

ПРОЦЕНА ЕФЕКТИВНОСТИ НАСТАВЕ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА НА ОСНОВУ ТЕЖИНСКОГ ИНДЕКСА У ТОКУ ШКОЛОВАЊА КАДЕТА У ВОЈНОЈ АКАДЕМИЈИ

Лела Д. Марић, Марјан Д. Маринковић и Младен М. Ћорић
Универзитет одбране у Београду, Војна академија,
Катедра физичке културе

Ефикасност реализације наставе физичког васпитања успешна је само када су остварени постављени захтеви, нарочито у специфичним условима школовања као што је Војна академија. Циљ овог рада јесте да пружи информације и процени ефективност у постизању повећања физичке способности у складу са морфолошким статусом кадета Војне академије током школовања.

Истраживање је спроведено у Војној академији у Београду. Обухваћено је и праћено 120 кадета на крају прве године школовања, старосне доби 20 година \pm 6 месеци, и на крају четворогодишњег школовања, старосне доби 23 године \pm 6 месеци. Статистички показатељ ухрањености кадета израчунат је индексом телесне масе (БМИ). Тестови за проверу и оцењивање физичке припремљености били су: згибови на вратилу, трчање на 1.600 м и савлађивање стазе пешадијских препрека. Подаци су обрађени применом статистичких програма за израчунавање централних и дисперзионих параметара, а за утврђивање разлика између постигнутих резултата током школовања коришћена је униваријантна анализа варијансе, док су разлике у систему варијабли по просторима утврђене мултиваријантном анализом варијансе и дискриминативном анализом. Припадност групе анализирана је анализом профила.

На основу резултата уочено је да су испитаници на горњој граници нормалне ухрањености и да у наведеним тестовима за процену ефективности наставе физичког васпитања током школовања постоје статистички значајне разлике само у једној дисциплини – згибовима на вратилу.

Кључне речи: *кадети, ухрањеност, настава, школовање, Војна академија*

Увод

Настава физичког васпитања у Војној академији до сада није била предмет обимнијих истраживања заснованих на емпиријским методама. Проналазе се записи о извођењу наставе гимнастике коју у Србији предају официри, о повезивању гимнасти-

ке са војним вежбањем и слично, али све то је без проналажења узрочно-последичних веза и узрока таквог стања. Физичко васпитање огледа се у специфичним физичким вежбама, што изискује сама професија. Предмет истраживања је процена ефективности наставе физичког васпитања кадета на школовању у Војној академији у односу на морфолошки статус. Проблем истраживања представља променљивост у телесном статусу кадета Војне академије у току школовања. Циљ овог рада јесте да пружи информације и процени ефективност у постизању повећања физичке способности у складу са морфолошким статусом кадета Војне академије током школовања.

Задаци истраживања били су:

- извршити мерење телесног састава кадета и проверити моторичке способности на основу тестова за проверу физичке способности на крају прве године школовања (иницијално мерење),
- реализација наставног плана током школовања,
- извршити мерење телесног састава кадета и проверити моторичке способности на основу тестова за проверу физичке способности на крају четврте године школовања (финално мерење).

После финалног мерења прикупљени подаци су статистички обрађени и на основу тога су утврђене сличности и разлике.

Досадашња истраживања

Истраживање на West Pointу бавило се животним навикама приликом студирања на престижној Војној академији у Америци⁽¹⁾. Ова студија била је лонгитудиналног карактера и пратила је четворогодишње радне и животне навике у периоду школске 2003–2007. године. Узорак испитаника био је 80 кадета Војне академије (17 до 22 године старости), оба пола, од којих је 40 кадета на првој и 40 кадета на осталим годинама студија. Узорак варијабли којима су процењиване радне навике и ефективни učinак кадета током школовања базирао се на нивоу физичког кондиционирања просечно израженог у сатима на дан и временом одмора и опоравка. Резултат истраживања био је да је кадетима прве године било потребно више времена за опоравак организма за једнак број часовних физичких и едукативних оптерећења. Истраживање је показало да постоје статистички знатне разлике у свим параметрима у зимском и летњем семестру код свих испитиваних група. Значај истраживања је у непрекидној могућности побољшања и усавршавања праћења едукативног процеса.

Петнаестогодишња студија са кадетима војне академије из Сарагосена, на узорку испитаника од 250 кадета, започета је када су кадети имали 20 година, а завршена узимањем свих података кадета са навршених 35 година старости⁽²⁾. Узорак варијабли био је боди мас индекс (БМИ), холестерол, триглицериди и крвни притисак. Резултат истраживања указује на статистички значајне разлике, и то: телесна маса +12,1 kg, БМИ 3,9 kg/m², холестерол +68 mg/dl и триглицериди +76,3 mg/dl. Није било статистичких разлика у крвном притиску. Значај истраживања је у идентификацији фактора кардиоваскуларних обољења праћених дуги низ година од студентских дана до професионалне војне службе, узимајући у обзир стил живота (физичка активност, пушење...).

У 39 научно публикованих радова, домаћих и страних аутора, до детаља су описане струковне значајности у зависности од фитнес-теста који је применљив у светским армијама⁽³⁾. У бројним светским истраживањима у овом раду узорак испитаника чине кадети војних академија или професионална војна лица узраста од 18 до 24 године. Истраживање се базирало на нивоу физичке припреме, боди мас индексу, антрополошком статусу и функционалним способностима у складу са потребама војне службе. Истраживање је парцијално за све варијабле обухватало копнену војску, морнарицу и авијацију, са утврђивањем сличности и разлика свих група и свих варијабли. Резултат истраживања је показао да функционално статистички показују боље резултате особе ниже растом са нормалним антрополошким статусом, док вежбе снаге више одговарају вишим особама са нормалним антрополошким статусом. Преухрањене (гојазне) особе имају више проблема у функционалним тестирањима кардиоваскуларног и респираторног система. Велики број аутора има сличну батерију тестова који се користе у непосредној пракси са изведеним варијантама које су различите. По степену оптерећења по родовима највећи степен у батерији тестова свих аутора је за тестирање копнене војске, па затим морнарице и на крају авијације. Значај истраживања је у приказу сличности и разлика у функционалном погледу у зависности од антрополошког професионалног статуса.

Анализа резултата морфолошких карактеристика и специфичних моторичких способности кадета Војне академије у Београду током школовања указује на нормалан раст и развој, али на основу уочених повећаних вредности поткожног масног ткива, и на гојазност код истих⁽⁴⁾. Закључак истраживања упућује на чињеницу да су уочене разлике у антрополошком статусу, али су резултати специфичне моторичке способности најбоље остварени у другој години школовања, док полако опадају у наставку студирања.

Метод истраживања

Наше истраживање имало је лонгитудинални карактер. Пореде се испитаници по моторичкој војној ефикасности после прве и после четврте године школовања. Истраживање је спроведено у Војној академији у Београду. Обухваћено је и праћење 120 кадета који су на крају прве године школовања имали 20 година \pm 6 месеци, а на крају четворогодишњег школовања 23 године \pm 6 месеци. Статистички показатељ ухрањености кадета израчунат је индексом телесне масе (БМИ).

Тестови за процену моторичке ефикасности проистичу из наставног плана и програма за физичко васпитање студената Војне академије, а на основу којих се утврђује савладаност специфичних садржаја и обухвата три теста: 1. савлађивање пешадијских препрека; 2. трчање на 1.600 m; 3. згибове на вратилу.

Појам експерименталног третмана обухваћен је целокупним наставним планом и програмом из предмета физичко васпитање које се односи на школовање кадета на Војној академији. Наиме, физичко васпитање кадети имају све четири године школовања, а предмет полажу на крају сваке школске године (Физичко васпитање 1, 2, 3, 4). Фонд часова по предмету био је 60+30 часова. Садржаји предмета обухватају: борење, пливање, савлађивање пешадијских препрека са гимнастиком, општефизичку

припрему, скијање и теорију и методику. Из сваке специјалности се принципом систематичности и поступности иде од познатог ка непознатом и од лакшег ка тежем. На сваком следећем нивоу појачава се обим и интензитет оптерећења.

Подаци су обрађени применом статистичких програма за израчунавање централних и дисперзионих параметара. За утврђивање разлика између постигнутих резултата током школовања коришћена је униваријантна анализа варијансе, а разлике у систему варијабли по просторима утврђене су мултиваријантном анализом варијансе и дискриминативном анализом. Припадност групи анализирана је анализом профила.

Резултат и дискусија

Морфолошке карактеристике кадета Војне академије који су били праћени током школовања упућују на раст и развој. Кроз три морфолошке димензије највеће промене су се дешавале у волуминозности тела и поткожном масном ткиву, а нешто мање када је у питању лонгитудинална димензионалност. Наиме, утврђено је да су вредности поткожног масног ткива бројчано повећане у варијаблама за процену кожног набора леђа и надлактице, а мање када је у питању кожни набор трбуха, после четврте године школовања⁽⁵⁾. Користећи висинско-тежинске показатеље, а на основу БМИ (индекс телесне масе) коју дефинише „Светска здравствена организација”, циљ рада био је да уочимо степен ухрањености групе испитаника (табела 1). $BMI = m/h^2$

Табела 1 – Вредност БМИ

БМИ	ОСОБИНЕ
Испод 18,5	Неухрањеност
Од 18,5 до 25,0	Нормална ухрањеност
Од 25,0 до 30,0	Прекомерна ухрањеност
Преко 30,0	Гојазност

У табели 2 уочавамо да је код кадета после прве године школовања минимална вредност БМИ износила 17,6, што указује на неухрањеност код појединаца. На основу максималних вредности од 32,7, а на основу БМИ, имамо и појединце који су гојазни. Међутим, средња вредност БМИ износила је 23,7, што указује на нормалну ухрањеност испитаника после прве године школовања.

Табела 2 – Вредности ухрањености испитаника на основу БМИ

Година школовања	БМИ		
	мин.	макс.	х
1. година	17,6	32,7	23,7
4. година	18,5	43,1	24,5

Након четворогодишњег школовања средња вредност БМИ износила је 24,5, што указује на повећане вредности и да су испитаници на горњој граници нормалне ухрањености испитаника. На основу минималних вредности БМИ – 18,5, уочавамо да има кадета који су на доњој граници нормалне ухрањености, али су поједини испитаници имали БМИ од 43,1, што већ представља повећану гојазност.

У табели 3 може се уочити бројчана и процентуална заступљеност испитаника после прве и после четврте године школовања у односу на БМИ. Највећи број испитаника на првој години школовања, њих 88 од 120 (73,3%), разврстани су у групу нормално ухрањених. Прекомерно ухрањених има 27 (22,5%), а три испитаника су гојазна (2,5%).

На четвртој години школовања, у групи нормално ухрањених имамо нешто мањи број испитаника, њих 80 (66,7%). Анализирајући бројчану и процентуалну заступљеност испитаника уочава се да осам испитаника после првог мерења има веће вредности БМИ, односно њих 35 (29,2%) прекомерно ухрањени, а 4 испитаника су гојазна (3,3%).

Табела 3 – Бројчана и процентуална заступљеност на основу БМИ

	БМИ < 18,5		18,5-25		25-30		БМИ >	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
1. година	2	1,7	88	73,3	27	22,5	3	2,5
4. година	1	0,3	80	66,7	35	29,2	4	3,3

Познато је да се на основу БМИ не узима у обзир телесна грађа и не може се илустровати проценат масног ткива у односу на мишићну и коштану масу, па средње вредности БМИ указују на то да је група испитаника на граници нормалне ухрањености. Међутим, вредности за процену поткожног масног ткива указују на то да код групе испитаника има негативан утицај на резултате специфичне моторичке ефикасности, посебно када се ради о кожном набору леђа⁽⁴⁾.

Ефикасност наставе физичког васпитања процењивана је на основу савладаности специфичних моторичких задатака. Група испитаника после прве године школовања (табела 4) није била хомогена у варијабли савлађивање пешадијских препрека на основу коефицијента варијације. Резултати у варијабли савлађивање пешадијских препрека (СПП) крећу се од минималних 89 секунди до максималних 441 секунде, што је утицало на нормалност дистрибуције резултата (26,82%).

Табела 4 – Централни и дисперзиони параметри специфичних моторичких способности испитаника после прве године школовања

Варијабла	Сред.	СД	Мин.	Макс.	КВ%	р
СПП	139,73	37,48	89,0	441,0	26,82	,000
1600	405,73	30,37	332,0	490,0	7,49	,706

Минимални и максимални резултати у трчању на 1.600 м крећу се од 332 сек. до 490 сек., што указује на хомогеност групе, иако постоје бројчане разлике, што није утицало на нормалност дистрибуције (7,49%). На основу уочених индивидуалних разлика утврђено је да постоји статистички знатно одступање само у варијабли савлађивање пешадијских препрека ($p=,000$).

После четврте године школовања (табела 5) група испитаника је у обе варијабле била хомогена, а на основу коефицијента варијације (КВ%).

Табела 5 – Централни и дисперзиони параметри специфичних моторичких способности испитаника после четврте године школовања

Варијабла	Сред.	СД	Мин.	Макс.	КВ%	Интер. пов.		р
СПП	140,18	23,65	91,0	235,0	16,87	135,90	144,45	,600
1600	407,33	31,35	322,0	450,0	7,70	401,66	412,99	,210

Резултати у варијабли савлађивање пешадијских препрека (СПП) крећу се од минималних 91 секунде до максималних 450 секунди, што није утицало на нормалност дистрибуције резултата (КВ=16,87%). Минимални и максимални резултати у трчању на 1.600 м крећу се од 322 сек. до 450 сек., који такође указују на разлике, али они нису утицали на нормалност дистрибуције (КВ=7,70%).

У табели 6 може се уочити бројчана и процентуална заступљеност испитаника после прве и после четврте године школовања у односу на варијаблу згибови на вратилу. Највећи број испитаника на првој години школовања, њих 45 од 120 (37,5%), разврстани су у групу у којој је број понављања од 4 до 6 згибова на вратилу.

Табела 6 – Бројчана и процентуална заступљеност у варијабли згибови на вратилу

	до 3		од 4 до 6		од 7 до 9		од 10 до 13		преко 14	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
1. година	20	16,7	45	37,5	24	20,0	15	12,5	16	13,3
4. година	23	19,2	24	20,0	21	17,5	23	19,2	29	24,2

На четвртој години школовања највећи број испитаника, њих 29 (24,2%), заступљено је у групи са бројем понављања преко 14 згибова. Анализирајући бројчану и процентуалну заступљеност испитаника уочава се повећање репетитивне снаге руке и раменог појаса после четврте године школовања. Бољи резултати у броју згибова током школовања, указују на бољу ефикасност наставе и побољшање физичке оспособљености испитаника.

Мултиваријантном анализом варијансе (табела 7) није утврђена статистички значајна разлика између испитаника током школовања ($p=,922$), у две варијабле: савлађивање пешадијских препрека и трчање на 1.600 м.

Табела 7 – Значајност разлика у специфичним моторичким способностима испитаника током школовања

	Бр.	Ф	р
Мулти. анал. варијансе	2	,081	,922
Дискриминативна	2	,081	,922

Анализом појединачних резултата (табела 8), униваријантном анализом варијансе, није уочена статистички значајна разлика између испитаника током школовања у ове две варијабле.

Табела 8 – Значајност разлика у савлађивању препрека и трчање на 1.600 м током школовања на основу униваријантне анализе варијансе

Варијабла	X1	X4	Ф	р
СПП	139,73	140,18	,012	,878
1600	405,74	407,33	,160	,691

Резултати упућују да су испитаници на приближно истом нивоу припремљености и после прве и после четврте године школовања.

Овакви резултати су очекивани, јер указују на савладаност садржаја који чине специфичне моторичке способности наведене у Наставном плану и програму, а који су обавезни приликом оцењивања на крају сваке школске године. Међутим, редослед успешности требало би да буде другачији, а узрок томе можда лежи у самом Наставном плану и програму и мотивисаности за побољшање резултата до краја школовања. Процес раста и развоја подједнако је имао утицаја на извођење тестова, али је уочена адипозност међу испитаницима и након четири године школовања, што би могао бити узрок мањих резултата после четврте године школовања.

Мултиваријантном анализом варијансе (табела 9) утврђена је статистички значајна разлика између испитаника током школовања ($p=,001$) у тесту згибови на вратилу. Резултати дискриминативне анализе указују ($p=,001$), да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између испитаника после прве и после четврте године школовања.

Табела 9 – Значајност разлика у варијабли згибови на вратилу код испитаника током школовања

	бр	Ф	Р
Мулти. анал. варијансе	1	12,791	,001
Дискриминативна	1	12,791	,001

Анализом појединачних резултата (табела 10), униваријантном анализом варијансе, уочена је статистички значајна разлика у варијабли згибови на вратилу ($,001$).

Табела 10 – *Значајност разлика у варијабли згибови на вратилу код испитаника током школовања на основу Ројевог теста*

Варијабла	χ	P	Φ	p
ЗГИ	,220	,226	12,683	,001

Резултати упућују на то да су испитаници током школовања на различитом нивоу припремљености у тесту згибови на вратилу, али да се вежбањем на њих може утицати.

Ефикасност наставе физичког васпитања кадета Војне академије процењивана је на основу савладаности специфичних моторичких задатака у току четворогодишњег студија, а на основу програма за физичко васпитање којим се развија експлозивност, снага и издржљивост.

Индивидуалне разлике међу испитаницима у резултатима специфичних моторичких способности, а нарочито у тесту савлађивање пешадијских препрека, могу бити последица недовољне обучености за извођење овог комплексног теста, као и недовољна појединачна припремљеност кадета после прве године школовања. Лошије остварени резултати после четврте године, у односу на резултате прве године, могу бити последица недовољне моторичке способности које имају одређене законитости, као што су хетерохроност, етапност, фазност и пренос у развоју способности. Познато је да усмерен развој моторичких способности, уз релативно дуже коришћење константних оптерећења, доводи до смањивања ефеката деловања. Узрок мањих индивидуалних разлика у варијаблама може бити последица боље савладаности моторичких задатка, где се тражи висок ниво способности⁽⁶⁾.

Евидентно је да се бројчана и процентуална заступљеност у варијабли згибови на вратилу разликује по годинама школовања. Разлике су уочене у максималном броју понављања, што говори о њиховој већој моторичкој ангажованости, односно побољшању репетитивне снаге мишића руку и раменог појаса. Програм у све четири године је подједнак, па је могуће да испитаници нису били мотивисани да на крају школовања остваре боље резултате од резултата који им обезбеђују одличну оцену.

Закључак

Познато је да физичка активност представља саставни незаменљиви део „терапије” против гојазности. Међутим, могуће је да је начин исхране и смањена физичка активност изазвала повећане вредности БМИ током школовања. Добијени резултати специфичних моторичких способности крећу се у границама одређеним таблицама за проверу физичке способности студената Војне академије. Планирани програм је задовољавајући, што се тиче задатих норми, али је недовољан за постизање натпросечних резултата. Како би кадети постигли боље резултате, можда би требало повећати границу бодовних норми или појачати интензитет тренинга.

Узима се у обзир и чињеница да је недовољан фонд наставних часова за унапређење функционалних способности и уравнотежење у телесној композицији. Чињеница је, а то потврђује и истраживање, да три часа недељно од 45 минута није довољно ни за одржавање, а не за постављање бољих резултата на провери физичких способности, што за собом повлачи и редукцију телесне масе. Чињеница је да је кадетима остављена опција додатног поподневног физичког ангажовања, али ту привилегију не користи статистички довољан број кадета.

Овакви резултати наставног процеса могу бити последица генетских предиспозиција кадета, мањег физичког ангажовања у току школовања и мотивисаности за извођење задатих садржаја и норми. Постоји могућност и не смемо је занемарити да кадети у току свог школовања имају велики број терена где су радне навике, исхрана и одмор под великим знаком питања, што сигурно једним делом утиче на постурални статус који је у раду приказан. Значај истраживања огледа се у праћењу и извлачењу поука о постуралном статусу кадета, што нам оставља могућност за измену и допуну образовног процеса. Треба укључити стручна лица из других научних области (медицине, психологије, нутриционизма...), те у синергији са њима извући најбоље поуке за унапређење функционалног и постуралног (антрополошког) статуса кадета Војне академије. Овај рад представља основу за наредна истраживања, чиме можемо лонгитудинално да пратимо генерацијско кретање особа које се школују унутар војног образовног система. По узору на радове из досадашњих истраживања могли бисмо за неколико година пропратити садашње кадете који ће постати официри, те утврдити све параметре на исти начин.

Литература

[1] Miller, N. & Shattuc, L. (2005). Sleep patterns of young men and women enrolled at the United States Military Academy: results from year 1 of a 4-year longitudinal study. *SLEEP*, Vol. 28, No. 7, 837-841.

[2] Laclaustra-Gimeno, M., González-García, M., Casasnovas-Lenguas, J., Luengo-Fernández, E., León-Latre, M., Portero-Pérez, P., Río-Ligori, A., Giner-Soria, A., Ferreira-Montero, I. (2006). Cardiovascular Risk Factor Progression in Young Males at 15-Year Follow-Up in the General Military Academy of Zaragoza. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, Volume 59, Issue 7, Pages 671-678.

[3] Vanderburgh, P. (2008). Occupational relevance and body mass bias in military physical fitness tests. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 40, No. 8, pp. 1538–1545.

[4] Марић Л., Крсмановић Б., Маринковић М. Утицај антропометријских карактеристика на моторичку ефикасност студената Војне академије током школовања. *Гласник Антрополошког друштва Србије*. 2011; 46: 572(05): 309-316.

[5] Марић Л., Крсмановић Б. Разлике у антропометријским карактеристикама студената Војне академије у току школовања. *Гласник Антрополошког друштва Србије*. 2010; 45: 572(05): 349-355.

[6] McKenzie, T. i saradnici. Evaluation of a Two-Year Middle-School Physical Education Intervention: M-SPAN; 2004; *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 36, No. 8, pp. 1382–1388.

[7] Maric, L. and Krsmanovic, B. The influence of motor abilities on motor efficiency of cadets of the Military Academy. 4. Congress of Montenegrin Sports Academy, Herceg Novi-Bijela; 2008; *Proceedings*, No. 15, 16, 17/ IV (317-322)

[8] Perić D. Статистика примењена у спорту и физичком васпитању. Факултет физичке културе, Београд, 2001; (110-232).