

РАЗЛИКЕ У АНТРОПОМЕТРИЈСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА ДВЕ КЛАСЕ КАДЕТА ВОЈНЕ АКАДЕМИЈЕ НА КРАЈУ ЧЕТВОРОГОДИШЊЕГ ШКОЛОВАЊА

Саша М. Вајић, Лела Д. Марић, Стеван Б. Грујић и Ђорђе М. Козомара
Универзитет одбране у Београду, Војна академија

Акцелерација је запажена као општа тенденција промена у расту и развоју нових генерација и манифестује се и на раст и развој кадета Војне академије у току школовања. Ово истраживање има за циљ да пружи информације о статистички значајним разликама у антропометријским карактеристикама две класе кадета Војне академије на крају четворогодишњег школовања, у временском размаку од десет година.

Узорак испитаника је обухватио 120 кадета измерених школске 2007/2008. године и 72 кадета измерена школске 2017/2018. године, старосне доби 22/23 год. ± 6 месеци. Утврђено је да постоје у две варијабле статистички значајне разлике између две генерације кадета на крају школовања и то за процену обима груди и кожног набора леђа, а у корист млађе класе. На основу ових сазнања, тешко је утврдити да ли су те промене последица саме акцелерације раста и развоја, избора кандидата при упису у Војну академију, наставе физичког васпитања у склопу четворогодишњег студијског програма или генетске предиспозиције. Резултати говоре да постоји потреба за даљим истраживањима како би добили потпунију слику промена у овим антропометријским параметрима.

Кључне речи: *антропометрија, физичко васпитање, класе кадета, Војна академија*

Увод

Простор антропометријских карактеристика одређене групације или популације представља важну област истраживања у медицинским и друштвено-хуманистичким наукама. Физички развој и физичке способности (не само припадника војске већ и шире) су веома важни мултидимензионални појмови, чије дефинисање и избор одговарајућих параметара има дугачак и значајан историјски пут. Мерења регрута се помињу у европским писаним изворима 1741. године у Норвешкој, касније Финској, Шведској, Русији чиме је антропометрија ушла у војне структуре [1]. Један од првих пионира у ан-

тропометријском¹ простору био је белгијски математичар Кетле (Quetlet) који је 1835. године објавио дело „*Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale*“ (*Расправа о човеку и развоју његових способности, или Есеји о социјалној физици*).² У овом делу наведени аутор представља садржај пројекта о социјалној физици и описује концепт "просечног човека" (*l'homme moyen*) кога карактеришу очекиване вредности измерених варијабли. Једна од Кетлеових највећих достигнућа јесте успостављање једноставне мере за класификацију људске тежине у односу на идеалну тежину.³

За потребе наше војске одувек су се радила истраживања, неопходна за процену физичких способности војника у оквиру физичке обуке, почев од првих писаних података о антропометријским карактеристикама регрута Војске Краљевине Србије из 1898, преко периода ЈНА и постојања СФРЈ који се сматра периодом изузетно богатим истраживањима везаних за морфолошке, функционалне и моторичке способности припадника тадашњих оружаних снага [2]. Немерљиви допринос у овом простору, дали су многи аутори кроз своја истраживања: Мавер, Момировић и Пађен 1958. године, Мирић 1966. године, Стевановић 1967. године, Димитријевић 1980. године и 1983. године, Родић 1988. године и 1993. године, Животић-Вановић 1991. године и 1993. године и многи други.

Антропометријска истраживања и мерења представљали су важан параметар приликом селекције људства за пријем у професионалну војну службу у готово свим армијама света [3]. Добијени подаци на овај начин, били су значајни не само за процес селекције кандидата за војну професију, него и приликом каснијег усавршавања старешина ради усмеравања и лакшег одабира приликом одређених специјализација. Нека истраживања су дала одговоре на које антропометријске параметре треба обратити посебну пажњу приликом конструкције авиона (или избора оних авиона који су понуђени на тржишту), како би се задовољили сви ергономски захтеви у смислу оптималне адаптације авиона на антропометријске особине људства у оквиру једне ваздухопловне јединице. Други закључак који су понудили аутори, односио се на обавезне антропометријске параметре које треба да имају пилоти за едукацију или за њихово распоређивање према постојећим врстама авиона [4].

Колико је значај антропометријског простора и у страним војним структурама говори и податак да је стандардни програм за мерење димензија људског тела у војсци САД, направљен још 1775. године. Установљено је, да су војници који нису имали одговарајуће параметре испољавали физичку неспособност, замор, болести итд. Закључено је да дизајн војних машина, оружја и опреме треба бити у складу са димензијама тела и ергономским принципима не само током селекције људства него и на крају школовања војног кадра односно током каснијег каријерног усавршавања. Током 1970. године била је развијена база података америчке војске о свим антропометријским димензијама (и од тог периода се користио као стандард), а ови стандарди су се константно модификовали током протекла скоро два и по века свог постојања. Сваки сектор војске

¹ Антропометрија је наука која се бави мерама људског тела (у смислу одређивања разлика међу појединцима, групама) односно представља метод мерења морфолошких карактеристика људског тела и његових сегмената.

² <https://www.theatlantic.com/business/archive/2016/02/the-invention-of-the-normal-person/463365/> прегледано 17.11.2018.

³ Индекс телесне масе (Body mass index – BMI = m/h^2). Израчунава се тако што се телесна маса, изражена у килограмима, подели са квадратом телесне висине изражене у метрима.

САД је био обавезан да прати ове антропометријске стандарде током запошљавања, школовања и каснијег рада у систему одбране. Током 1995. године у војсци САД било је отпуштено скоро 5.000 војника због неиспуњавања наведених стандарда антропометријских карактеристика [5]. Већина армија широм света производњу војне опреме, одеће па и наоружања усклађује према физичким карактеристикама свог кадра (људства), водећи рачуна о популацији из које долазе. У ту сврху, одређивање и дефинисање антропометријских мера и њихово континуирано праћење је веома важан задатак за војну обуку. Неке студије су показале да су у америчкој војсци већина повреда које су се десиле током обуке била последица неодговарајућих параметара када су у питању димензије тела војника и њихова неусаглашеност са алатима и опремом [6].

Осим у Европи и Америци оваква истраживања, где се говорило о узајамној повезаности антропометријских карактеристика са осталим параметрима значајним за војну обуку, су била заступљена и у Азији. У Оружаним снагама Исламске Републике Иран најранији подаци о димензијама људског тела датирају из 1934. године (Хенри Филд). Постоје подаци о расту и кранијалним димензијама различитих племена, укључујући Курде, Арапе, Турке, Јевреје итд. Истраживање антропометрије војника и дизајна опреме у иранској војсци су предложили и осмислили Ноурани и Дилард у Војном одељењу за здравље 1970. године, а изводили су Кенеди, Вајт и Хендрик (који су измерили антропометријске податке 7.784 иранских војника за дизајнирање војне обуће и одеће). Једна студија о мерењима антропометрије иранских војних копнених снага била је спроведена 1995. године, где је било оцењено 2.130 војника и војног особља. Такође веома је важно истаћи да су током ових истраживања праћене промене које су се догодиле током одређеног временског периода [7].

Повезаност физичких карактеристика људства са стандардима војне обуке третирана су код нас у време Краљевине Југославије. Бранимир Малеш је 1936. године у својој књизи „О људским расама“, у делу намењеном морфолошком простору истакао његову повезаност са утицајем средине, исхране и начина живота (Табела 1). Посебно је истакао да социјална средина, исхрана и хигијенске прилике увелико могу утицати на варирање соматолошких и функционалних одлика. Овај утицај на телесни развој појаснио је кроз истраживање које је спровео на грађанима Београда које је поделио према професијама, те је добио средње вредности њихових висина и тежина. Овом табелом били су обухваћени и официри [8].

Табела 1 – Средње вредности телесних висина и тежина грађана Београда 1936. године према Б. Малешу

Професија / мушкарци	прос. вис. мушкарци (mm)	прос. теж. мушкарци (kg)
жандари и агенти	1.757,5	76,747
студенти	1.752,0	67,808
чиновници	1.741,2	73,957
трговци	1.735,0	77,300
официри	1.734,9	71,204
радници и занатлије	1.697,5	63,381
студенткиње	1.648,8	56,215
домаћице	1.602,3	63,288
чиновнице (млађе од 34 године)	1.583,9	63,344
чиновнице (старије од 34 године / удате)	1.584,0	63,344
раднице	1.564,7	53,112

У Службеном гласнику Републике Србије из 2010. године (број 26), издата је Уредба о мерилима за оцењивање здравствене и психофизичке способности војних обвезника за војну службу (старости 19-30 година), а антропометријски параметри су дефинисани на начин у Табели 2 [9].

Табела 2 – Параметри за антропометријска мерења војних обвезника у Републици Србији из 2010. године

Екстремитети		Снага	Оцена
Горњи (обим мишице у cm)	Доњи (обим листа у cm)	Збир обима (мишице и листа)	
26≤	35≤	61≤	5
24-25	33-34	57-60	4
22-23	31-32	53-56	3
21≥	30≥	52≥	1

Имајући у виду савремен начин живота и рада друштва у целини, постоје многи фактори који имају великог удела на телесни раст и развој млађих генерација, те је њихово праћење изузетно важно. У периоду детињства долази до формирања животних навика, а уколико су оне правилно развијене могу позитивно утицати на морфолошки статус у каснијем животном добу [10,11]. Акцелерација раста је природни процес комплексне интеракције између гена и природне средине, а што је у претходних педесет и више година уочено кроз различита истраживања [12,13,14]. Истраживања у оквиру морфолошких карактеристика рађена су и на професионалним припадницима војске и кадетама [15,16]. Промене у развоју се највише огледају у лонгитудиналној димензионалности, а нешто мање у волуминозности тела. Разлике у телесном статусу указују да временско раздобље има мање или више утицаја чак и на сваких десет година [17,18]. Истраживања рађена на разликама у развојним карактеристикама ученика у двадесетогодишњем размаку, указала су на веће лонгитудиналне, трансверзалне и циркуларне димензије ученика мерених после периода од 20 година [19].

Предмет овог истраживања су разлике у антропометријским карактеристикама две класе кадета на крају четворогодишњег школовања у Војној академији у временском размаку од десет година .

Задаци истраживања су се односила на два мерење телесног састава кадета две генерације на крају школовања у наведеном временском периоду. Након ових мерења, прикупљени подаци су статистички обрађени. У оквиру наставног плана и програма предмета Физичко васпитање, реализовани су различити облици вежбања, односно редовно вежбање како кроз часове физичког васпитања, тако и кроз јутарње вежбање, спортски дан, спортске секције и такмичења.

Методe истраживања

Истраживање је имало за циљ да процени статистички значајне разлике аритметичких средина у антропометријским карактеристикама код две генерације кадета Војне академије, исте старосне доби, на крају четворогодишњег школовања.

Узорак испитаника је обухватио 120 кадета измерених школске 2007/2008. године и 72 кадета измерена школске 2017/2018. године, старосне доби 22/23 год. ± 6 месеци. Узорак варијабли је обухватио 9 антропометријских мера које дефинишу лонгитудиналну димензионалност (телесна висина – АВИТ, дужина руке – АДУР, дужина ноге – АДУН), волуминозност (обим груди – АОГР, максимални обим подлактице – АОМП), масу тела – АТЕМ, као и поткожно масно ткиво (кожни набор надлактице – АКНН, кожни набор леђа – АКНЛ и кожни набор трбуха – АКНТ).

Резултати и дискусија

Применом статистичких програма за израчунавање централних и дисперзионих параметара приказаним у Табели 3, обрађене су вредности антропометријских карактеристика испитаника две класе кадета Војне академије на крају школовања, у временском размаку од десет година.

Табела 3 – Централни и дисперзиони параметри антропометријских карактеристика испитаника две класе на крају школовања

		СР. ВР.	СД	Мин	Макс	КВ%	Интер. пов.		Ске.	Курт.	п
АВИТ	СК	1807.79	68.15	1600.0	1950.0	3.77	1795.47	1820.11	-.49	.96	.926
	МК	1808.75	61.64	1645.0	1950.0	3.41	1794.37	1823.14	-0.03	0.03	.948
АДУР	СК	813.17	36.65	720.0	890.0	4.51	806.54	819.79	-.28	-.36	.889
	МК	822.23	40.49	725.0	930.0	4.92	812.78	831.68	0.14	0.28	.891
АДУН	СК	1055.79	54.23	895.0	1175.0	5.14	1045.99	1065.60	-.27	.14	.341
	МК	1061.78	48.45	920.0	1165.0	5.67	1050.48	1073.09	-0.22	0.28	.828
АТЕМ	СК	800.18	98.66	580.0	1093.0	12.33	782.35	818.02	.28	.26	.727
	МК	788.86	93.28	650.0	1060.0	11.82	767.10	810.63	0.74	0.44	.577
АОГР	СК	1006.76	68.83	840.0	1350.0	6.84	994.31	1019.20	.96	4.33	.334
	МК	1025.21	58.18	910.0	1195.0	6.67	1011.63	1038.78	0.80	0.68	.439
АОМП	СК	274.79	18.49	235.0	330.0	6.73	271.45	278.13	.11	-.39	.240
	МК	274.59	17.44	235.0	330.0	6.35	270.52	278.66	0.36	0.49	.459
АКНН	СК	114.28	50.43	43.0	260.0	44.12	105.17	123.40	.97	.33	.058
	МК	105.52	50.50	40.0	400.0	47.86	93.74	117.30	2.94	15.04	.060
АКНЛ	СК	150.02	55.66	70.0	340.0	37.10	139.96	160.09	1.37	1.77	.004
	МК	131.21	48.14	70.0	400.0	39.69	119.97	142.44	2.72	12.81	.017
АКНТ	СК	123.56	61.17	40.0	380.0	49.50	112.50	134.62	1.39	2.19	.002
	МК	147.68	80.35	50.0	400.0	54.41	128.94	166.43	1.54	2.24	.089

На основу средњих вредности, може се уочити да постоје нумеричке разлике у вредностима између старије класе (СК) и млађе класе (МК). Варијабле за процену лонгитудиналне димензионалности, телесне масе, волуминозности тела и кожных набора указују да су вредности у корист млађе класе, осим када је у питању кожни набор трбуха. Када се пореде вредности варијабле максимални обим подлактице, може се приметити да је скоро идентичан у обе класе. Анализирајући минималне и максималне вредности, разлике су изражене без обзира на хомогеност у поменутиим варијаблама, а нарочито се односи на телесну масу. Уочљив је распон који се креће од минималних 58 kg до максималних 109,3 kg код старије класе и од 65 kg до 106,0 kg код млађе класе. Коефицијент варијације (КВ%) указује на хомогеност у обе класе кадета, па је тако она највећа у све три варијабле за процену лонгитудиналне димензионалности (АВИТ, АДУР и АДУН) и волуминозности тела (АОГР и АОМП), а нешто мање када је у питању маса тела. Највећа хетерогеност, односно највеће разлике се уочавају у варијаблама за процену поткожног масног ткива.

Резултати Колмогоров-Смирновљевог теста указују да је присутна нормална расподела резултата за процену раста и развоја у обе класе кадета две генерације са размаком од десет година, осим у варијаблама за процену поткожног масног ткива. Код старије класе, разлике се односе на све три варијабле, АКНН ($p=.058$), АКНЛ ($p=.004$) и АКНТ ($p=.002$), док се разлике код млађе класе односе само на једну варијаблу АКНЛ ($p=.017$). Анализом резултата у односу на одступање од нормалне расподеле, резултати се крећу ка позитивним вредностима, што указује да су испитаници и после четири године школовања адипознији.

Посматрајући нумеричке разлике средњих вредности у антропометријским карактеристикама између две класе кадета на крају школовања, а у размаку од десет година (Табела 4), уочене су разлике у свим варијаблама. Међутим, статистички значајне разлике се односе на варијабле обим груди (АОГР) где је $p=0.04$ и кожни набор леђа (АКНЛ) где је $p=0.02$, а на основу униваријантне анализе варијансе.

Табела 4 – Значајност разлика испитаника две класе на крају школовања у антропометријским варијаблама на основу АНОВА

Варијабла	Сред. вред. старија класа	Сред. вред. млађа класа	Ф	п	КД
АВИТ	1807.79	1808.75	0.01	0.92	.344
АДУР	813.17	822.23	2.56	0.11	.651
АДУН	1055.79	1061.78	0.60	0.44	.467
АТЕМ	800.18	788.86	0.62	0.43	.650
АОГР	1006.76	1025.21	4.48	0.04	.589
АОМП	274.79	274.59	0.01	0.94	.251
АКНН	114.28	105.52	2.12	0.15	.142
АКНЛ	150.02	131.21	5.13	0.02	.052
АКНТ	123.56	147.68	1.76	0.19	.814

Евидентно је да се две различите групе кадета, мерене у размаку од десет година донекле разликују у процесу раста и развоја након четворогодишњег школовања, а у корист млађе класе кадета. Треба напоменути да се ради о испитаницима истог узраста који су прошли процес селекције пре доласка у Војну академију, да су имали приближно подједнак режим живота и рада, затим нормалан раст и развој према одређеним законитостима, као и моторичко ангажовање на настави физичког васпитања у обе класе.

Имајући у виду сложеност и разноврсност услова и рада у систему одбране, неопходно је утврдити специфичност одређених антропометријских карактеристика кадета и њихових моторичких способности, односно потребно је дефинисати одговарајуће критеријуме и стандарде за процену телесног статуса припадника Војне академије. Сагледавајући многа истраживања која ова два показатеља представљају као телесне карактеристике најподложније негативним тенденцијама промена у односу на начин живота [20,21], потребно је спровести континуирано праћење промена у антрополошком простору, а на тај начин се обезбеђују услови за усклађивање и корекцију исхране и начина живота односно моделирање, програмирање и реализацију физичког вежбања кадета Војне академије.

Закључак

На основу ових сазнања установљено је да постоје разлике у развојним карактеристикама између две класе кадета Војне академије у временском размаку од десет година. Вредности лонгитудиналне димензионалности код млађе класе су нешто веће у односу на старију класу. Затим, вредности телесне масе, волуминозности и кожних набора иду у корист генерације мерене 2018. године, али су статистички значајне разлике уочене у само две варијабле за процену волуминозности тела - обим груди и за процену кожног набора леђа. Поставља се питање да ли је то утицај селекције кандидата за упис у Војну академију, као и променљивости појава везаних за пол, узраст, социјалне карактеристике и поднебље из којих кандидати долазе. Такође, треба напоменути да не постоје лимитирајући фактори по питању телесног статуса кандидата приликом саме селекције, што је пракса у институцијама из области одбране и безбедности, у региону и шире. Резултати овог истраживања намећу потребу за даљим истраживањима, како би се добила потпунија слика о променама антропометријских параметара кадета Војне академије.

У перспективи велика пажња се треба посветити сталном праћењу антропометријских карактеристика припадника оружаних снага, а на које стално утичу различити фактори. На основу параметара добијених различитим истраживањима војних структура последњих година, а кроз планску и програмирану физичку обуку припадника војске, утицало би се на побољшање у антрополошком простору. Проблем праћења и вредновања различитих вредности из овог простора, припадника Министарства одбране и Војске Србије, имају своју утемељеност само уколико се поред праћења, врши и контрола ових процеса уз валоризацију њихових ефеката. Такође ово истраживање је покушај да се пружи одговор на питање како и на који начин пратити антропометријска својства кадета Војне академије који се могу манифесто-

вати самостално или у корелацији са другим просторима (моторичким, функционалним, итд.) коришћењем одређених мерних инструмената и батерије тестова који ове просторе повезују. На тај начин би се успоставио систем, односно могућност праћења целокупне генерације кадета и сваког од њих појединачно, на почетку или на крају школовања. Добијени резултати би омогућили компарацију са другим релевантним истраживањима из ове области што би надлежним институцијама задуженим за обуку у Министарству одбране и Војсци Србије, дало одређене параметре и смернице за унапређење целокупне војне обуке, кроз планско и систематско програмирање физичког васпитања у војсци.

Литература

- [1] Хаџић, Е. (2015). *Утицај специфичног програма физичке обуке на трансформацију моторичких способности и морфолошких карактеристика омладине узраста од 18 до 26 година*. Докторска дисертација. Бања Лука: Факултет спорта и физичког васпитања.
- [2] Вајић, С. (2014). *Увођење, развој и реализација организационих облика физичког васпитања у Копненој војсци Југословенске народне армије у периоду 1945-1995*. Магистарски рад. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања, стр. 23.
- [3] Марић, Л., Вајић, С., Грујић, С., & Козомара, Ђ. (2018). *Компаративна анализа морфолошких карактеристика две класе кадета Војне академије у школској 2004/2005. и 2014/2015. години*. У: Тепшић, М. (уред.) (2018). *Часопис Војно дело* број 6/2018, стр. 264-273.
- [4] Kalebota, N., Drenovac, M., Szivovicza, L., & Živičnjak, M. (2005). *Morphological Status of Cadets and Pilots of the Croatian Air Force*. Coll. Antropol. 29 (2005) 1: 85-91.
- [5] Pourtaghi, G., Valipour, F., Sadeghialavi, H., & Lahmi, MA. (2014.). *Anthropometric Characteristics of Iranian Military Personnel and their Changes over Recent Years*. The International Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol. 5, No. 3 July (2014), PII 399, pp 115-24.
- [6] Исто.
- [7] Исто.
- [8] Малеш, Б. (1936). *О људским расама*. Београд: Коларчев нар. универзитет, стр. 16.
- [9] Службени гласник Републике Србије. (2010). *Уредба о мерилима за оцењивање здравствене и психофизичке способности војних обвезника за војну службу*, број 26. чланови 8 и 13 (1-16). Београд: Влада Републике Србије.
- [10] Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., & Bouchard, C. (1995). *Physical activity and public health*. Journal of American Medical Association, 273(5): 402-407.
- [11] Malina, R.M. (1996). *Tracking of physical activity and physical fitness accross the lifespan*. Research Quarterly for Exercise & Sport, 67(3): 48-57.
- [12] Cole, T.J. (2003). *The secular trend in human physical growth: a biological view*. Econ.Hum.Biol., 1: 161-168.5.
- [13] Коровљев, Д., Пантовић, М., & Обрадовић, С. (2010). *Структура морфолошких карактеристика мушкараца адолесцената*. Гласник Антрополошког друштва Србије, 45, 491-96.
- [14] Pavlica, T., Rakic, R. & Sironjic, T. (2017). *Changes in morphological characteristics during the period 2005-2014 in a sample of Serbian 7-year-old children*. Int. J. Morphol., 35(2):691-697.
- [15] Ивковић, З., & Пејић, Р. (1989). *Утицај обуке на развијеност, ухрањеност и физичку војника. Зборник радова са саветовања о психофизичкој способности дораслости и зрелости 19 - годишњих реерута – војника за војну службу*, Санитетска управа ГШ ЈНА, Београд: Савезни секретаријат за народну одбрану, (стр. 37–52),

[16] Момировић, К. и сар. (1972). *Класификација и селекција регрута за ЈНА. Центар за андрагошка, психолошка и социолошка истраживања*. Београд: Библиотека Војне академије, сигнатура 50475.

[17] Plavina, L. & Umbraško, S. (2017). *Analysis of cadets' anthropometric characteristics*. Papers on Anthropology XXVI/2, 2017, pp. 88–94.

[18] Maric, L., Krsmanovic, B., Mraovic, T., Gogic, A., Sente, J., & Smajic, M. (2013). *The effectiveness of physical education of the Military Academy cadets during a 4-year study*. Vojnosanitetski pregled, Vol. 70 Issue 1, p16-20. 5p.

[19] Ђурашковић Р, и сар. (2008) *Разлике у развојним карактеристикама ученика старости 10 година мерених 1985 и 2007 године*. Гласник Антрополошког друштва Југославије. 2008; 43: 572(05): 409-416.

[20] Jamnik, V., Thomas, S., Shaw, J., Gledhill, N. (2010). *Identification and characterization of the critical physically demanding tasks encountered by correctional officers*. Applied Physiology Nutrition and Metabolism, 35: 45-58.

[21] Окечка-Szymanska, J., Hubner-Wozniak, E., Piatkowska, I., Malara, M. (2011). *Effects of age, gender and physical activity on plasma lipid profile*. Biomedical Human Kinetics, 3(1): 1-5.