

UDK: 613.2-055.2

*Nebojša Čokorilo,
Milena Mikalački,
Stanislav Škrkar*

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu (Novi Sad, Srbija)

ANALIZA PROMENA TELESNOG SASTAVA ŽENA POD UTICAJEM STAROSNE DOBI

UVOD

U savremenoj civilizaciji došlo je do izrazitog smanjenja fizičke aktivnosti ljudi. Trend sedenternog načina života uslovljen je pojavom i napretkom tehnološkog razvoja. Potreba za fizičkim radom tokom obavljanja različitih delatnosti veoma brzo iščezava, a čovekov rad biva zamenjen raznim mašinama i novim tehnološkim dostignućima tako da se energetski utrošak čoveka tokom radnog dana sveo na minimum. Takav neaktivni stil života doprineo je razvoju niza međusobno uslovljenih obolenja koja se mahom odnose na hronična obolenja lokomotornog aparata, slabljenje opšte otpornosti organizma, naročito kardio-respiratornog sistema. Poznato je da primena dozirane i redovne fizičke aktivnosti deluje preventivno u sprečavanju rizika nastajanja bolesti savremene civilizacije (Medved, 1980; Mišigoj-Duraković i sar., 1999; Oman i Oman, 2003). Svest o značaju vežbanja i pozitivnom uticaju na zdravlje se povećava. Povećavanjem prekovremenog broja radnih sati u toku nedelje povećavaju se i potrebe za što boljim fiziološkim odgovorom na napore koje sobom nosi radni dan.

Telesna kompozicija je jedan od komponenti fizičkog statusa i odnosi se na komponente tkiva koja čine telo i obično se koristi da označi relativni procenat masti i bezmasnog tkiva. U okruženjima zdravlja i fitnesa glavni interes je saznanje o relativnoj količini telesne masti u odnosu na nemasno telesno tkivo i distribuciju masti u organizmu, sa dodatnim interesom za promene u tim komponentama. Fizička neaktivnost je jedan od glavnih uzroka povećanja telesnih masti. Kod starih osoba povećanje telesnih masti je uslovljeno sporijom brzinom hodanja i funkcionalnim limitacijama.

METODE

Uzorak su činile žene, uzrasta od 20 do 49 godina, iz grada Novog Sada. Bilo je 99 učesnice u ukupnom istraživanju (Tabela 1). Nejednak broj ispitanica nije bio statistički značajan, što je provereno Hi-kvadrat testom. Podaci su prikupljeni za naučno-istraživački projekat "Antropološkog statusa i fizičke aktivnosti stanovništva Vojvodine", koji je realizovan od strane Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje u Novom Sad, finansiran od strane Pokrajinskog sekretarijata za nauku i tehnološki razvoj.

Tabela 1. Struktura učesnika na osnovu pola i starosne grupe.

Pol	Starosne grupe							
	20-29		30-39		40-49		Ukupno	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Žene	22	22,2	37	37,4	40	40,4	99	100

N - broj učesnika; % - procenat učesnika.

Za procenivanje telesne kompozicije korištena je bioelektrična impedansa Maltron 920. Uzorak se sastojao od sledećih testova:

- 1) TV (cm) – telesna visina
- 2) TM (kg) - telesna masa,
- 3) FM (kg) - predstavlja udeo masne mase u telesnoj kompoziciji,
- 4) MM (kg) - predstavlja udeo mišićne mase u telesnoj kompoziciji,
- 5) BMI – Indeks telesne mase, predstavlja veličinu koja se upotrebljava za procenu normalnosti telesne mase u odnosu na visinu merene osobe. On se dobija kao količnik telesne mase (kg) i kvadrata telesne visine (m²).

Procenivanje telesnog sastava obavilo se u prostorijama Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu. Prilikom testiranja bila su poštovana sva pravila i predušlovi za sprovođenje protokola u skladu sa Internacionalnim biološkim programom. Izvršeno transverzalno merenje.

Primenom univarijatne i multivarijatne analize varijanse prikazane su razlike na kvantitativnom nivou. Za dodatno utvrđivanje razlika u pojedinačnom sistemu varijabli između svih parova grupa urađen je t-test za nezavisne uzorke. Za sve statističke analize nivo statističke značajnosti bio je 0,05. Obrada podataka izvršena je statističkim paketom „SPSS 20.0“.

REZULTATI

Analiza razlika u telesnoj kompoziciji žena različite starosne dobi su prikazane u tabelama 2 i 3. Multivarijatnom analizom varijanse ustanovljene (Tabela 2) su statistički značajne razlike u ukupnom prostoru varijabli na čega ukazuju vrednosti f-testa ($F=2,18$) njegove značajnosti značajnosti ($P=0,02$). Do sličnih rezultata došli su i Čokorilo i saradnici 2012. Analiza kvantitativnih razlika univarijatnom analizom varijanse za pojedine indikatore telesnog sastava potvrdila je nalaze t-testa (Tabela 3). Statistički značajne kvantitativne razlike na nivou značajnosti $p<0,05$, konstatovane su za varijable: Telesna masa ($f=4,78$; $p=0,01$), Mišićna masa ($f=5,40$; $p=0,00$), Masna masa ($f=8,32$; $p=0,00$), BMI ($f=7,04$; $p=0,00$). Radi detaljnijeg utvrđivanja u kojim se to varijablama ispitanice razlikuju u tabeli 3. statističkom metodom t-test analizirane su razlike telesnog sastava između parova svih grupa u pojedinačnom sistemu varijabli. Takođe, vrednost procene snage efekta faktora (η^2) ukazuje da u skoro u podjednakom procentu varijable telesna masa (9%), BMI (12%), masna masa (14%) i mišićna masa (10%) utičnu na razlike između tri navedene grupe.

Primenom t-testa za nezavisne uzorke (Tabela 3), ustanovljene su statistički značajne razlike između analiziranih grupa. Kod većine pokazatelja telesnog sastava prisutne su visoke i statistički značajne razlike. Do sličnih rezultata došao je Škrkar S. (2012).

Tabela 2. Multivarijantna i univarijantna analiza varijanse za razlike u telesnoj kompoziciji

VARIJABLA	GRUPE	N	AS	SD	f	p	η^2
Telesna visina (cm)	20-29	22	166,04	4,66	1,50	0,22	0,03
	30-39	37	165,06	5,85			
	40-49	40	163,67	5,28			
Telesna masa (kg)	20-29	22	59,12	7,70	4,78	0,01	0,09
	30-39	37	64,37	9,96			
	40-49	40	67,10	10,43			
BMI (kg/ m ²)	20-29	22	14,54	5,73	7,04	0,00	0,12
	30-39	37	18,04	7,12			
	40-49	40	22,27	9,62			
Masna masa (kg)	20-29	22	23,92	6,40	8,32	0,00	0,14
	30-39	37	28,59	7,33			
	40-49	40	32,02	8,17			
Mišićna masa (kg)	20-29	22	21,41	2,38	5,40	0,00	0,10
	30-39	37	23,33	4,08			
	40-49	40	24,80	4,36			

F=2,18 P=0,02 $\eta^2=10,6$

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, f – vrednost f-testa univarijantne analize varijanse, p – nivo značajnosti univarijantne analize, F- vrednost f-testa multivarijantne analize varijanse, P- nivo značajnosti multivarijantne analize varijanse, η^2 - vrednost procene snage efekta faktora.

Tabela 3. T-test između parova svih starosnih grupa u kompoziciji tela.

Varijabla	Parovi	t	P
Telesna visina (cm)	20-29 – 30-39	0,66	0,50
	20-29 – 40-49	1,76	0,08
	30-39 – 40-49	1,09	0,27
Telesna masa (kg)	20-29 – 30-39	-2,11	0,03
	20-29 – 40-49	-3,14	0,00
	30-39 – 40-49	-1,17	0,24
BMI (kg/m ²)	20-29 – 30-39	-2,00	0,04
	20-29 – 40-49	-3,95	0,00
	30-39 – 40-49	-1,52	0,13
Masna masa (kg)	20-29 – 30-39	-2,47	0,01
	20-29 – 40-49	-4,01	0,00
	30-39 – 40-49	-1,93	0,05
Mišićna masa (kg)	20-29 – 30-39	-1,95	0,05
	20-29 – 40-49	-3,96	0,00
	30-39 – 40-49	-2,18	0,03

Legenda: t – vrednost t-testa, p – nivo značajnosti t-testa.

DISKUSIJA

Pod telesnom kompozicijom podrazumevamo sastav ljudskog organizma, predstavljen veličinom i grupisanjem postojećih merljivih segmenata iz kojih se sastoji (Ugarković, 2001). Telesni sastav, prema *Američkoj asocijaciji za zdravlje, fizičko vaspitanje, rekreaciju i ples*, predstavlja odnos masnog, mišićnog i koštanog tkiva u celokupnoj telesnoj masi. Prema nekim autorima nemasnu masu tela čine mišići, skelet i unutrašnji organi, a masnu masu tela čini tzv. „bitna” i „nebitna” mast (Mišigoj-Duraković, 2006). Obzirom na količinu pojedinih komponentata kompozicije tela, izražen je polni dimorfizam, žene imaju znatno veći udeo masti u ukupnom sastavu tela u odnosu na muškarce. Odnos masnog i nemasnog dela tela menja se tokom života i moguće ga je modifikovati spoljašnjim činiocima, pravilnom i prilagođenom ishranom sa fizičkom i sportskom aktivnošću. Period kasne adolescencije kod osoba ženskog pola karakterističan je po usaglašavanju motoričkih sposobnosti i telesne kompozicije. Kod devojaka počinje u 16. godini i završava se u 21. godini (Korovljev, Mikalački, Čokorilo 2010).

Multivarijatnom analizom varijanse ustanovljena je statistički značajna razlika, u ukupnom prostoru varijabli za procenu telesnog sastava. Univarijatnom analizom varijanse ustanovljene su statistički značajne razlike između grupa na kvantitativnom nivou. Statistički značajne razlike konstatovane su za varijable Telesna masa, Mišićna masa, Masna masa, BMI. Značajnost razlika među grupama ispitanica različite starosne dobi testirana je primenom t-testa za nezavisne uzorke. Rezultati t-testa potvrđuju nalaze univarijatne i multivarijatne analize varijanse iz razloga što se većina testiranih parova grupa pokazuje značajnost razlika u varijablama Telesna masa, Mišićna masa, Masna masa, BMI. Razlike se javljaju skoro kod svih parova grupa navedenih varijabli, a veće vrednosti navedenih indikatora telesne kompozicije bile su u korist starijih ispitanica. Najveće razlike u dobijenim vrijednostima analiziranih indikatora telesne kompozicije bile su između najmlađe (20-29 god.) i najstarije grupe ispitanica (40-49 gog.)

Dosadašnja istraživanja govore o tome da se poslije dvadesete godine života očekuje normalno povećanje telesne masti za 1% na svakih deset godina, sve do šezdesete godine, što do tada iznosi ukupno povećanje od 4%. Količina potkožnog masnog tkiva obično se smanjuje nakon šezdesete godine. Normalne vrijednosti u zreloom dobu iznose 25% tjelesne masti za muškarce i do 30% za žene u odnosu na ukupni telesni sastav. Veće vrednosti od navedenih ukazuju da se radi o gojaznim osobama. Minimalne granice telesne masti su kompatibilne sa pojmom zdravlja su između 5 i 10% za muškarce i između 15 i 18% za žene (Vilmore i sar., 1986, prema: Mišigoj-Duraković, 2006). Tokom adolescentskog perioda, ženske osobe imaju dvostruko više procentualnog prirasta masne mase nego muškarci, dok muškarci imaju dvostruko više prirasta nemasne mase tela (Malina i Buhard, 1991, prema: Mišigoj-Duraković, 2006).

Promene u telesnoj kompoziciji koje nastaju s godinama kod žena, posmatrano sa aspekta bioloških teorija starenja, a naročito neuroendokrine teorije, odnose se, pored ostalog i na pojavu sarkopenije - postepenog propadanja mišićnog tkiva (Leksel i sar., 1988, Kort i sar., 1992).

Kod fizički aktivnih žena to opadnje je manje, odnosno veći je stepen održavanja mišićne mase na istom nivou (Sternfeld, 2004; Kile i sar. 2006). U ovom

istraživačkom radu, među ispitanicama različite starosne dobi došlo do statistički značajne razlike u udelu mišićne mase u telesnoj kompoziciji.

Što se tiče mišićnog tkiva, nema mnogo podataka o prosečnim, odnosno poželjnim vrednostima za opštu populaciju. Povećan procenat udela mišićnog tkiva u ukupnom sastavu tela, pošto je ono pokretač lokomotornog aparata i ne može biti smetnja u praksi nasuprot povećanju masnog tkiva.

Pohlman i saradnici (1995) polaze od pretpostavke da je jedan deo promena u tjelesnoj kompoziciji žena, koji se pripisuje starenju, zapravo posljedica menopauze, odnosno posljedica smanjenog lučenja ženskih polnih hormona, u prvom redu estrogena. Sa ulaskom u menopauzu dešavaju se značajne promene u telesnoj kompoziciji. Poredeći žene u menopauzi sa ženama u predmenopauzi ovi autori nalaze da žene u menopauzi gube više nemasne mase u poređenju sa ženama koje su ostale u premenopauzi, kada dobijaju više masne mase (Bjorkelund i sar., 1996).

U ispitivanom uzorku ispitanica različite starosne dobi postoje značajne razlike. Do sličnih rezultata za uzrasnu kategoriju žena od 40-49 godina došli su i Nasis i Geldas (2003). Poredeći podatke dobijene godišnjim mjerenjima u toku sedam godina Soversova (Sovers sar., 2007), zaključuju da je povećanje telesne mase kod žena tokom srednjih godina povezano sa povećanjem masne mase (10%) i smanjenjem koštano-mišićne mase (1%) u ukupnoj telesnoj kompoziciji.

Iz svega navedenog može se reći da postoje značajne razlike u tjelesnoj kompoziciji žena različite starosne dobi na kvantitativnom nivou. Dio dobijenih rezultata može se, verovatno, pripisati i različitim stilovima života pet starosnih kategorija žena u smislu količine kretanja, redovne ishrane, bračnog satusa, genetskih i drugih faktora koji utiču na telesnu kompoziciju kao što su utvrdili pojedini istraživači (Sarkej i Gaskil, 2008).

REFERENCE

1. Bjorkelund, C., Lissner, L., Andresson, S., Lapidus, L., Bengtsson, C. (1996). Reproductive history in relation to relative weight and fat distribution. U *International Journal of Obesity*, 20, 213 - 219.
2. Čokorilo, N., Mikalački, M., Korovljev, D., Cvetković, M. i Škrkar, S., (2012). Analiza promena u sastavu tela kod žena različite starosne dobi. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 10(4), 347-353.
3. Fleg, J. L., Morrell, C. H., Bos, A. G., Brant, L. J., Talbot, L. A., Wright, J. G., Lakatta, E.G. (2005). Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation*, 112, 674-682.
4. Heyward, V. H (2006). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. Champaign, IL: Human Kinetics.
5. Korovljev, D. (2010). *Aerobne sposobnosti i telesna kompozicija žena različite starosne dobi*. Master rad, Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
6. Korovljev, D., Mikalački, M., Čokorilo, N. (2010). Uticaj telesne kompozicije na performanse snage kod žena starih 19 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 45, 483-491.

7. Kohrt, W., M., Malley, M. T., Dalsky, G. P., Holloszy, J. O. (1992). Body composition of healthy sedentary and trained, young and older men and women. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 24 (7), 832-837.
8. Kyle, U. G., Melzer, K., Kayser, B., Picard-Kossovsky, Gremion, G., Pichard, C., (2006). Eight-Year Longitudinal Changes in Body Composition in Healthy Swiss Adults. *Journal of the American College of Nutrition*, 25 (6), 493–501
9. Lexell, J., Taylor, C. C., Sjoström, M. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15-to 83-year-old men. *Journal of Neurological Sciences*, 84 (2-3), 275-294.
10. Milanović, Z., Pantelić, S., Trajković, N., i Sporiš, G. (2011). Kompozicija tela i antropometrijske karakteristike starih osoba - pregled istraživanja. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 9(2), 173-182.
11. Mišigoj–Duraković, M. (2006). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
12. Nassis, P., Geladas, D. (2003). Age-related pattern in body composition changes for 18-69 year old women. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 43 (3), 327-333.
13. Poehlman, E. T., Toth, M. J., Gardner, A. W. (1995). Changes in energy balance and body composition at menopause: a controlled longitudinal study. *Annals of Internal Medicine*, 123, 673 - 675.
14. Rastović, M., Srdić-Galić, B., Stokić, E., Sakač, D., Mikalački, M., i Korovljević, D. (2013). Antropometrijski pokazatelji mase i distribucije masnog tkiva u proceni rizika od kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa kod žena. *Medicinski pregled*, 66(1-2), 11-18.
15. Sharkey, B., Gaskill, S., (2008). *Vežbanje i zdravlje*. Beograd: Data status.
16. Sowers, M. F., Zheng, H., Tomey, K., Karvonen-Gutierrez, K., Jannausch, M., Li, X., Yosef, M., James Symons, J. (2007). Changes in Body Composition in Women over Six Years at Midlife: Ovarian and Chronological Aging. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92 (3), 895–901.
17. Sternfeld, B., Wang, H., Quesenberry, C. Q., , Barbara Abrams, B., Everson-Rose, S. A., Greendale, G. A., Matthews, K. A., Torrens, J. I., Sowers; M. F. (2004). Physical activity and changes in weight and waist circumference in midlife women: findings from the study of women's health across the nation. *American Journal of Epidemiology*, 160 (9), 912-922.
18. Ugarković, D. (2001). *Osnovi sportske medicine*. Beograd: Viša škola za sportske trenere.
19. Škrkar, S. (2012). *Differences in body composition and health status of women of different ages*. Master thesis, Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad, Serbia.

ANALYSIS OF CHANGES OF BODY COMPOSITION WOMAN UNDER THE INFLUENCE OF AGE

Introduction: In modern civilization, there was a marked decrease in physical activity of people. It is well known that the use of dosed and regular physical activity act preventively to prevent the risk of diseases of modern civilization (Medved, 1980; Mišigoj Durakovic et al., 1999, Oman and Oman, 2003). The aim of the research is to analyze the changes of body composition of women affected by age. Methods: In a sample of 99 women, aged 20 to 49 years, the city of Novi Sad, undertook an assessment of body composition. The patients were divided into three subsamples with respect to age, for each decade separately. Distribution of respondents by age categories was made on the basis of some previous studies (NASIS and Geldas 2003, Flagg et al., 2005; Hayward, 2006). Univariate (ANOVA) and multivariate (MANOVA) analysis of variance fortified that there are statistically significant differences between all age groups, both in the common system variables and in most individual. For further determine the difference in the individual system variables was made t - test which confirms the findings of univariate analysis of variance. Results: Were found statistically significant differences between the analyzed groups. For most indicators of body composition are present in high and statistically significant differences. Discussion: Under the body composition we understand composition of the human body, represented by the size and grouping of existing measurable segments that constitute (Ugarković, 2001). According to some authors lean body mass is muscle, skeleton and internal organs, and body fat mass seems so. "important" and "unimportant" fat (Mišigoj Durakovic, 2006). References

Bjorkelund, C., Lissner, L., Andresson, S., Lapidus, L., Bengtsson, C. (1996). Reproductive history in relation to relative weight and fat distribution. U International Journal of Obesity, 20, 213 - 219. Čokorilo, N., Mikalački, M., Korovljević, D. Cvetković, M. and Škrkar, S., (2012). Analysis of changes in body composition in women of different ages. Facta Universitatis - series: Physical Education and Sport, 10 (4), 347-353. Fleg, J. L., Morrell, C. H., Bos, A. G., Brant, L. J., Talbot, L. A., Wright, J. G., Lakatta, E.G. (2005). Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. Circulation, 112, 674-682. Kohrt, W., M, Malley, M. T., Dalsky, G. P., Holloszy, J. O. (1992). Body composition of healthy sedentary and trained, young and older men and women. Medicine and Science in Sports Exercise, 24 (7), 832-837. Kyle, U. G., Melzer, K., Kayser, B., Picard-Kossovsky, Gremion, G., Pichard, C., (2006). Eight-Year Longitudinal Changes in Body Composition in Healthy Swiss Adults. Journal of the American College of Nutrition, 25 (6), 493-501. Mišigoj Durakovic, M. (2006). Kinantropology - biological aspects of physical exercise. Zagreb: Faculty of Kinesiology.