

ANTROPOLOŠKE KARAKTERISTIKE STUDENATA FAKULTETA SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

UDK 572.5-057.87:[378.4.096:796(497.113 Novi Sad)]

Biljana Srdić¹, Goran Dimitrić², Borislav Obradović²

¹Medicinski fakultet Novi Sad, Zavod za anatomiju, Novi Sad

²Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad

Izvod: Cilj našeg istraživanja bila je analiza antropoloških karakteristika studenata treće godine Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja.

U grupi od 122 studenta (89 mladića i 33 devojke), na osnovu vrednosti izmerenih antropometrijskih parametara (telesna visina, telesna masa, debljina kožnih nabora, telesni obimi i dijometri), procenjeni su stepen uhranjenosti, telesna kompozicija i somatotip.

Prosečna telesna visina mladića iznosila je $181,46 \pm 5,53$ cm, dok su devojke u proseku bile visoke $166,86 \pm 5,93$ cm. Prosečna vrednost indeksa telesne mase bila je u granicama normale. Najveći broj ispitanika oba pola bio je normalno uhranjen, 6,06% devojaka je bilo pothranjeno, dok je 9,09% devojaka i 28,09% mladića imalo prekomernu telesnu masu. Kod 4,49% mladića prekomerna telesna masa bila je uzrokovana uvećanom bezmasnom masom. Prekomernu telesnu masu sa uvećanom masnom masom imalo je 19,10% mladića i 6,06% devojaka, dok je višestruko povećana masna masa ustanovljena kod četiri mladića i jedne devojke. Prosečna masna masa iznosila je $18,01 \pm 3,57\%$ kod mladića i $26,68 \pm 6,03\%$ kod devojaka. Mišićna masa činila je u proseku $42,77 \pm 7,57\%$ ukupne telesne mase mladića, odnosno $36,76 \pm 2,99\%$ telesne mase devojaka. U odnosu na somatotip, najveći broj ispitanika oba pola imao je mezomorfno-endomorfni tip građe. Poređenjem dobijenih rezultata sa rezultatima merenja studenata istog fakulteta od pre deset godina (Krsmanović i sar., 1997), konstatovali smo porast prosečne masne mase, naročito kod mladića.

Dobijeni rezultati pokazuju povoljan antropometrijski profil kod većine studenata. Nalaz normalne masne mase u prekomernoj telesnoj masi odgovara tipičnom atletskom profilu, dok nalaz povećane masne mase udružen sa prekomernom telesnom masom zahteva dodatnu analizu nivoa fizičke aktivnosti studenata.

Ključne reči: Antropometrija; Studenti; BMI; Masna masa; Somatotip

Uvod

Poznato je da su telesna konstitucija i telesni sastav u velikoj meri određeni nivoom fizičke aktivnosti. Odnos mišićne i masne mase značajan je pokazatelj nivoa spremnosti za postizanje maksimalnih rezultata fizičke aktivnosti, ali je i pokazatelj zdravstvenog rizika, posebno kada je reč o uvećanoj masnoj masi i potencijalnim komplikacijama koje ona sa sobom nosi (Hausman et al., 2001; Greenlund & Nair, 2003). Indeks telesne mase najčešće se koristi u indirektnoj proceni masne mase kao

indikator stepena uhranjenosti. Međutim, analiza telesnog sastava, u smislu procene ukupne ili regionalne mišićne i masne mase, daje potpuniji uvid u latentne promene na koje je moguće pravovremeno uticati ili, pak, razotkriva stanja neopravdano kategorisana kao nefiziološka (Jonnalagadda et al., 2004).

Fizička spremnost budućih nastavnika fizičkog vaspitanja u velikoj meri zavisi od nivoa njihove prethodne fizičke aktivnosti i angažovanosti u različitim sportovima, kao i od zahteva studijskih programa na fakultetima koje pohađaju. U tom smislu, cilj našeg istraživanja bila je analiza antropometrijskih karakteristika koje prevashodno odražavaju masnu i mišićnu masu kod studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja.

Materijal i metode

Ispitivanu grupu činilo je 122 studenta treće godine Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja (89 mladića i 33 devojke). Od antropometrijskih merenja sprovedena su merenja telesne visine, telesne mase, telesnih obima i dijametara, kao i debljine kožnih nabora. Na osnovu pomenutih antropometrijskih mera procenjen je stepen uhranjenosti, izračunati su mišićna masa, somatotip i površina masnog i mišićnog tkiva nadlaktice. Ukupna telesna masna masa je procenjena na osnovu merenja bioelektrične impedance.

Telesna visina izmerena je GPM antropometrom (Siber & Hegner, Zürich, Switzerland), sa preciznošću merenja od 0,1 cm, dok je telesna masa izmerena u sklopu analize telesnog sastava. U cilju procene stepena uhranjenosti izračunat je indeks telesne mase (body mass index, BMI) kao odnos telesne mase i kvadrata telesne visine izražene u metrima. Za određivanje stepena uhranjenosti koristili smo preporuke Svetske zdravstvene organizacije (WHO, 1997): pothranjenost je odgovarala vrednostima ispod 18,5 kg/m², normalna uhranjenost vrednostima između 18,5 i 24,9 kg/m², prekomerna telesna masa vrednostima između 25 i 29,9 kg/m², dok je gojaznost definisana kao vrednost indeksa telesne mase iznad 30 kg/m².

Za merenje telesnih obima korišćena je fleksibilna traka sa preciznošću merenja od 0,1 cm. Obimi ekstremiteta mereni su sa desne strane tela u stojećem stavu (Heyward & Stolarczyk, 1996; Eston & Reilly, 2001). Mereni su: obim relaksirane nadlaktice i obim nadlaktice pri maksimalnoj mišićnoj fleksiji dvoglavog mišića nadlaktice (m. biceps brachii), kao i obim potkolenice (Eston & Reilly, 2001).

Debljina kožnih nabora merena je primenom GPM kalipera (Siber & Hegner, Zürich, Switzerland) sa preciznošću merenja od 0,2 cm. Izmerene su debljine sledećih kožnih nabora: supskapularni, kožni nabori nad bicepsom i tricepsom, supraspinalni, kao i medijalni kožni nabor potkolenice (Heyward & Stolarczyk, 1996; Eston & Reilly, 2001).

Primenom Holtain Bicondylar Vernier kalipera (Holtain Ltd, Crosswell, UK), sa preciznošću merenja od 0,1 cm, izmereni su biepi kondilarni dijometri humerusa i femura (Eston & Reilly, 2001).

Mišićna masa je izračunata na osnovu vrednosti debljine kožnog nabora iznad tricepsa i obima relaksirane nadlaktice, prema formuli datoj od Heymsfielda i sar. (1983).

Površina mišićnog i masnog tkiva nadlaktice izračunata je na osnovu vrednosti obima relaksirane nadlaktice i debljine kožnog nabora nad tricepsom, primenom računskog postupka opisanog od Frisancho i sar. (1974).

Somatotip je definisan primenom metode po Heath-Carteru (Eston & Reilly, 2001). Dobijene su vrednosti koje su predstavljale udeo endomorfne, mezomorfne i ektomorfne komponente u ukupnoj telesnoj građi.

Za analizu telesnog sastava korišćena je metoda merenja bioelektrične impedance, primenom aparata Tanita TBF-310 (Tanita Corporation, Tokyo, Japan), a dobijene su vrednosti ukupne telesne mase, ukupne masne mase u kilogramima i procentima, i masa ukupne telesne vode.

U statističkoj obradi podataka korišćen je program Microsoft Office Excel 2003, a rezultati su prikazani tabelarno i grafički.

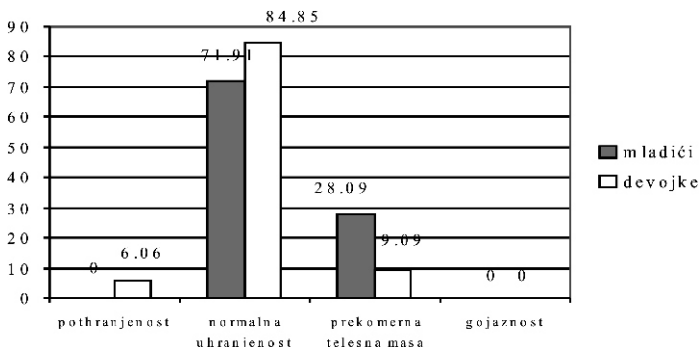
Rezultati

Analizom antropometrijskih parametara (Tabela 1) ustanovili smo normalne prosečne vrednosti indeksa telesne mase ($24,04 \pm 1,91 \text{ kg/m}^2$ kod mladića i $21,26 \pm 2,18 \text{ kg/m}^2$ kod devojaka), pri čemu su maksimalne vrednosti indeksa telesne mase kod studenata oba pola odgovarale kategoriji prekomerne telesne mase, odnosno nisu prelazile limit od 30 kg/m^2 koji odgovara gojaznosti. Vrednosti masne mase kretale su se u širokom rasponu, od 10,10% do 27,10% kod mladića, odnosno od 9,50% do 46,60% kod devojaka. Prosečna vrednost udela masne mase bila je viša kod devojaka ($26,68 \pm 6,03$ vs. $18,01 \pm 3,57\%$), dok su mladići imali veći udeo mišićne mase ($42,77 \pm 7,57$ vs. $36,76 \pm 2,99\%$). Istovremeno, analiza površine preseka nadlaktice pokazala je veću površinu mišićnog tkiva kod mladića ($55,20 \pm 12,10$ vs. $30,66 \pm 5,70 \text{ cm}^2$), dok se površina masnog tkiva nije bitnije razlikovala. Prosečna površina mišićnog tkiva nadlaktice kod mladića bila je dvostruko veća od prosečne površine masnog tkiva, dok je ista razlika kod devojaka bila znatno manja.

Tabela 1. Antropometrijske karakteristike ispitivane grupe
Table 1. Anthropometric characteristics of examined subjects

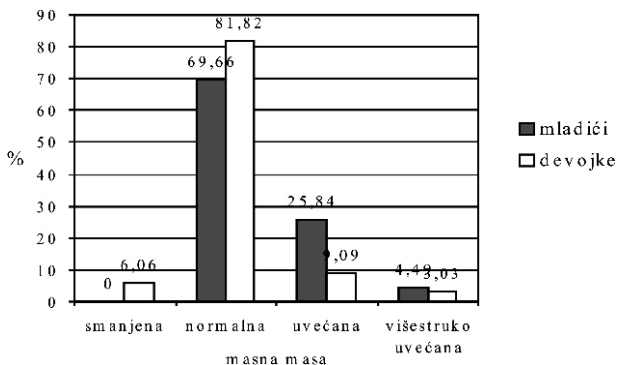
	Mladići			Devojke		
	X±SD	Med (Min-Max)	CV%	X±SD	Med (Min-Max)	CV%
Telesna masa (kg)	79,18±7,39	79,30 (58,60-99,40)	9,33	59,23±7,00	59,20 (45,82-74,70)	11,82
Telesna visina (cm)	181,46±5,53	181,90 (168,00-194,00)	3,05	166,86±5,93	168,00 (149,50-176,10)	3,56
BMI (kg/m ²)	24,04±1,91	24,07 (19,58-29,07)	7,94	21,26±2,18	20,92 (18,05-27,65)	10,27
Masna masa (%)	18,01±3,57	17,70 (10,10-27,10)	19,83	26,68±6,03	26,30 (9,50-46,60)	22,61
Masna masa (kg)	14,27±4,15	13,80 (3,80-26,60)	29,11	16,07±5,35	15,90 (5,00-33,70)	33,27
Mišićna masa (%)	42,77±7,57	42,30 (19,09-66,99)	16,94	36,76±2,99	37,27 (30,16-41,67)	8,13
Mišićna masa (kg)	33,89±6,95	32,79 (14,39-54,17)	19,66	21,74±2,99	21,57 (17,48-28,04)	13,74
Površina masnog tkiva nadlaktice (cm ²)	24,09±7,95	23,07 (4,94-45,76)	33,02	22,24±6,45	20,98 (10,16-37,69)	28,99
Površina mišićnog tkiva nadlaktice (cm ²)	55,20±12,10	54,84 (29,60-85,97)	21,93	30,66±5,70	30,38 (20,57-43,31)	18,59

Na osnovu vrednosti indeksa telesne mase (Grafikon 1) ustanovili smo da je najveći broj ispitanika bio normalno uhranjen. Pothranjenost je nađena kod 6,06% devojaka, dok je 9,09% devojaka i 28,09% mladića imalo prekomernu telesnu masu. Gojaznih nije bilo.



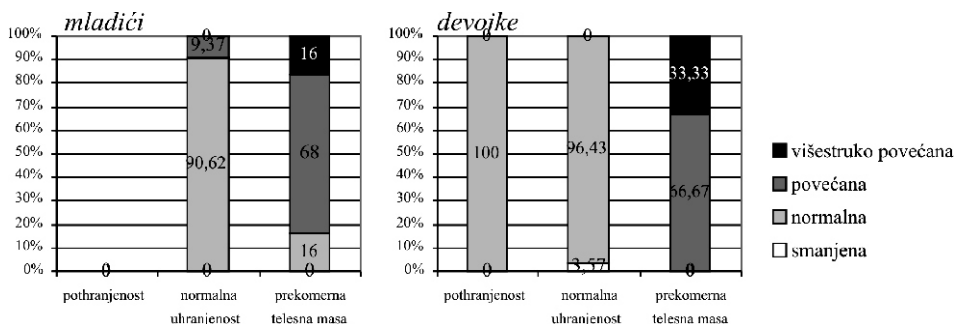
Grafikon 1. Stanje uhranjenosti ispitanika
Figure 1. Nutrition status of examined subjects

Analizom telesnog sastava utvrdili smo da je najveći broj ispitanika imao normalan udeo masne mase (Grafikon 2). Smanjen udeo masne mase nađen je samo kod devojaka, dok je povećana, ili višestruko povećana, masna masa češće konstatovana kod mladića.



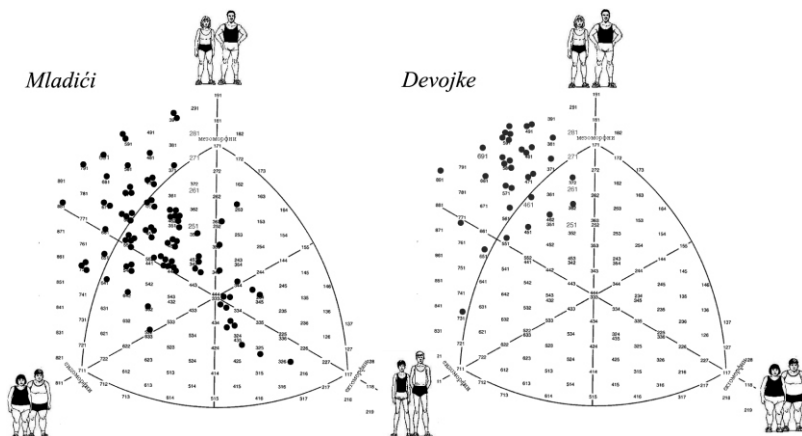
Grafikon 2. Masna masa ispitanika
Figure 2. Body fat mass in examined subjects

Analizom vrednosti masne mase u pojedinim kategorijama uhranjenosti (Grafikon 3) uočava se da su devojke koje su prema vrednosti BMI bile klasifikovane kao pothranjene zapravo imale normalne vrednosti masne mase, dok je smanjen udeo masne mase nađen kod 3,57% normalno uhranjenih devojaka. Najveći broj normalno uhranjenih studenata oba pola imao je normalnu masnu masu, izuzev 9,37% mladića koji su imali uvećanu masnu masu. Najveći broj studenata sa prekomernom telesnom masom imao je zaista uvećanu, ili višestruko uvećanu, masnu masu, izuzev 16% mladića koji su imali normalnu masnu masu.



Grafikon 3. Masna masa u pojedinim kategorijama uhranjenosti
Figure 3. Fat mass in different nutrition cathegories

Analizom somatotipa (Grafikon 4) ustanovili smo da je najveći broj studenata oba pola imao endomorfnom-mezomorfni tip telesne građe, sa prosečnim vrednostima somatotipa 4,3-8,0-2,0 kod mladića, odnosno 4,8-7,7-2,2 kod devojaka. Mezomorfna komponenta je bila dominantna kod najvećeg broja ispitanih studenata. Manji broj ispitanika oba pola, češće mladića, težio je ka balansiranom endomorfnom tipu telesne građe, dok je kod 12,39% mladića dominirala ektomorfna komponenta.



Grafikon 4. Somatotip ispitanika
Figure 4. Somatotype of examined subjects

Na osnovu ankete sprovedene među ispitivanim studentima, 24,72% mladića i 51,51% devojaka nisu upražnjavali nikakve dodatne fizičke aktivnosti izuzev onih koje su bile predviđene studijskim programom.

Diskusija

Aktuelno istraživanje Aprovedeno je u cilju analize antropometrijskih karakteristika studenata treće godine Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja. Istraživanje se fokusiralo na odnos parametara koji opisuju telesni sastav i telesnu konstituciju.

Analiza telesnog sastava otkrila je da su devojke koje su prema indeksu telesne mase bile pothranjene imale normalnu masnu masu, dok je 3,57% normalno uhranjenih devojaka imao smanjen procenat telesne masti. Poznato je da indeks telesne mase nije dovoljno pouzdan u proceni stepena uhranjenosti sportista, s obzirom na to da je prekomerna telesna masa kod njih posledica velike mišićne mase (Witt & Bush, 2005, Tarnus & Bourdon, 2006). Međutim, u našem uzorku, samo 16% mladića sa prekomernom telesnom masom (4,49% od ukupnog broja ispitanih mladića) imao je normalnu masnu masu, odnosno njihova telesna masa bila je uvećana na račun mišićne mase. Najveći broj studenata sa prekomernom telesnom masom ipak je imao uvećanu masnu masu. U skladu sa pomenutim nalazima su i rezultati somatotipizacije, koji pokazuju najveću učestalost endomorfno-mezomorfno tipa telesne građe. Dominantnost mezomorfne komponente odgovara atletskom tipu telesne građe i ukazuje na dobru razvijenost muskuloskeletnog sistema, dok u preostalom domenu somatotipskog profila endomorfna komponenta dominira nad ektomorfnom, što pokazuje veći udeo masnotkivne komponente. Slična studija izvedena među studentima istog fakulteta u Mađarskoj (Wilhelm et al., 2003) pokazala je veću dominaciju ektomorfne komponente, sa najčešćim nalazom ektomorfno-mezomorfno ili mezomorfno-ektomorfno tipa, što u većoj meri odgovara atletskom tipu građe.

Poznato je da antropometrijske karakteristike nadlaktice odražavaju ukupnu masnu i mišićnu masu i stepen uhranjenosti (Rakić i sar., 2006), kao i maksimalnu mišićnu snagu (Pompeu et al., 2004). Poređenjem dobijenih rezultata sa drugim rezultatima merenja studenata aktivno angažovanih u sportovima (Witt & Bush, 2005) ne uočava se bitnija razlika u površini mišićnog tkiva, dok je površina masnog tkiva u proseku veća kod mladića u našoj studiji.

Slično istraživanje sprovedeno je pre deset godina i takođe je obuhvatilo studente treće godine Fakulteta fizičke kulture (Krsmanović i sar., 1997). Poređenjem rezultata ustanovili smo da su današnji mladići u proseku viši i imaju veću telesnu masu, dok se devojke ne razlikuju značajnije u vrednostima pomenutih parametara. Mladići su 1997. godine imali nižu prosečnu vrednost masne mase (12,94% vs. 18,01%), dok su se devojke neznatno razlikovale u vrednostima masne mase u odnosu na današnje studentkinje (25,30% vs. 26,68%). Istovremeno, udeo mišićne mase je bio viši, posebno kod mladića (47,53% vs. 42,77%). Takođe, ustanovljene su razlike u vrednostima debljine potkožnog masnog tkiva, što je u sklopu zapažanja da je udeo potkožnog masnog tkiva veći kod „krupnijih“ osoba (Bala & Ambrožič, 2003).

Sumirajući dobijene rezultate možemo da konstatujemo da je najveći broj studenata oba pola bio normalno uhranjen, imao je masnu masu u granicama normale i pripadao je endomorfno-mezomorfno tipu telesne konstitucije. Uvećana telesna i masna masa češće je konstatovana kod mladića. Kod većine studenata prekomerna telesna masa praćena je uvećanom masnom masom, a normalna masna masa u prekomernoj telesnoj masi nađena je kod 4,49% mladića. Dobijeni rezultati predstavljaju osnovu za preispitivanje nivoa sportske angažovanosti studenata.

Literatura

Bala G, Ambrožič F. Morfološke karakteristike studenata fizičke kulture. Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije 2003; 38: 217-24.

- Eston R, Reilly T (Eds). Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: test, procedures and data. Vol 1: Anthropometry. Routledge Taylor & Francis Group London and New York 2001: 17-87.
- Frisancho AR. Triceps skinfold and upper arm muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1974; 27: 1052-8.
- Greenlund LJS, Nair KS. Sarcopenia – consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mechanisms of Ageing and Development* 2003; 124: 287-99.
- Hausman DB, DiGirolamo M, Bartness TJ, Hausman GJ, Martin RJ. The biology of white adipocyte proliferation. *Obes Rev* 2001; 2: 239-54.
- Heymsfield SB, Arteaga C, Mc Manus C, Smith J, Moffitt S. Measurement of muscle mass in humans: validity of the 24-hour urinary creatinine method. *Am J Clin Nutr* 1983; 37: 478-94.
- Heyward HV, Stolarczyk ML. Applied Body Composition Assessment (1996). Human Kinetics.
- Jonnalagadda SS, Skinner R, Moore L. Overweight ethlete: fact or fiction? *Curr Sports Med Rep* 2004; 3(4): 198-205.
- Krsmanović B, Jakonić D, Krsmanović R, Krsmanović C. Somatotip studenata Fakulteta fizičke kulture. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije* 1997; 33: 177-83.
- Obesity-Preventing and menaging the global epidemic. Report of WHO consultations on obesity. Geneve 1997; 7-17.
- Pompeu FAMS, Gabriel D, Gama Pena B, Ribeiro P. Arm cross-section areas: technical implications and applications for body composition and maximal strength evaluation. *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10(3): 207-11.
- Rakić R, Božić-Krstić V, Pavlica T. Antropometrijske karakteristike nadlaktice osamnaestogodišnjaka u Vojvodini. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije* 2006; 41: 57-64.
- Tarnus E, Bourdon E. Anthropometric evaluations of body composition of undergraduate students at the University of La Réunion. *Adv Physiol Educ* 2006; 30: 248-53.
- Wilhelm M, Demeter A, László Hajduné Z, Rétsági E, Herlicska K. The fitness of students enrolled for physical education degrees. 8th Annual Congress of the European College of Sport Science, 9-12 July 2003, Salzburg: 273.
- Witt KA, Bush EA. College athletes with an elevated body mass index often have a high upper arm muscle area, but not elevated triceps and subscapular skinfolds. *J Am Diet Assoc* 2005; 105: 599-602.

ANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS OF FACULTY OF SPORTS AND PHYSICAL EDUCATION

Summary

The purpose of this study was to analyze anthropological characteristics of the third year students of Faculty of Sports and Physical Education.

Based on values of measured anthropometric parameters (body height, body mass, skinfold thicknesses, body girths and diameters), nutritional status, body composition and somatotype were assessed in the group of 122 students (89 boys and 33 girls).

Mean body height was 181.46 ± 5.53 cm for boys and 166.86 ± 5.93 cm for girls. Mean body mass index was normal. Highest number of examined students had normal weight, 6.06% of girls were underweight, while 9.09% of girls and 28.09% of boys were overweight. In 4.49% of boys overweight was caused by enlarged lean body mass. 19.10% of boys and 6.06% of girls were overweight and had higher fat mass at the same time, while four overweight boys and one girl had highly increased fat mass. Mean fat mass was $18.01 \pm 3.57\%$ in boys and $26.68 \pm 6.03\%$ in girls. Mean muscle mass was

42.77±7.57% in boys and 36.76±2.99% in girls. Regarding to somatotype, highest number of examined students of both genders was mesomorphic-endomorph. In comparison to the students of the same Faculty who were underwent similar anthropometric measurements ten years ago (Krsmanović B. et al., 1997), current students have higher fat mass, especially boys.

Our results indicate that most students show normal anthropometric profile. Normal fat mass in overweight students corresponds with typical athletic profile. However, higher fat mass that correlated with overweight in some students gives rise to the need for additional physical activity assessment.

Key words: Anthropometry; Students; BMI; Fat Mass; Somatotype