

МОДЕЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕЛЕСНЕ СТРУКТУРЕ СТУДЕНТКИЊА ФАКУЛТЕТА ЗА СПЕЦИЈАЛНУ ЕДУКАЦИЈУ И РЕХЕБИЛИТАЦИЈУ (ФАСПЕР) ИЗМЕРЕН МЕТОДОМ МУЛТИКАНАЛНЕ БИОЕЛЕКТРИЧНЕ ИМПЕДАНЦЕ

Миливој Допсај^{1,4}, Фадиљ Еминовић², Марина Ђорђевић-Никић¹, Драган Миљуш³, Горан Касум¹

¹Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Београду, Србија

²Факултет за специјалну едукацију и рехебилитацију, Универзитет у Београду, Србија

³Институт за јавно здравље Републике Србије „Др Милан Јовановић Батут“, Београд, Србија

⁴Институт спорта, туризма и услуга, Јужно-уралски Универзитет, Чељабинск, Русија

САЖЕТАК

Циљ истраживања је дефинисање моделских карактеристика телесне структуре студенткиња ФАСПЕРА Универзитета у Београду, као особа чије је будуће радно опредељење рад са инвалидним лицима, што представља веома одговоран, стресан и атипичан професионални радни профил. Узорак је био састављен од 125 испитаница. Мерења су извршена у Методичко-истраживачкој лабораторији Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду, помоћу анализатора телесне структуре - InBody 720. Истраживањем је обухваћено двадесет (20) варијабли. Резултати су показали да је 77.60 % испитаница у статусу нормалне ухрањености, да је преваленција испитаница са прекомерном тежином (БМИ <25.00) 7.20%, односно гојазности (БМИ <30.00) 4.00%. Такође, утврђено је и да је преваленција недовољне ухрањености (БМИ > 18.50) 11.20%, где је чак 4.00% испитаница и значајно неухрањено (БМИ >17.50). Резултати су показали да чак 96.8 % испитаница одсупа од профила идеалне ухрањености. У односу на одступање ка дефициту, 63.2% испитаница има неки облик дефицита телесне масе (просек дефицита телесне масе од 5.20 кг) и то их има највише са дефицитом мишићне компоненте 78.4% (дефицит од 4.28 кг), као и у односу на дефицит масне компоненте 43.2% (дефицит од 2.01 кг). Са профилом неког од суфицита има 33.6% испитаница (суфицит телесне масе од 9.44 кг), где чак 54.4% има суфицит масне компоненте (суфицит од 7.48 кг). Поред вероватноће да је начин исхране разлог за повећане масне компоненте, и чињеница да чак 69.6% није, а 21.6% само повремено, односно укупно 91.2% испитаница није адекватно физички активно, указује на могући разлог зашто је код њих утврђен суфицит масне, односно дефицит мишићне компоненте.

Кључне речи: ПРОЦЕНАТ МАСТИ/ ПРОЦЕНАТ МИШИЋА/ СТУДЕНТКИЊЕ/ ТЕЛЕСНИ САСТАВ/ УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Кореспонденција са аутором: Миливој Допсај, Е-mail: milivoj.dopsaj@fsfv.bg.ac.rs

УВОД

Поред основних морфолошких карактеристика, телесне висине (ТВ) и телесне масе (ТМ), тело човека има и своју структуру. Термином телесна структура дефинише се састав и међусобни однос свих органских ткива, као биолошки скуп материја, од којих се састоји људски организам (Heuward & Stolarczyk, 1996).

На макро нивоу, људски организам се састоји од четири основна елемента (сегмента), као главних биолошких мерљивих материја и то: вода, масна, протеинска и минерална компонента. Математички посматрано, односи ових основних елемената дефинишу морфолошке индексе, на основу којих се израчунава заступљеност појединих елемената у телу, а чиме се утврђују пропорције, односно телесна структура (Heuward and Stolarczyk, 1996; Dopsaj et al., 2013; Dopsaj et al., 2015). Дати елементи имају пресудан значај за клиничку праксу и дефинисање стања ухрањености појединаца, али и представљају променљиве, тј. варијабле од интереса за научна истраживања у примењеној антропологији (педагошка, медицинска, културолошка, еволутивна итд.) (Mott et al., 1999; WHO, 2000; Kyle et al., 2006; Stommel and Schoenborn, 2010).

Студенти представљају популацију особа од највећег интереса за неко друштво, јер су они носиоци развоја тог истог друштва у непосредној, ближој и даљој будућности. То се нарочито односи на студенткиње Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију (ФАСПЕР) јер се оне школују за стручњаке високог профила које ће се током радног века професионално бавити особама са одређеним степеном и врстом инвалидитета. Другим речима, професионални радни профил ће имати карактеристике посла у смислу перманентне изложености стресним ситуацијама у односу на активности и специфичне видове рада и третмана са особама са поремећајима у говору, језику и комуникацији, поремећаја вида, слуха, социјалног понашања, као и различитих психолошких, физичких и мишићно-неуралних дефицита. Перманентна изложеност оваквим професионално радним агенсима, повећава и ризик за прекомерни негативни кумулативни утицај у смислу здравственог, физичког, односно телесног статуса за будућност.

Праћење навика у физичкој активности, навика у исхрани, али и стања и промена телесног статуса још од школских дана, па и у студентском периоду, је веома важан поступак јер обезбеђује иницијалне информације о истраживаном простору, односно утврђује чињенице о актуелном морфолошком статусу са почетка периода образовања, односно периода одрастања (Hoffman et al., 2006; Dopsaj i sar., 2010; Meckel et al., 2011; Hajnalka i Čaba, 2017). Поред личних друштвено-социјалних и професионалних промена које у блиској будућности очекују популацију студената, постоје и неизбежни биолошки утицаји који се дешавају током одрастања и старења, а које модерно доба и урбанизација доноси као промена стила живота савременог човека. Два основна фактора модерног начина живота су редукована физичка активност и повећани енергетски уноси, условили су феномен који се манифестује кроз енормно увећање преваленце гојазних особа, односно особа са увећаним процентом масног ткива у организму. Поменути феномен је постао главна одредница повећања заступљености незаразних болести код човека модерног доба (WHO, 2000).

Досадашњи мерни поступци и процедуре у области истраживања телесног састава, као и степена ухрањености и морфолошких карактеристика код људи се претежно базира на израчунавању индекса телесне масе (БМИ – Body Mass Index), односно мерењу кожных набора и/или обима различитих екстремитета тела, и употреби датих података у смислу њиховог прерачунавања за потребе процене одређених структурних елемената, применом математичких формула (Heuward and Stolarczyk, 1996). Међутим, утврђено је да таква врста процењивања има и великих грешака предикције, док се за БМИ све више потврђује да у одеђеним вредносним зонама није довољно специфичан и сензитиван у функцији предикције стварних вредности телесног састава, а нарочито у односу на ниво масти у организму (Kyle et al., 2003; Rothma, 2008).

Мерни инструменти најновије генерације који користе нову технологију мерења телесне структуре користе принцип мултиканалне електричне биоимпеданце и са великом поузданошћу и тачности мерења обезбеђују валидне научне податке о садржају и структури тела (InBody 720, 2005; Dopsaj et al., 2017).

Циљ овог истраживања је дефинисање карактеристика модела телесне структуре студенткиња ФАСПЕРА Универзитета у Београду. Аналитички и дијагностички аспект добијених резултата ће указати на актуелни ниво квантитативних карактеристика посматраног телесног простора код будућих професионалаца у раду са инвалидним лицима, односно као носиоцима посла, женског пола,

у раду са инвалидним лицима. Такође, добијени резултати ће указати и на актуелни профил телесне структуре младих девојака академског усмерења, као дела београдске универзитетске популације, одређених ка друштвено-хуманистичком профилу образовања.

МЕТОД РАДА

Ово истраживање је неексперименталног карактера, док у односу на тип припада дескриптивно-анамнестичкој студији.

Узорак испитанка

Узорак је састављен од 125 студенткиња III и IV године основних дипломских студија ФАСПЕР-а Универзитета у Београду. Основни дескриптивни подаци о испитаницама су били: узраст = 22.5 ± 1.9 година, ТВ = 166.7 ± 6.5 цм, ТМ = 60.3 ± 12.1 кг. У односу на учесталост физичке активности (ходање) или физичко вежбање (спортски тренинг, организована, самостална рекреација или фитнес) 87 испитаница (69.6%) уопште није било физички активно или није вежбало, односно имало је седентаран начин живота, 27 испитаница (21.6%) је било повремено физички активно или је повремено вежбало (2-3 пута недељно), 7 испитаница (5.6%) је било редовно физички активно или је вежбало (4-5 пута недељно), а само 4 испитанице (3.2%) је било интензивно физички активно, тј. интензивно је вежбало (више од 6 пута недељно). У односу на испитанице које су биле физички активне или су вежбале, просечна појединачна дневна активност/вежбање је трајала 49.2 ± 20.2 минута, односно сумарно на недељном нивоу, дата активност/вежбање је трајало 147.3 ± 126.6 минута.

Мерење телесне структуре

Сва мерења су извршена у Методичко-истраживачкој лабораторији (МИЛ) Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду у периоду од 2012-2017 године, у јутарњим часовима између 09:00 и 11:00. Мерења су спроведена у складу са стандардизованом процедуром (најмање 24 часа пре мерења била је забрањена конзумација алкохола и примена физичког вежбања, најмање 2 сата пре мерења било је забрањено узимати храну и воду, најмање 5 минута пре мерења све испитанице су стајале, а мерење је спроведено у лаганој спортској одећи, најмање 30 минута пре мерења испитанице су завршиле са физиолошким пражњењем, и током мерења нико није имао на себи ништа од метала) помоћу методе електричне мултиканалне биоимпеданце са анализатором телесне структуре најновије генерација – InBody 720 (InBody 720, 2005).

Варијабле

Овим истраживањем је обухваћено двадесет (20) варијабли и то осам (8) основних и дванаест (12) изведених, односно индексних варијабли, помоћу којих су дефинисане карактеристике модела телесне структуре испитаница.

Основне варијабле су биле следеће:

1. ТВ – телесна висина, изражена у цм,
2. ТМ – телесна маса, изражена у кг,
3. ФФМ – безмасна маса тела (Free Fat Mass), изражена у кг,
4. Протеини – маса протеина у телу, изражена у кг,
5. Минерали – укупна маса минерала у телу, изражена у кг,
6. БФ – укупна маса масти у телу (Body Fat), изражена у кг,
7. СММ – маса скелетних мишића у телу (Skeletal Muscle Mass), изражена у кг,
8. ВФА – површина висцералних масти (Visceral Fat Area), изражена у cm^2 .

Изведене (индексне) варијабле су биле следеће:

1. БМИ – индекс телесне масе (Body Mass Index), изражен у $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$,
2. Тарг_БМ – идеална телесна маса (Target BM), изражена у кг,
3. W_Контрол – препоручена корекција актуелне телесне масе (Weight Control), изражено у кг,
4. Ф_Контрол – препоручена корекција масе укупних масти (Fat Control), изражено у кг,
5. М_Контрол – препоручена корекција масе скелетних мишића (Muscle Control), изражено у кг,
6. Фитнес_Скор – квантитативна (нумеричка) оцена телесног статуса, изражена у бодовном скору,
7. ПБФ – проценат укупних масти у телу (Percent of Body Fat Mass), изражен у %,

8. ПСММ – проценат скелетних мишића у телу (Percent of Skeletal Muscle Mass), изражен у %,
9. ФМИ – индекс телесних масти (Fat Mass Index), изражен у $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$,
10. СММИ – индекс скелетних мишића (Skeletal Muscle Mass Index), изражен у $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$,
11. ФФМИ – индекс безмасне масе (Fat Free Mass Index), изражен у $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$,
12. ПФИ – протеинско масни индекс (Protein Fat Index), изражен у kg .

Статистичка обрада података

Сви сирови резултати су убачени у стандардни софтверски програм EXCEL ради формирања базе података и вршења логичке провере резултата. Након логичке провере, применом процедура дескриптивне статистике, израчунати су потребни параметри централне тенденције и дисперзије података (Mean, SD, cV%, Std. Error, Skewness, Kurtosis, Min, Max и интервал поузданости на 95%). Правилност дистрибуције варијабли је проверавана применом непараметријског теста Колмогоров-Смирнов (КСЗ), док су моделске вредности дистрибуције дефинисане помоћу перцентила. За све статистичке процедуре коришћен је софтверски пакет SPSS Statistics 17.0 (Hair et al., 1998).

РЕЗУЛТАТИ

Основни дескриптивни статистици испитиваних варијабли телесне структуре су приказани у Табели 1. У Табели 2 су дати резултати перцентилне дистрибуције свих испитиваних варијабли дефинисаних у односу на девет карактеристичних класа резултата (2.5, 5.0, 10.0, 25.0, 50.0, 75.0, 90.0, 95.0 и 97.5 перцентил).

Табела 1 Основни дескриптивни статистици испитиваних варијабли

Varijabla	Mean	SD	cV%	Std. Error	Skew	Kurt	Min	Max	95% Conf. Interval	
									Lower Bound	Upper Bound
TV (cm)	166.7	6.5	3.9	0.58	0.24	-0.01	151.7	185.7	165.5	167.8
TM (kg)	60.31	12.11	20.1	1.1	2.17	6.73	44.4	114.7	57.2	62.5
BMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	21.67	3.87	17.9	0.35	2.19	6.44	16.19	39.18	20.99	22.36
FFM (kg)	43.24	5.13	11.9	0.46	0.84	1.85	33.20	61.94	42.34	44.15
Proteini (kg)	8.47	0.98	11.6	0.09	0.68	1.16	6.60	11.80	8.29	8.64
Minerali (kg)	3.08	0.41	13.3	0.04	1.05	2.62	2.20	4.64	3.01	3.15
BF (kg)	17.00	8.27	48.7	0.74	2.46	7.48	7.40	53.70	15.53	18.46
SMM (kg)	23.54	2.98	12.7	0.27	0.69	1.19	18.00	33.70	23.02	24.07
VFA (cm^2)	47.75	29.31	61.4	2.62	1.93	4.64	9.50	168.0	42.56	52.94
Targ_TM (kg)	60.47	5.38	8.9	0.48	0.90	2.14	49.50	80.50	59.52	61.43
W_control (kg)	0.16	9.26	5787	0.83	-1.77	4.31	-38.70	14.60	-1.48	1.80
F_control (kg)	-3.20	7.73	241.6	0.69	-2.27	6.44	-38.70	6.00	-4.57	-1.83
M_control (kg)	3.36	2.87	85.4	0.26	0.60	-0.18	0.00	13.00	2.85	3.87
Fitness_Score (bod)	72.24	5.63	7.8	0.50	-1.10	2.36	48.00	83.00	71.24	73.24
Proc_BF (%)	26.14	6.87	26.3	0.61	1.10	0.92	16.48	51.59	25.92	28.36
Proc_SMM (%)	39.57	3.70	9.4	0.33	-0.99	0.62	26.90	45.43	38.91	40.22
FMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	6.11	2.87	47.0	0.27	2.34	6.98	2.74	20.21	5.60	6.61
SMMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	8.46	0.82	9.7	0.07	0.56	0.65	6.71	11.00	8.32	8.61
FFMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	15.55	1.36	8.8	0.12	0.67	1.25	12.63	20.23	15.30	15.79
PFI (kg)	0.567	0.168	29.6	0.015	-0.07	-0.39	0.184	1.000	0.536	0.596

На основу резултата приказаних у Табели 1, може се тврдити да је вредност коефицијената варијације (cV%), код следећих варијабли, изнад граничних за хомогени скуп и то: укупна маса телесних масти, БФ - 48.7%, површина висцералних масти, ВФА – 61.4%, препоручена редуција актуелне телесне масе, W_контрол – 5787.0%, препоручена редуција масне компоненте телесне масе, F_контрол – 241.6%, препоручена редуција мишићне компоненте телесне масе, M_контрол – 85.4%, и индекс телесних масти, ФМИ – 47.0%. Преосталих четрнаест варијабли имају карактеристике хомогеног скупа, јер им се вредности коефицијента варијације налазе испод граничне вредности, односно мањи су од 30.0%.

На основу мера спљоштености и закривљености дистрибуције резултата може се тврдити да код седам варијабли постоји наглашена платикуртичност дистрибуције истих (ТМ, БМИ, БФ, ВФА,

W_контрол, Ф_контрол и ФМИ), односно измерени испитаници су мање дистрибуирани у зони просечних, већ је облик дистрибуције асиметрично резвучен ка већим вредностима варијабли. То истовремено значи, да је код свих поменутих варијабли, већина измерених вредности испитаница концентрисана на нижим вредностима истих.

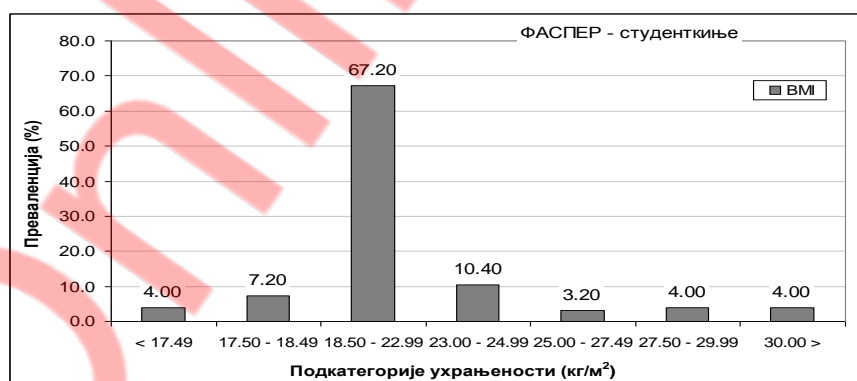
Табела 2 Резултати перцентилне дистрибуције свих испитиваних варијабли

Varijable	Percentili (%)								
	2.5	5	10	25	50	75	90	95	97.5
TV (cm)	153.7	155.7	159.0	162.0	166.1	170.5	175.6	177.3	181.3
TM (kg)	44.6	45.6	48.6	53.6	58.0	64.1	73.6	83.6	102.8
BMI (kg•m ⁻²)	16.66	17.57	18.21	19.43	20.84	22.49	27.20	29.59	36.45
FFM (kg)	34.66	35.76	36.84	39.37	43.11	46.30	49.43	51.24	57.45
Proteini (kg)	6.80	7.00	7.20	7.70	8.50	9.00	9.70	9.97	11.18
Minerali (kg)	2.42	2.52	2.55	2.80	3.02	3.26	3.49	3.79	4.26
BF (kg)	7.71	9.63	10.80	12.00	14.30	19.35	27.78	31.88	50.64
SMM (kg)	18.42	19.03	19.76	21.25	23.70	25.30	27.14	28.07	31.73
VFA (cm ²)	11.59	15.04	19.36	29.80	40.90	58.65	82.28	108.31	155.09
Targ_TM (kg)	50.8	52.2	54.3	56.8	60.2	63.3	66.8	69.8	74.9
W_control (kg)	-32.7	-17.6	-13.4	-2.6	2.0	5.7	8.7	11.4	13.0
F_control (kg)	-32.7	-17.6	-13.7	-6.2	-0.4	1.3	3.1	4.0	5.0
M_control (kg)	0.0	0.0	0.0	0.8	3.3	5.1	7.5	8.3	8.7
Fitness_Score (bod)	57.0	62.0	66.0	69.0	73.0	76.0	78.0	79.0	81.7
Proc_BF (%)	17.2	19.7	20.4	22.1	25.0	31.3	37.4	40.6	45.8
Proc_SMM (%)	29.6	32.4	34.4	37.1	40.7	42.4	43.3	43.8	44.8
FMI (kg•m ⁻²)	3.00	3.61	3.83	4.38	5.09	7.12	10.03	11.89	16.68
SMMI (kg•m ⁻²)	7.13	7.22	7.38	7.96	8.37	8.88	9.53	9.88	10.53
FFMI (kg•m ⁻²)	13.31	13.53	13.76	14.74	15.34	16.28	17.22	17.75	18.92
PFI (kg)	0.23	0.29	0.33	0.43	0.59	0.69	0.77	0.80	0.94

На Графикону 1 су приказане дистрибуције испитаница у односу на варијабли које дефинишу општи статус ухрањености (БМИ).

На основу дистрибуције БМИ може се тврдити да је 77.60 % испитаница у статусу нормалне ухрањености (Табела 1, сумарни БМИ од 18.50 до 24.99), али и да је преваленција испитаница са прекомерном тежином (БМИ = 25.00 до 29.99) 7.20%, односно преваленција гојазности (БМИ < 30.00) 4.00%. Такође, утврђено је и да је укупна преваленца недовољне ухрањености (БМИ ≥ 18.49) 11.20%, где је чак 4.00% испитаница и значајно неухрањено (БМИ ≥ 17.49).

На Графикону 2 су приказани резултати преваленце испитаница класификоване у односу на три категорије и то: испитанице са неким дефицитом или суфицимом морфолошке компоненте, односно испитанице са оптималним телесним статусом.



Графикон 1. Дистрибуција испитаница у односу на БМИ дефинисан у складу са WHO критеријумима (подкатегије класа)

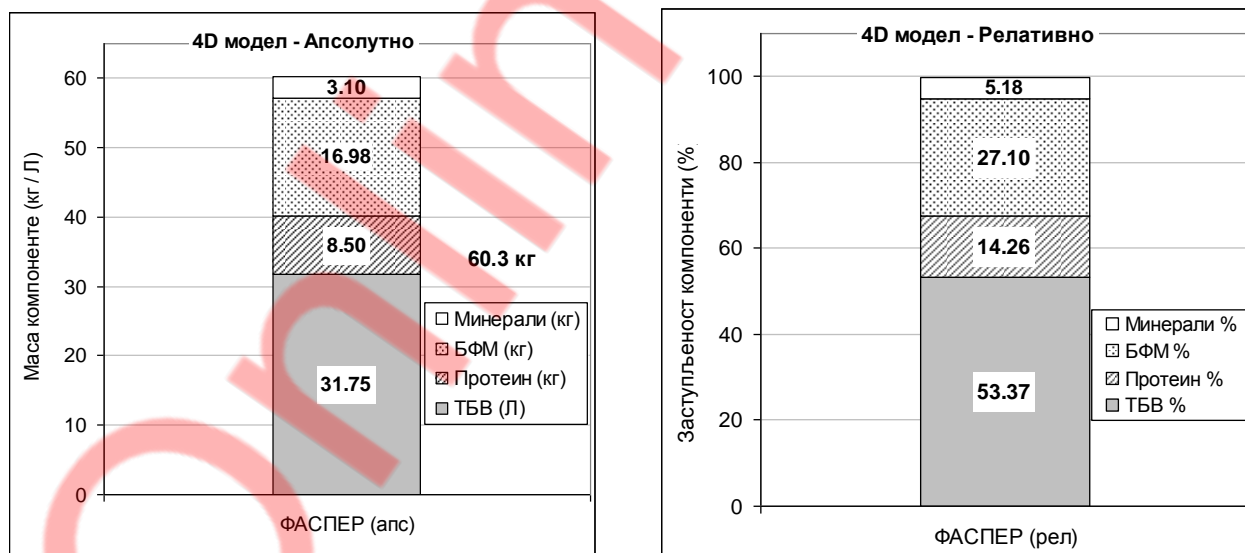


Графикон 2. Преваленца испитаница класификованих у односу на три категорије: испитанице са неким од дефицита или суфицита морфолошке компоненте и испитанице са оптimalним телесним статусом

Резултати преваленце дефицита различитих морфолошких компоненти (Графикон 2) су показали да постоји већа учесталост дефицита, него што је учесталост суфицита, односно испитаница са оптimalним телесним статусом. Генерално је утврђено да чак 63.2 % испитаница има неки облик дефицита масе (W_контрол, просек дефицита телесне масе од 5.20 кг) и то највише са дефицитом мишићне компоненте 78.4% (M_контрол, просек дефицита мишићне масе од 4.28 кг), односно дефицита масне компоненте 43.2% (Ф_контрол, просек дефицита масне масе од 2.01 кг). У односу на суфицит, 33.6% испитаница има одређени суфицит (W_контрол, са просечним суфицитом телесне масе од 9.44 кг) где чак 54.4% има суфицит масне компоненте (Ф_контрол, на просечном нивоу суфицита масне масе од 7.48 кг). У целокупном истраживаном узорку, само 3.2% испитаница има оптimalну телесну структуру, од чега само 2.4% у односу на масти, а 21.6% у односу на мишићну компоненту.

На Графикону 3 су приказани резултати дефинисаног 4Д модела телесне структуре студенткиња ФАСПЕРА измереног методом мултиканалне биоелектричне импеданце. Модел је представљен у апсолутним (кг) и релативним (% од ТМ) вредностима.

Резултати 4Д модела телесне структуре испитиваних студенткиња се могу дефинисати на следећи начин: 31.75 Л воде (53.37%), 8.50 кг протеина (14.26%), 16.98 кг масти (27.10%) и 3.10 кг минерала (5.18 % од ТМ).



Графикон 3. Резултати дефинисаног 4Д модела (апсолутно, у кг, и релативно, у % од ТМ) телесне структуре студенткиња ФАСПЕРА измереног методом мултиканалне биоимпеданце

ДИСКУСИЈА

Модерно друштво подразумева константан технолошки напредак, односно има сталну потребу за иновирањем свих потребних знања и сазнања, од којих зависи и социјално-друштвени напредак. Део

дате технологије напретка може се препознати и у потреби сталног прикупљања информација о карактеристичним и битним деловима друштва, у којем квалитет живота, са свим својим позитивним и негативним странама чини важан сегмент (WHO, 2000). На тај начин се обезбеђује стална информациона база која чини основу за доношење одлука у смислу планирања, програмирања и корекције постојећег система организације друштва у складу са будућим и савременим потребама (Dopsaj i sar., 2010).

Структура тела код људи, односно морфолошки простор, као појам, подразумева поље истраживања у науци која изучава облик и састав тела, и изучава основне димензије које дати облик и састав описују (Heyword and Stolarczyk, 1996). У односу на поменути биолошки систем и различите компоненте од којих је људско тело састављано, телесни статус тј. статус ухрањености је биолошки изузетно адаптабилна карактеристика и директно зависи од односа калоријског уноса и калоријске потрошње. Другим речима, телесни статус је директно подложен променама које зависе од начина исхране, начина живота и навика физичког вежбања, како у позитивном тако и у негативном смислу (WHO, 2000; Kyle et al., 2006; Hull et al., 2007).

Са аспекта стандарда здравих и младих особа у Р Србији, може се тврдити, да се у односу на ТВ, испитивани узорак студенткиња ФАСПЕРА налази на двадесетом перцентилу, што значи да студенткиње припадају категорији испод просечно високих особа женског пола (Dopsaj i sar., 2010, стр. 202-204). У односу на ТМ и БМИ, испитивани узорак се са 60.31 кг и 21.67 кг • м⁻² просечне вредности, налази у категорији просечне телесне масе и категорији просечног индекса телесне масе (Dopsaj i sar., 2010, стр. 205-207).

Према резултатима студије која је истраживала морфолошке карактеристике физички активних студената Београдског универзитета са 12 факултета, где је у укупном узорку који је репрезентовао 0.30% популације било и 113 студенткиња (Dopsaj et al., 2015), утврђено је да је укупна преваленција прекомерно ухрањених и гојазних студенткиња, дефинисана преко БМИ, 10.30%, док је код гојазности само 2.21%. Такође, преваленција недовољне ухрањености је била 3.68%. Упоредијући поменуте резултате може се тврдити да је укупна преваленција прекомерне ухрањености и гојазности код студенткиња ФАСПЕРА нешто виша него на Универзитету (11.20 vs 10.30%, респективно), али је преваленца гојазности скоро два пута већа (4.00 vs 2.21%, респективно). Међутим, преваленца недовољно ухрањених студенткиња је код студенткиња ФАСПЕРА око 2.5 пута већа од студенткиња Београдског универзитета (11.20 vs 3.68%, респективно). Другим речима, испитивани узорак студенткиња ФАСПЕРА, упоређујући их са физички активним студенткињама Београдског универзитета, показује карактеристике бимодалне ухрањености, односно тенденцију ка 2.5 пута већој преваленци мршавих и око 2 пута већој преваленци гојазних.

У односу на остале компоненте масног ткива, физички активне студенткиње Београдског универзитета имају за 14.71% мању укупну количину масног ткива (БФ), за 11.18% мању површину масти унутрашњих органа, односно висцералних масти (ВФА), као и за 9.83% мањи проценат масног ткива него испитивани узорак студенткиња ФАСПЕРА. Овакви резултати указују на закључак да у односу на поменуте компоненте масти, испитиване студенткиње ФАСПЕРА, имају све показатеље масти, и апсолутне и релативне, за око 10 до 15% веће, него физички активне студенткиње Београдског универзитета (Dopsaj et al., 2015). Поред постојеће вероватноће да је разлог за повећане масне депое код студенткиња ФАСПЕРА начин исхране, и чињеница да чак њих 69.6% уопште није, као и да је 21.6% само повремено, односно укупно 91.2% није адекватно физички активно, указује на разлог зашто је код њих утврђен суфицит масне компоненте (Табела 1).

Последично, а у односу на студенткиње БУ које су физички активне, код испитиваног узорка студенткиња ФАСПЕРА су потпуно обрнути резултати у односу на статус контрактилне компоненте. Наиме, оне си имале за 7.13% мању масу протеина у телу (Протеин), и за чак 18.3% лошији индекс протеина и масти у телу (ПФИ) у односу на физички активне студенткиње Београдског универзитета (Dopsaj et al., 2015).

Ако се упореде релативне вредности телесне структуре 4Д модела дефинисаних на оба поменута узорка, студенткиње ФАСПЕРА су имале за 3.8% мањи проценат укупне воде у телу (53.37 vs 55.48%, респективно), имале су за 4.6% мањи проценат протеина, као контрактилне компоненте у телу (14.26 vs 14.94%, респективно), имале су за 11.16% већи проценат масти у телу (27.10 vs 24.28%, респективно) и имале су за 2.5% мањи проценат минерала у телу (5.18 vs 5.31%) у односу на физички активне студенткиње Београдског универзитета (Dopsaj et al., 2015).

Оно што је веома карактеристично је то, да у односу на скоро истоветни ниво ухрањености између два анализирана узорка (актуелна студија БМИ = 21.67, студенткиње Београдског универзитета 21.71

кг•м⁻²), узорак испитиваних студенткиња ФАСПЕРА има обрнуто пропорционално различиту структуру тела, и то тако што постоји значајни суфицит масног ткива (апсолутно гледано 2.12 кг масти више), а у исто време значајни дефицит чистог контрактилног тј. протеинског ткива (апсолутно гледано за 0.65 кг мање, Табела 1). Телесни статус где се БМИ налази у зони апсолутно нормалних вредности, али где постоји суфицит масне компоненте, а дефицит контрактилне свакако не представља пожељни модел телесне структуре, нарочито ако су у питању младе особе женског пола, студенткиње узраста од 22.5±1.9 година.

Наиме, утврђено је да се са порастом индекса телесне масе (БМИ), односно телесне масе на рачун масне компоненте, значајно повећава здравствени ризик за пет хроничних незаразних болести и то: хипертензије, дијабетеса, хроничне болести бубрега, астме и артритиса. У ранијим истраживањима је утврђено да је преваленција за хипертензију и артритис код особа са вредностима БМИ од 24.0 до 25.0 на нивоу од 18.5 и 7.7, док је код особа са вредностима БМИ од 30.0 до 31.0 на нивоу 30.7 и 11.7, респективно (Stommel and Schoenborn, 2010).

Такође, утврђено је да код жена вредност БМИ расте сам по себи са годинама живота, тако да се повећава константом од 1.82 кг•м⁻² по декади од 20. године до 50. године живота, односно да од просечне вредности од 21.3±1.9 кг•м⁻² расте до 27.5±4.6 кг•м⁻² у поменутом узрастном добу (Casey et al., 1992). Вероватноћа да ће нека женска особа бити са повећаним вредностима БМИ, такође расте статистички значајно са узрастом, тако да је корелација вредности БМИ између узраста од 50 година и 20 година на нивоу $r = 0.44$, 50 година и 30 година на нивоу $r = 0.80$, а 50 и 40 година на нивоу $r = 0.87$ (Casey et al., 1992).

Веома сличне резултате су утврдили и наши истраживачи, јер резултати студије која се бавила основним морфолошким показатељима одраслих је утврдила да се вредност БМИ код жена из Војводине узраста од 33.0 до 40.0 година налази у распону од 25.67±4.51 кг•м⁻², где је преваленција жена са прекомерном телесном масом нешто преко 30.0%, док је преваленција гојазности преко 16.0% (Pavlica et al., 2008). Жене из Београда, узраста од 35.2±9.5 година су биле високе 167.04±6.62 цм, тешке 67.66±13.39 кг, са БМИ од 24.27±4.66 кг•м⁻². Процент мишићне масе код поменутог узорка је био 29.09±8.47%, док је проценат масног ткива био 29.09±8.47%, уз површину висцералне масти од 77.92±40.23 цм². Резултати 4Д модела телесног састава је био следећи: маса воде је 34.58 Л или 51.11%, маса протеина је 9.25 кг или 13.68%, маса минерала је 3.30 кг или 4.88%, а маса масти је 20.25 кг или 30.32%. Утврђено је да постоји висок проценат жена у категорији предгојазних и гојазних и према критерију БМИ (око 40.0%), као и према критерију Проц_БФ (око 36%) (Ђорђевић-Nikić i sar., 2013).

Једна америчка студија, која се бавила променама телесне структуре код студената прве године студија, показала је да се и поред изврских услова за физичко вежбања у оквиру колеца, које су испитивани студенти имали, телесна маса код студенткиња у току прве године студија повећала за 1.28 кг, повећао се проценат масти у телу за 0.20%, повећао се БМИ за 0.47 кг•м⁻², а такође се повећала и маса масти у телу за 0.43 кг (Hoffman et al., 2006). Друга студија је утврдила да се поред повећања свих варијабли морфолошког статуса током прве године студија, и током летњег распуста наставља тренд повећања праћених морфолошких варијабли, где се телесна маса која се повећала за 1.3 кг током школске године повећала за 0.1 кг и преко распуста, док се проценат масти који је порастао током школске године за 0.9%, порастао додатно чак за 1.7% и преко распуста, док се БМИ за време распуста повећао за 0.8 кг•м⁻² (Hull et al., 2007).

Утврђено је да телесна структура код студената статистички значајно корелира са степеном физичких активности, односно са нивоом метаболичке потрошње изражене у MET (hrs•wk⁻¹), и да управо ниво физичких активности обрнуто пропорционално корелира са процентом масти у телу ($r = -0.40$), односно са количином укупне масти у организму ($r = -0.26$) (Zanovet et al., 2009). Такође, промене у телесној структури ка повећању вредности БМИ, повећању процента телесних масти, или смањењу масе контрактилне компоненте (протеини и скелетни мишићи) негативно утичу на стање општих и специфичних физичких способности, а промене повећања телесне масе и процента масти са смањењем нивоа аеробне издржљивости, као негативне адаптације на седентарни начин живота, много се више уочава код иницијално мршавијих студената, него код оних који су на студије већ дошли са натпросечним телесним статусом (Meckel et al., 2011).

У односу на узорак студенткиња Криминалистичко-полицијске академије из Београда код којих је утврђена преваленција гојазности од само 12.50% (у односу на критеријум Проц_БФ већи од 30.0%), код нашег испитиваног узорка је иста преваленција била 29.60%, што је 2.37 пута више и много је

сличније преваленцији студентске популације у Америци (од 20%, Hull et al., 2007), односно студентској популацији у Израелу (од 29.9%, Meckel et al., 2011).

Са почетком трећег миленијума уочен је нови феномен, нарочито код младе женске популације, а то је тенденција ка „мршавом“ изгледу (Cheney, 2011), где је због различитих хабитуалних, нутритивних и социо фактора дошло до појаве феномена новог телесног статуса. Наиме, методолошким приступом укврштања два критерија гојазности (БМИ и %БФ), уочен је профил нове подкласе морфолошког статуса (Romero-Corall et al., 2008), а то је: мршаво - масне особе (skinny or and lean fat), односно особе које су потхрањене (skinny) или имају нормалне (lean) вредности БМИ, али истовремено и висок ниво процента масти у телу. Најновија истраживања о студентској популацији Београдског универзитета су показала да је преваленција у односу на категорију потхрањено - масне на нивоу од 1.07%, док је у односу на категорију нормално - масне на нивоу од 6.59% (Dopsaj, 2018). У односу на податке из актуелне студије, дата преваленција код студенткиња ФАСПЕРА је за потхрањено - масне на нивоу од 1.6%, док је за категорију нормално - масне на нивоу од 10.4%. Другим речима, укупна преваленца за категорију мршаво - масне особе је била на нивоу од 12.0% (14 од 125).

Генерално посматрано, телесна структура испитиваних студенткиња ФАСПЕРА, где постоји суфицит компоненте масног ткива од 3.20 кг, уз дефицит контрактилне компоненте од 3.36 кг (Табела 1) само указује на очигледни квалитативни и квантитативни дисбаланс начина исхране, ка повећаном енергетском уносу, и то вероватно претежно из категорије „брзе хране“ или „слатке хране“, а смањеној енергетској потрошњи, и то нарочито усмереној ка дефициту систематског вежбања које последично повећава метаболизам масти и синтезу протеина, тј. вежбање са неким од типова додатног оптерећења (фитнес или теретана). Утврђено је да чак и веома мали позитивни дневни енергетски баланс од само 2-3% (око 112 Кјал/дневно) за последицу има повећање укупне ТМ код студенткиња по семестру за око 1.4 кг, односно око 0.70% од телесне масе, од чега се масна компонента повећава за 1.9 кг, односно за 2.60% (Hull et al., 2007).

На жалост, на основу добијених резултата овог истраживања може се генерално закључити да је морфолошки статус студенткиња ФАСПЕРА из испитиваног узорка, на нивоу особа са нормалним БМИ (генерално нормално ухрањене), а са повећаним процентом масног ткива и смањеним процентом мишићног ткива. Овакав профил телесне структуре не представља адекватне вредности ухрањености као прихватљиве иницијалне морфолошке основе која обрзбеђује органско-метаболички статус младим женским особама потребан за све професионалне и животне захтеве у будућности.

ЗАКЉУЧАК

На основу дистрибуције БМИ може се тврдити да је 77.60 % испитаница у статусу нормалне ухрањености, али и да је укупна преваленција испитаница са прекомерном тежином (БМИ < 25.00) и гојазних на нивоу од 11.20%, односно само преваленца гојазности (БМИ < 30.00) на нивоу од 4.17%. Такође, утврђено је и да је преваленца недовољне ухрањености (БМИ > 18.50) 12.51%, где је чак 3.13% испитаница и значајно неухрањено (БМИ > 17.50).

Утврђено је да чак 96.8 % испитаница одступа од профила идеалне ухрањености. У односу на одступање у односу на дефицит, 63.2% испитаница има неки облик дефицита телесне масе (просек дефицита телесне масе од 5.20 кг) и то их има највише са дефицитом мишићне компоненте 78.4% (просек дефицита мишићне масе од 4.28 кг) у односу на дефицит масне компоненте 43.2% (просек дефицита масне масе од 2.01 кг). Са профилем неког од суфицита има 33.6% испитаница (просечан суфицит телесне масе од 9.44 кг) где чак 54.4% има суфицит масне компоненте (на просечном нивоу суфицита масне масе од 7.48 кг). Нажалост, само 3.2% испитаница је имало оптималну телесну структуру у свим посматраним структурним сегментима.

Резултати 4Д модела телесне структуре студенткиња ФАСПЕРА се могу дефинисати на следећи начин: 31.75 Л воде (53.37%), 8.50 кг протеина (14.26%), 16.98 кг масти (27.10%) и 3.10 кг минерала (5.18 % од ТМ).

Поред постојеће вероватноће да је код студенткиња ФАСПЕРА начин исхране разлог за повећане масне компоненте, и чињеница да чак њих 69.6% уопште није физички активно, односно 21.6% повремено, односно укупно 91.2% није адекватно физички активно, указује на могући разлог зашто је код њих утврђен суфицит масне компоненте, са једне стране, односно утврђен дефицит мишићне компоненте, са друге стране.

На жалост, на основу добијених резултата овог истраживања може се генерално закључити да је морфолошки статус испитиваних студенткиња ФАСПЕРА, на нивоу особа са нормалним БМИ (генерално нормално ухрањене), али са суфуцитом масног ткива и дефицитом мишићног ткива. Овакав профил телесне структуре не представља адекватне вредности ухрањености као прихватљиве иницијалне морфолошке основе која обезбеђује органско-метаболички статус младим женским особама потребан за све професионалне и животне захтеве у будућности.

Напомена:

Рад је део Пројекта „Ефекти примењене физичке активности на локомоторни, метаболички, психо-социјални и васпитни статус популације Републике Србије” под бројем III47015, а као део потпројекта “Ефекти примењене физичке активности на локомоторни метаболички психо-социјални и васпитни статус популације студената Републике Србије” који се финансира од стране Министарства просвете и науке Републике Србије – Циклус научних пројеката 2011-2019.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dopsaj, M. (2018). Body composition characteristics of the Belgrade university students defined by the multichanal bioimpedance method. U: Stanković V., Stojanović, T. (Ur.), *The 5th International Scientific Conference “Anthropological and Teo-Anthropological views on Physical Activity from the time of Constantine the Great to modern times”*, Копачик, 21.-24. mart 2018, Book of Abstracts (pp. 22-23), Univerzitet u Prištini, Leposavić: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
2. Dopsaj, M., Markovic, M., Kasum, G., Jovanovic, S., Koropanovski, N., Vukovic, M. & Mudric, M. (2017). Discrimination of different body structure indexes of elite athletes in combat sports measured by multi frequency bioimpedance method. *International Journal of Morphology*, 35(1), 199-207.
3. Dopsaj, M., Ilić, V., Đorđević-Nikić, M., Vuković, M., Eminović, F., Macura, M., & Ilić D. (2015). Descriptive model and gender dimorphism of body structure of physically active students of Belgrade University: Pilot study. *Anthropologist*, 19(1), 239-248.
4. Dopsaj, M., Todorov, I., Vuković, M., & Radovanović, D. (2013). Various morphological indicators in elite judo athletes defined by multi-frequency bioelectrical impedance analysis. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 7(3), 129-141.
5. Dopsaj, M., i Dimitrijević, R. (2013). Klasifikacija studentkinja Kriminalističko-policijske akademije u odnosu na telesni sastav meren metodom multikanalne bioelektrične impedance. *Nauka, Bezbednost, Policija – Žurnal za kriminalistiku i pravo*, 18(1), 39-56.
6. Допсај М, Благојевић М, Маринковић Б, Миљуш Д, Вучковић Г, Коропановски Н, Ивановић Ј, Атанасов Д, и Јанковић Р. (2010). *Моделне карактеристике основних антропометријских показатеља и базично-моторичких способности (БМС) здравих и утренираних младих особа оба пола – популациони показатељи Р Србије*. Криминалистичко-полицијска академија: Београд.
7. Đorđević-Nikić, M., Dopsaj, M., Rakić, S., Subošić, D., Prebeg, G., Macura, M., Mlađan, D., i Kekić, D. (2013). Morfološki model populacije radno aktivnih žena Beograda meren metodom električne multikanalne bioimpedance: Pilot istraživanje. *Fizička Kultura-Beograd*, 67(2), 103-112.
8. Zanovec, M., Lakkakula, A., & Johnson, G.T. (2009). Physical activity is associated with percent body fat and body composition but not body mass index in white and black college students. *International Journal of Exercise and Science*, 2(3), 175-185.
9. InBody 720 (2005). *The precision body composition analyzer: User's Manual*, 1996-2005 Biospace Co., Ltd., Korea: Gangam-gu, Seoul.
10. Jorga, J., Maksimović, M., i Davidović, D. (2007). Konvencionalno lečenje gojaznosti. *Acta Clinica*, 7(2), 79-94.
11. Kyle, U.G., Melzer, K., Kayser, B., Gremion, G., & Pichard, C. (2006). Eight year longitudinal changes in body composition in healthy Swiss adults. *Journal of American College of Nutrition*, 25(6), 493-501.
12. Kyle, U.G., Schutz, Y., Dupertuis, Y., & Pichard, C. (2003). Body composition interpretation: Contribution of the fat-free mass index and the body fat mass index. *Nutrition*, 19, 597-604.
13. Mott, J.W., Wang, J., Thornton, J.C., Allison, D.B., & Heymsfield, SB (1999). Relation between body fat and age in 4 ethnic groups. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69(5). 1007-1013.
14. Meckel, Y., Galily, Y., Nemet, D., & Eliakim, A. (2011). Changes in weight indexes and aerobic fitness of physical education students over three years of college. *Journal of Human Sports Exercises*, 6(1).112-121.
15. Pavlica, T., Božić-Krstić, V., i Rakić, R. (2008). Body height and weight in adult population in Srem, Banat and Bačka (Vojvodina). *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 329-335.
16. Romero-Corral. A., Lopez-Jimenez, F., Sierra-Johnson, J., & Somers, V.K. (2008). Differentiating between body fat and lean mass-how should we measure obesity? *Nature Clinical Practice. Endocrinology & Metabolism*, 4(6), 322-3.

17. Rothman, K.J. (2008). BMI – related errors in the measurement of obesity. *International Journal of Obesity*, 32, S56-S59.
18. Stommel, M., & Schoenborn, C. (2010). Variations in BMI and prevalence of health risk in diverse racial and ethnic population. *Obesity*, 18, 1821-1826.
19. Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1998). *Multivariate data analysis* (5th Ed.). New Jersey, USA: Prentice-Hall. Inc.
20. Hajnalka, P., i Čaba, P. (2017). Veza između stila života i statusa uhranjenosti u populaciji adolescenata. *Fizička Kultura-Baograd*, 71(2), 145-153.
21. Heyward, V., & Stolarczyk, L. (1996). *Applied Body Composition Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
22. Hull, H., Morrow, M., Heesch, K., Dinger, M., Han, J., & Fields, D. (2007). Effects of the summer months on body weight and composition in college woman. *Journals of Women's Health*, 16(10), 1501-1515.
23. Hoffman, D., Policastro, P., Quick, V., & Lee, S-K. (2006). Changes in body weight and fat mass of man and woman in the first year of college: A study of the "Freshman 15". *Journal of American College Health*, 55(1), 41-45.
24. Casey, V., Dwyer, J., Coleman, A., & Valadian, I. (1992). Body mass index from childhood to middle age: a 50-y follow-up. *American Journal of Clinical Nutrition*, 56, 14-18.
25. Cheney, M.A. (2011). "Most girls want to be Skinny": Body (Dis)Satisfaction among ethnically diverse women. *Qualitative Health Research*, 21(10), 1347-1359.
26. World Health Organisation (2000). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. Geneva: WHO Technical Report Series 894.