; p - razina značajnosti; * - statistički značajno na razini $p < 0,01$

4. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Glavni nalaz ove studije je utvrđena statistički značajna razlika ($p < 0,01$) između eksperimentalne i kontrolne skupine u svih šest mjenjenih varijabli za procjenu fleksibilnosti. Skupine se najviše razlikuju prema varijablama podizanje pružene desne i lijeve noge iz ležanja na leđima (SLR D i L), stoga je moguće zaključiti kako grupni fitnes programi najviše pridonose razvoju fleksibilnosti mišića stražnje strane natkoljenice.

Dobivene razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine ne čude s obzirom na poznati pozitivan utjecaj grupnih fitnes programa na razvoj fleksibilnosti (Holmerová i sur., 2010; Kloubec, 2010; Segal, Hein i Basford, 2004). Fleksibilnost je neophodna za normalno funkcioniranje u okolini koja nas okružuje. Kada je smanjena, može dovesti do nepravilnog opterećenja muskuloskeletnog sustava i time do ozljede (Gleim i McHuge, 1997). Pozadina dobivenih razlika u razini fleksibilnosti između skupina leži u činjenici da je fleksibilnost motorička sposobnost koju je moguće razvijati i održavati u svim životnim dobima sustavnim i programiranim treningom. S druge strane razina fleksibilnosti relativno brzo opada ukoliko se ne trenira, narušava se s dobi, često zbog nedostatnog kretanja (Alter, 2004). Nedostatak kretanja (sedentarni način života) dovodi do veće napetosti mišića i smanjenog opsega pokreta (ROM) u zglobovima zbog promjena u kemijskoj strukturi vezivnih tkiva. Prema Alteru (2004), svaka vrsta tkiva koja okružuje zglob sudjeluje u krutosti zgloba (zglobna čahura i ligamenti 47%, fascija 41%, tetive 10% i koža 2%). S dobi dolazi do gubitaka gipkosti, između ostalog i kao rezultat smanjenja količine elastina i

zamjene mišićnih vlakana kolagenim vlaknima. Vježbanje može odgoditi gubitak fleksibilnosti, istezanje potiče proizvodnju maziva između vezivnog tkiva, čime se sprečava nastanak neelastičnog tkiva. S druge strane, utjecaj treninga na razvoj fleksibilnosti ogleđa se u adaptaciji mišićnog vretena i golgijevog tetivnog aparata na veće izduženje mišića i napetost tetiva. Proprioceptivne informacije o izduženosti mišića iz mišićnog vretena uzrokuju pojavu miotoničkog refleksa- zaštitni mehanizam mišićne kontrakcije radi sprječavanja prekomjernog istezanja. Miotonički je refleks jači što je brzina skraćivanja veća, zbog čega dolazi do ograničavanja ROM-a kod brzih pokreta. Mišićna vretena su podložna adaptaciji uslijed treninga fleksibilnosti (zadržavanjem pozicije u krajnjem ROM-u – statičko pasivno i izometričko istezanje) čime djelujemo na opuštanje i adaptaciju mišićnog vretena na izduženiji položaj te tako povećavamo ROM (Alter, 2004). Kod snažne kontrakcije (velike napetosti) informacije iz golgijevog tetivnog aparata izazivaju opuštanje mišića (inverzni miotonički refleks) u svrhu zaštite tkiva, stoga je razlog zašto je potrebno zadržavati kontrahirani mišić u istegnutoj poziciji, taj da bi se izazvala reakcija na produljenje koja opušta mišić. Grupni fitness programi uključuju vježbe za razvoj dinamičke i statičke (aktivne i pasivne) fleksibilnosti (zamasi, iskoraci, vježbe pasivnog istezanja za pojedine mišićne skupine, izdržaj u krajnjem ROM-u, vježbe statičkog aktivnog istezanja u paru). Razvoj fleksibilnosti ovisi i o razini razvijenosti ostalih motoričkih sposobnosti, primjerice aktivna fleksibilnost zahtijeva i odgovarajuću mišićnu jakost (Alter, 2004). Grupni fitness programi utječu i na kontinuirani razvoj ostalih motoričkih sposobnosti čime se pospješuje optimalniji razvoj fleksibilnosti (Holmerová i sur., 2013; Hopkins i sur., 1990). U našoj studiji eksperimentalna je skupina izložena sustavnom treningu kroz duži vremenski period, dok kontrolna skupina ne provodi nikakav trening, zbog čega kod te skupine dolazi do smanjenja fleksibilnosti, kao i ostalih motoričkih sposobnosti, uslijed sedentarnog načina života. Dobivene razlike rezultat su normalnog pada razine fleksibilnosti kod kontrolne skupine, dok se razina fleksibilnosti eksperimentalne skupine povećava. Najveće razlike uočene su u razini fleksibilnosti mišića hamstringsa, mogući razlog jest nešto veći udio vježbi za razvoj fleksibilnosti te regije tijela (npr. iskoraci, prednoženja, pretkloni). Rezultat je značajnije povećanje fleksibilnosti hamstringsa u odnosu na ostale promatrane regije tijela eksperimentalne skupine.

Ni jedna pronađena studija nije istovremeno promatrala utjecaj grupnih fitness programa na fleksibilnost više regija tijela istovremeno. U našoj studiji procjenjivana je fleksibilnost ukupno četiri regije tijela (rameni obruč, donji dio leđa, natkoljenice – prednja i stražnja strana) osoba uključenih u grupne fitness programe. Zaključno, nalazi naše studije potvrđuju kako su grupni fitness programi povoljni za razvoj i održavanje fleksibilnosti navedenih regija tijela, a time i za povećanje kvalitete života pojedinca.

Naša studija nije bez ograničenja. Budući da je istraživanje provedeno na uzorku žena srednje životne dobi, zaključke nije moguće generalizirati na ostale populacije. Također, procjenjivana je fleksibilnost samo 4 regije tijela. Buduća istraživanja o učinku grupnih fitnes programa na fleksibilnost trebala bi obuhvatiti fleksibilnosti i ostalih dijelova tijela kako bi se dobio uvid o cjelovitom utjecaju ovih vrsti vježbanja na fleksibilnost.

5. LITERATURA

1. Alter, M.J. (2004). Science of flexibility. Human Kinetics.
2. Brick, L.G. (1996). Fitness aerobics. Champaign, III, Human Kinetics.
3. Frekany, G.A. i Leslie, D.K. (1975). Effects of an Exercise Program on Selected Flexibility Measurements of Senior Citizens. *Gerontologist*, 15(2), 182-183.
4. Gleim, G.W. i McHuge, M.P. (1997). Flexibility and its effects on sport injury and performance. *Sport Med*, 2d (5), 289-299.
5. Holmerová, I., Macháčová, K., Vanková, H., Veleta, P., Jurasková, B., Hrnčiariková, D., Volicer, L. i Andel, R. (2010). Effect of the ExerciseDance for Seniors Program on Lower-Body Functioning Among Institutionalized Older Adults. *J Aging Health*, 22(1), 106-119.
6. Hopkins, D.R., Murrah, B., Hoeger, W.W. i Rhodes, R.C. (1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. *Gerontologist*, 30(2), 189-192.
7. Kloubec, J.A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res*, 24(3), 661-667.
8. Raab, D.M., Agre, J.C., McAdam, M. i Smith, E.L. (1988). Light resistance and stretching exercise in elderly women: effects upon flexibility. *Arch Phys Med Rehabil*, 69(4), 268-272.
9. Segal, N.A., Hein, J. i Basford, J.R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil*, 85(12), 1977-1981.
10. Sibinović, A.T. (2015). Efekti različitih grupnih fitnes programa kod učenica sedmih razreda osnovne škole (Doktorska dizertacija- Sveučilište u Beogradu). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
11. Viskić-Štalec, N., Štalec, J., Katić, R., Podvorac, Đ. i Katović, D. (2007). The Impact of Dance-Aerobics Training on the Morpho-Motor Status in Female High-Schoolers. *Coll Antropol*, 31(1), 259-266.
12. Zaletel, P., Gabrilo, G. i Perić, M. (2013). The Training Effects of Dance Aerobics: A Review with an Emphasis on the Perspectives of Investigations. *Coll Antropol*, 37(2), 125-130.