



## STRUKTURA MORFOLOŠKOG PROSTORA STUDENTICA U ZAGREBU STRUCTURE OF MORPHOLOGICAL SPACE IN FEMALE UNIVERSITY STUDENTS

Romana Caput-Jogunica, Sanja Ćurković

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

### SAŽETAK

Na uzorku 101 studentice prve i druge godine Agronomskog fakulteta u Zagrebu primjenjen je skup od 20 morfoloških mjera u svrhu utvrđivanja latentne strukture morfološkog prostora te parametara i distribucije morfoloških varijabli na uzorku studentica. U mjerenju su korišteni propisi Internacionalnog biološkog programa. Primjenjena je eksplorativna faktorska analiza u realnoj metrici s orhoblique rotacijom. Broj značajnih latentnih dimenzija određen je GK kriterijem. Ekstrahirana su četiri orthoblique faktora, od kojih su interpretirana tri faktora: faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, faktor volumena i mase tijela subsumiran potkožnim masnim tkivom i faktor transversalne dimenzionalnosti skeleta.

U 21. stoljeću susrećemo se s izrazitim problemima koji se odnose na nedostatnu tjelesnu aktivnost djece i mladeži te sve više rasprostranjenog sedentarnog načina života. Sustavno praćenje morfoloških karakteristika studentica i razine tjelesne aktivnosti u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture i izvannastavnim aktivnostima, pridonosi ostvarivanju propisanih ciljeva i zadaća nastave te je jedan od načina kojim možemo preventivno utjecati na zdravstvene probleme uzrokovane uslijed nezadovoljavajuće razine tjelesne aktivnosti studentica.

*Ključne riječi:* studentice, morfološki prostor, sedentarni način života

### SUMMARY

A battery of 20 morphological measurements was taken using a sample of 101 female university students within the University Of Zagreb Faculty Of Agriculture. The selected measurements evenly reflect an existing model of the morphological space established by the International Biological Programme. An approach involving explorative factor analysis was applied to the study, and a number of significant latent dimensions were determined using the GrüberKutzbach (GK) criterion and orthoblique rotation. We were consequently able to interpret three factors: longitudinal dimensionality, volume and body mass analyzed in conjunction with subcutaneous fat tissue, and transversal dimensionality. Sedentary habits are highly prevalent in most European countries. Numerous studies and recent research confirm concerns over insufficient physical activity among young people as well as the increasing frequency of a phenomenon popularly called "the couch potato society." Systematic observations of morphological measurements and the participation of university female students in physical activity have contributed to the pursuit of the aims and mission of physical education programs. Furthermore, these approaches may serve as a preventive measure designed to reduce the incidence of health problems attributed to a lack of physical activity.

*Keywords:* female university students, morphological space, the lack of physical activity

## UVOD

Morfološke karakteristike procijenjene na osnovu antropometrijskih mjerenja podložne su promjenama u toku rasta i razvoja te su pod utjecajem različitih endogenih (genetskih i endokrinih) i egzogenih faktora (prehrambenih, socioloških, ekonomskih, geografskih i klimatskih utjecaja te razine tjelesne aktivnosti i sl.).(5) Promjene morfoloških karakteristika u toku rasta i razvoja, procesi biološke akceleracije te bolesti suvremenog društva poput pretilosti ističu potrebu sustavnog praćenja. Analiza rezultata morfoloških karakteristika je od višestrukog značaja za izradu i programiranje rada u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture i izvannastavnim sportskim aktivnostima studenata i studentica.

Model latentnih morfoloških karakteristika definiran je na osnovu rezultata mnogobrojnih istraživanja sedamdesetih godina te ga određuju četiri latentne dimenzije: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela masno tkivo.(5) Model je iste strukture za morfološke karakteristike muškaraca i žena.(5) Mnogobrojna istraživanja su uglavnom provedena na sportašima, vojnicima i selekcioniranoj populaciji studenata.(5,10,11,12,13) Istraživanja provedena na uzorcima iz populacije žena su rjeđa i manje sistematska.(2,3,5,9,10,11,12,13,14) Devedesetih godina intenzivirana su istraživanja morfoloških karakteristika na studentima i studenticama Sveučilišta u Zagrebu. Studentice kineziologije se u pojedinim segmentima morfološke građe razlikuju od studentica drugih fakulteta.(2,3,10,11,14) Rezultati istraživanja o količini masti u ukupnoj tjelesnoj masi na uzorku studentica kineziologije i ostalih fakulteta pokazuju očekivane rezultate prema kojima studentice kineziologije imaju manje apsolutne i relativne vrijednosti tjelesne masti (19,1%, odnosno 11,35 kg) u odnosu na studentice drugih fakulteta (22,1% masti, odnosno 13,9 kg). (12,13) Razlike antropometrijskih karakteristika i sastava tijela ističu statistički značajnu razliku studentica kineziologije u usporedbi sa studenticama ostalih fakulteta u varijablama namjenjenim procjeni potkožnog masnog tkiva i varijabli širine ramena.(12)

Cilj ovog rada je da se na uzorku mladih žena, studentica agronomije, odrede parametri i distribucije manifestnih morfoloških varijabli te utvrdi struktura morfološkog prostora.

## METODE RADA

U okviru redovite nastave tjelesne i zdravstvene kulture izmjerena je 101 studentica Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.(3) Prosječna dob ispitanica je 19 godina. Na uzorku je izmjereno dvadeset morfoloških mjera, tri do sedam mjera za longitudinalnu

dimenzionalnost, transverzalnu dimenzionalnost skeleta, volumen i masu tijela i potkožno masno tkivo. Za longitudinalnu dimenzionalnost skeleta (VISTJE - visina tijela, DUŽNOG - dužina noge, BIAKRO - biakromijalni raspon, DUŽRUK - dužina ruke), za volumen tijela (TEŽTJE - težina tijela, OPSGRU - srednji opseg grudi, OPSNAD - opseg nadlaktice, OPSNAT - opseg natkoljenice, OPSTRB - opseg trbuha I, OPSPOT - opseg potkoljenice i OPSKUK - opseg kukova) za potkožno masno tkivo NABNAD - kožni nabor nadlaktice, NABLED - kožni nabor leđa, NABTRB - kožni nabor trbuha, NABPOT - kožni nabor potkoljenice) i za transverzalnu dimenzionalnost skeleta (DIJLAK - dijametar lakta, DIJKOL - dijametar koljena, SIRSTO - širina stopala, BIKRIS - širina kukova, DIJRUZ - dijametar ručnog zgloba). Navedene mjere su izmjerene jednom, osim kožnih nabora koji su izmjereni tri puta. Pri mjerenju su korišteni propisi Internacionalnog biološkog programa. Sva su mjerenja izvršili isti mjerioci u isto doba dana. Mjerenja su obavljena standardnim antropometrijskim priborom Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prema standardnoj antropometrijskoj tehnici.(15)

Primjenjena je eksplorativna faktorska analiza u realnoj metrici s orhoblique rotacijom. Broj značajnih latentnih dimenzija određen je GK kriterijem.

## REZULTATI

U tablici 1. prikazani su deskriptivni parametri svih izmjerenih antropometrijskih mjera. U usporedbi s rezultatima dosadašnjih istraživanja provedenih tijekom devedesetih godina na zagrebačkoj ženskoj studentskoj populaciji, studentice Agronomskog fakulteta imaju veće mjere longitudinalne dimenzionalnosti skeleta; dužina ruku i dužina nogu, sukladno procesima biološke akceleracije tijekom posljednjih deset godina.(10,14) U skupini transverzalnih i cirkularnih mjera nema razlika. Velike vrijednosti standardne devijacije mjera longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i volumena tijela upućuju na veliku varijabilnost rezultata oko aritmetičkih sredina, no s obzirom na veličinu uzorka ovu pojavu možemo smatrati normalnom. Analizom vrijednosti Skewnessa, mjere asimetrije, negativnu asimetriju imaju mjere za težinu tijela, visinu tijela, opsezi: grudi, trbuha, kuka, natkoljenice i potkoljenice, dok vrijednosti Kurtosisa upućuju na platikurtičnosti distribucije svih mjera.

Struktura prve glavne komponente (tablica 2.) je odgovorna za 84,2 % ukupne varijance antropometrijskih mjera. Visoke projekcije na prvu glavnu komponentu imaju mjere volumena tijela i mjere potkožnog masnog tkiva, a niže projekcije mjera transverzalne i longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Prva glavna komponenta ponaša se sukladno rezultatima dosadašnjih mnogobrojnih istraživanjima kao generalni faktor rasta i

Tablica 1. Opisni statistički parametri morfoloških karakteristika  
 Table 1. Basic descriptive statistics of morphological variables

varijable	x	st. dev.	min.	max.	skewens	kurtosis	MSA
TEŽTJE	59.7	7.7	43.0	84.0	.817	.797	.87
VISTJE	166.0	6.7	151.4	187.2	.635	.698	.78
DUŽRUK	71.3	3.9	59.6	85.7	.057	1.377	.77
DUŽNOG	96.6	5.0	85.9	112.0	.576	.265	.77
BIAKRO	36.1	1.6	35.2	41.0	-.026	.522	.92
BIKRIS	28.9	0.3	23.5	35.7	.227	-1.138	.63
DIJKOLJ	8.4	0.6	7.0	9.8	.014	-.582	.72
DIJLAK	6.1	0.4	5.3	7.0	.235	.072	.84
DIJRUZ	5.0	0.3	4.3	5.7	-.359	.393	.78
SIRSTO	9.1	0.5	8.0	9.9	-.161	-.535	.83
OPSNADL	26.3	2.6	21.0	34.5	.619	.222	.90
OSPGRU	89.3	4.5	78.5	99.0	-.279	-.481	.88
OPSKUK	95.7	5.9	82.5	112.1	.399	-.064	.93
OPSTRB	72.3	6.1	61.0	89.0	.870	.435	.92
OPSNAT	59.5	4.6	51.0	71.0	.684	-.178	.94
OPSPOT	35.3	2.5	30.0	42.0	.464	-.090	.87
NABNAD	17.5	4.4	7.5	27.0	.107	.107	.89
NABLED	14.0	4.2	6.5	28.0	.783	.285	.91

razvoja (5, 11). Generalni faktor rasta i razvoja dominantno određuju mjere volumena tijela, a potom mjere potkožnog masnog tkiva. Logičnost ove pojave očituje se u tako odabranom uzorku antropometrijskih mjera opsega i potkožnog masnog tkiva gdje je subsumirana mjera potkožnog masnog tkiva pri mjerenju mjera opsega, tj. volumena tijela.

Druga glavna komponenta je bipolarna, objašnjava 34,8 % ukupne varijance antropometrijskih mjera s visokim projekcijama mjera longitudinalne dimenzionalnosti skeleta na pozitivnom polu, dok su na negativnom polu projekcije mjera volumena tijela i potkožnog masnog tkiva. Prema dosadašnjim istraživanjima ovu pojavu kineziolozi nazivaju skeleto-morfija-piknomorfija, navodeći je kao posljedicu parcijalizacije generalnog faktora rasta i razvoja.(5) Treća glavna komponenta, je bipolarna i objašnjava svega 17,1 % ukupne varijance sistema antropometrijskih mjera. Visoku pozitivnu projekciju ima mjera bikristalnog raspona, a nižu mjera dužine ruke. Na negativnom polu visoku projekciju ima mjera bikristalnog raspona. Statistički značajne projekcije, negativne na četvrtu glavnu komponentu imaju transverzalne mjere, mjerene kliznim šestarom. U rezultatima dosadašnjim istraživanju ovu pojavu prepoznamo kao astenomorfiu (konstitucija koja se odlikuje slabošću, mršavosti).

Komunaliteti antropometrijskih mjera (tablica 2.) su visoki i kreću se u rasponu od .46 do .93 što upućuje na sigurnost egzistencije antropometrijskih latentnih dimenzija. Najveće vrijednosti ostvaruju mjere volumena tijela i longitudinalne dimenzionalnosti skeleta.

 Tablica 2. Struktura glavnih komponentata  
 Table 2. The structure of principal components

VARIJABLE	H 1	H 2	H 3	H 4	h
TEŽTJE	.96	.11	.05	.06	.93
OPSKUK	.88	-.02	-.01	.01	.77
OPSNDL	.86	-.32	.06	-.07	.84
OPSNAT	.85	-.11	-.20	-.02	.78
OPSTRB	.83	-.16	.13	.14	.75
OSPGRU	.83	.01	-.13	.16	.72
OPSPOT	.82	-.12	-.04	-.22	.72
NABNAD	.75	-.31	.05	.08	.66
NABLED	.69	-.44	-.09	.25	.74
NABTRB	.69	-.39	.24	.15	.71
NABPOT	.61	-.29	.07	.07	.46
DIJLAK	.61	.35	.05	-.44	.68
SIRSTO	.52	.39	.06	-.45	.63
VISTJE	.20	.82	.15	.25	.79
DUŽNOG	.18	.78	.05	.45	.84
DUŽRUK	.21	.73	.42	.11	.76
DIRRUZ	.41	.57	-.26	-.40	.71
BIAKRO	.48	.54	-.17	.15	.57
BIKRIS	.25	.05	.84	-.13	.78
DIJKOL	.36	.28	-.74	.08	.76
$\lambda$	8.42	3.48	1.71	1.07	
%	42	17	8	5	

H - principal components, h-communality

Harris-Kaiserovom orthoblique rotacijom (tablica 3.) ekstrahirana su četiri faktora. Prvi je orthoblique faktor definiran mjerama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Ovaj rezultat je doprinos mnogobrojnim dosadašnjim istraživanjima (2,3,5) u kojima je longitudinalna dimezionalnost skeleta imenovana najstabilnijom bez obzira na populaciju ispitanika. Drugi orthoblique faktor je faktor potkožnog masnog tkiva i volumena tijela. Možemo reći da se radi o dva, ali u svakom slučaju međusobno povezana generatora, tipična za populaciju djevojaka. Najveću projekciju, .91 ima mjera težine tijela, a potom sve mjere opsega. Na slijedećim faktorima zamjećujemo znatno manja opterećenja antropometrijskih mjera. Treći faktor, je bipolarnan, s visokom pozitivnom projekcijom mjere bikristalnog raspona i visokom negativnom projekcijom mjere dijametra koljena. Statistički značajnu pozitivnu projekciju ima mjera dužine ruku. Međutim, zbog vrlo male količine objašnjivosti ukupnog prostora, faktor je nemoguće smisljeno interpretirati. Na četvrtom faktoru, najveće projekcije imaju mjere transverzalne dimenzionalnosti skeleta (dijametar: lakta, ručnog zgloba, širina stopala, te nešto manju projekciju mjera dijametra koljena). Međutim, statistički značajne projekcije imaju i sve mjere volumena tijela, ali i mjere longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. U matrici interkorelacija faktora (tablica 5.) upravo četvrti faktor ima najveće korelacije sa prvim faktorom longitudinalna dimenzionalnost skeleta (.49) i drugim: volumen tijela i potkožno masno tkivo (.48), što možemo objasniti kao pojavu harmonije morfološke građe tijela kod mladih žena.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je morfološka struktura u ovom uzorku ispitanika različita u odnosu na model latentnih morfoloških dimenzija koji je definiran na reprezentativnim uzorcima ženske populacije odgovarajuće dobi (sportašice, studentice kineziologije, žene - vojnici).

Tablica 3. Sklop orthoblique faktora  
Table 3. The pattern of orthoblique factor

VARIJABLE	F 1	F 2	F 3	F 4
DUŽNOG	.99	.04	-.09	-.20
VISTJE	.86	-.07	.05	.07
DUŽRUK	.73	-.09	.35	.17
BIAKRO	.54	.22	-.23	.17
NABLED	-.05	.96	-.12	-.34
NABTRB	-.04	.89	.22	-.23
OPSTRB	.11	.89	.10	-.09
OPSNDL	-.20	.86	.09	.12
NABNAD	-.08	.85	.04	-.07
TEŽTJE	.23	.81	.02	.17
OPSGRU	.20	.79	-.17	-.01
OPSKUK	.07	.77	-.02	.17
OPSNAT	-.06	.77	-.20	.18
NABPOT	-.08	.71	.06	-.08
OPSPOT	-.21	.63	.01	.40
BIKRIS	.12	.16	.85	.15
DIJKOL	.15	.17	-.76	.18
DIRRUZ	.04	-.18	-.21	.85
SIRSTO	-.06	-.01	.13	.83
DIJLAK	-.07	.09	.12	.82

Tablica 4. Struktura orthoblique faktora  
Table 4. The structure of orthoblique factor

VARIJABLE	F 1	F 2	F 3	F 4
DUZNOG	.90	.03	-.11	.32
VISTJE	.89	.03	.2	.45
DUZRUK	.80	.05	.31	.46
BIAKRO	.65	.35	-.27	.56
NABLED	-.13	.79	-.10	.10
NABTRB	-.08	.78	.23	.15
OPSTRB	.14	.85	.10	.38
OPSNDL	-.07	.90	.07	.42
NABNAD	-.04	.81	.04	.29
TEZTJE	.38	.91	-.01	.66
OPSGRU	.28	.81	-.18	.49
OPSKUK	.22	.86	-.04	.57
OPSNAT	.10	.85	-.22	.53
NABPOT	-.06	.66	.07	.21
OPSPOT	.04	.80	-.03	.59
BIKRIS	.17	.23	.83	.20
DIJKOL	.28	.28	-.79	.41
DIRRUZ	.45	.23	-.28	.80
SIRSTO	.35	.38	.05	.78
DIJLAK	.33	.47	.04	.81
ob. var.	3.534	8.107	1.737	5.076

Tablica 5. Korelacija orthoblique faktora  
Table 5. Correlation of orthoblique factors

faktori	F 1	F 2	F 3	F 4
F 1	1.00			
F 2	.09	1.00		
F 3	-.03	-.01	1.00	-.09
F 4	.49	.48	-.09	1.00

## DISKUSIJA

Sustavno praćenje morfoloških karakteristika studentica u okviru nastave tjelesne i zdravstvene kulture i ostvarivanja ciljeva i zadaća nastave je jedan od načina kojim možemo utjecati na zdravstveni status mladih žena. Prema rezultatima istraživanja trenutne angažiranosti u sportskim i rekreativnim programima 80% studentica prve i druge godine studija Sveučilišta u Zagrebu osim nastave tjelesne i zdravstvene kulture, 2 sata tjedno, nije uključeno u sportske i rekreativne aktivnosti.(3) Ovaj veliki i istodobno zabrinjavajući postotak pridonosi spoznaji o sve više rasprostranjenju pojavi popularno nazvanoj «couch potato society» i na našim prostorima. (6,7) Sedentarni način života osobito mladih ljudi prepoznat je kao problem u mnogobrojnim europskim zemljama. Članice Europske unije su u svibnju 2007. godine usvojile «Strategiju za Europu o prehrani, prekomjernoj tjelesnoj masi i debljini u odnosu na zdravstvene posljedice»\*. Istraživanja pokazuju zabrinjavajući porast osoba s prekomjernom tjelesnom masom i pretilosti, osobito kod djece i mladih. U usporedbi s rezultatima provedenim prije 30-tak godina, broj mladih osoba prekomjerne tjelesne mase u 2006. godini se povećao za 30%. <sup>1</sup> Analiza upitnika o usvojenim

životnim navikama studentica Sveučilišta u Zagrebu provedena tijekom 2006./2007. ak. godine na uzorku 368 studentica pokazuje da studentice Sveučilišta u Zagrebu nisu u potpunosti usvojile zdrave životne navike koje se odnose na umjerenu svakodnevnu tjelesnu aktivnost, kvalitetnu prehranu i zdravi način života.

Predmetni nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture na visokim učilištima su u izradi novog nastavnog plana i programa nastave posebnu pozornost posvetili prevenciji navedenih problema. Zadaće nastave usmjerene su na:

1. Usvajanje znanja o značaju svakodnevnog tjelesnog vježbanja u svrhu utjecaja na antropološka obilježja te postizanja uspjeha u studiju i budućem zanimanju,
2. Isticanju značaja zdravstvene kulture u svrhu očuvanja i unapređenja zdravlja.
3. Upoznavanje s rizicima štetnosti po zdravlje kod raznih ovisnosti.
4. Promicanju značaja kvalitetne prehrane pri intelektualnim i tjelesnim naporima.
5. Praćenje sastava tijela i prevenciji pretilosti
6. Informiranje studenata o rezultatima dosadašnjih istraživanja o zdravlju. Višegodišnja kvalitetna suradnja predmetnih nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture na Sveučilištu u Zagrebu i liječnika Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo koji

su nadležni za zdravstveni status studenata, pridonosi ostvarivanju navedenih zadataka.

## ZAKLJUČAK

Na uzorku od 101 studentice prve i druge godine Agronomskog fakulteta je primjenjen skup od 20 morfoloških mjera izabranih tako da pokriju postojeći model morfološkog prostora. Prva glavna komponenta ponaša se sukladno rezultatima dosadašnjih mnogobrojnih istraživanjima kao generalni faktor rasta i razvoja kojeg dominantno određuju mjere volumena tijela i potkožnog masnog tkiva. Eksplorativnom faktorskom analizom ekstrahirana su četiri faktora koja se mogu definirati kao faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, faktor volumena i mase tijela subsumiran potkožnim masnim tkivom i transverzalna dimenzionalnost skeleta. Korelacije latentnih antropometrijskih faktora pridonose spoznaji o većoj harmoničnosti morfološkog prostora kod žena.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je morfološka struktura u ovom uzorku ispitanika različita u odnosu na model latentnih morfoloških dimenzija koji je definiran na reprezentativnim uzorcima ženske populacije odgovarajuće dobi (sportašice, studentice kineziologije, žene vojnici).

## Literatura

1. Blair S. N. Physical Inactivity: The Major Public Health Problem of the 21st Century. U: Milanović D. i F. Prot ur. 4th International Scientific Conference on Kinesiology. Opatija, 2005 22
2. Caput-Jogunica R., Prilog antropometrijskim istraživanjima studentica Sveučilišta u Zagrebu, U: Milanović D. ur. 2. međunarodne znanstvene konferencije «Kineziologija za 21. stoljeće» Dubrovnik, 1999; 430-3.
3. Caput-Jogunica R. Obilježja jednog modela mjerenja relativne snage prije i nakon parcijalizacije morfoloških karakteristika. Zagreb; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 2000; Disertacija
4. Ćurković S., Alikalfić V. Caput-Jogunica R. Croatian University Female Students Health Behavior Proceeding book EUSHM, Tampere, 2007.
5. Elaborat Instituta za kineziologiju Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu. Morfološke karakteristike žena vojnika 1985. 6-29.
6. Green K. Physical education and «the Couch Potato Society» - part one. European Journal of Physical Education, 2002; 7, 95-107.
7. Green K. Physical Education, lifelong, participation and «the couch potato society. Physical Education and Sport Pedagogy. 2004; 9(1) 73-86.
8. Gyenis G. Continuing positive growth changes in height and weight of Hungarian university students. Ann Hum Biol. 1997 Sep-Oct; 24(5):475-9.
9. Malina R. M., Bouchard C. Bar-Or Growth B. maturation and Physical activity; United Kingdom; Human Kinetics, 2004. (Second Edition) 479-504.
10. Medved R. Janković S. Ivanek M. Javornik N. Morfološke osobitosti studenata kineziologije. Hrvatsko Športskomedicinski vjesnik. 1992;7:54-7.
11. Metikoš D., Mišigoj Duraković M., Heimer S. Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u žena 1994; 9: 63-69.
12. Mišigoj Duraković M., Heimer S., Matković B. Neke somatometrijske karakteristike studentica. Hrvatsko športskomedicinski vjesnik, 1995; 11:47-52.
13. Mišigoj Duraković M., Ivanek M. Udio masti u strukturi tijela studentica Fakulteta za M. fizičku kulturu, Kineziologija, 1995; 27. 1;73-6.
14. Mišigoj - Duraković M. Heimer S., Matković B. Morphological and Functional Characteristics of the student population at the University of Zagreb. Kinesiology 30 1998.;2:31-7.
15. Momirović K. Medved R., Horvat V. i sur. Faktorska struktura antropometrijskih varijabli, Institut za kineziologiju Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1969.
16. Sleep M., Wormald H. Perceptions of Physical Activity Among Young Women aged 16 and 17 years. European Journal of Physical Education, 2001. 6, 26-37.