

**Александра Вуковић  
Милош Обрадовић  
Саша Ђурић  
Милош Мудрић**

УДК 796.85.012.1-053.5

## **МОРФОЛОШКИ И МОТОРИЧКИ СТАТУС КАРАТИСТА МЛАЂЕГ ШКОЛСКОГ УЗРАСТА (извод из мастер рада)**

### **Сажетак**

Циљ овог истраживања био је да се утврде разлике у морфолошким и моторичким карактеристикама каратиста и неспортиста односно каратисткиња и неспортисткиња. Поређене су морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика и ученица који су изложени одређеном утицају тренинга у карате спорту и ученика и ученица (неспортисти) млађег школског узраста који нису изложени тренажном утицају. Узорак у овом екс-пост-факто истраживању је чинило 26 каратиста и 28 неспортиста узраста 11 година. Посматране су 3 варијабле за процену морфолошких карактеристика и 5 за процену моторичких способности. За тестирање разлика аритметичких средина између група у појединачним варијаблама коришћен је двосмерни Т-тест за мале независне узорке. Код морфолошких карактеристика, анализа резултата показала је да између група испитаника (каратисти и неспортисти) нема статистички значајне разлике осим за варијаблу висина тела, док код каратисткиња и неспортисткиња нема статистички значајне разлике у морфолошким карактеристикама. Добијени резултати могу се објаснити генетском условљеношћу посматраних варијабли у овом узрасту. У моторичким способностима, статистички значајна разлика између каратиста и неспортиста односно каратисткиња и неспортисткиња уочена је у свим посматраним варијаблама: брзинска снага, репетитивна снага прегибача група, брзина трчања, фреквенција покрета руке и гипкост.

**Кључне речи:** СПОСОБНОСТИ/ КАРАТЕ/ УЧЕНИЦИ/ НЕСПОРТИСТИ

# MORPHOLOGICAL AND MOTOR STATUS OF YOUNG KARATE ATHLETES

## Abstract

The aim of this study was to determine the differences in morphological and motor characteristics between karate athletes and non-athletes. The morphological characteristics and motor abilities of students were compared, who are exposed to specific impact of training in karate and students (non-athletes) of junior school age who are not exposed to the impact of the training. The sample in this ex-post facto research consisted of 26 karate athletes and 28 athletes aged 11 years. We examined three variables for evaluation of morphological characteristics and 5 for motor abilities. To test the mean differences between groups in individual variables we used two-tailed T-test for small independent samples. Analysis of the results showed that, in morphological characteristics, between the group non-athletes and the group of karate athletes were not found statistically significant differences except for the variable height of the body. These results can be explained by genetic conditionality observed variables in primary school children. As for motor characteristics there is significant difference between these two groups in following variables: speed- strength, repetitive strength, running speed, the frequency of hand movement and flexibility.

**Key words:** SKILLS / KARATE / STUDENTS / NON-ATHLETES

## УВОД

Психосоматски статус, односно шире – антрополошки статус, један је од модела који се употребљава за описивање човека. Антропометријске карактеристике су део антрополошких обележја дефинисаних као особина одговорна за динамику раста и развоја, те карактеристика грађе морфолошких обележја као што су: раст костију у дужину и ширину, мишићна маса и поткожно масно ткиво. Фактори антрополошког статуса су следећи: морфолошке карактеристике, функционалне способности, моторичке способности, когнитивне (интелектуалне) способности, конативне карактеристике (особине личности), вредности и ставови, микросоцијални статус, социјални статус и здравствени статус (Хошек, 2004). Морфолошке карактеристике представљају примарну информацију о психосоматском статусу човека које одређују систем основних антропометријских латентних димензија, без обзира на то да ли су те димензије развијене под посебним утицајем спољне средине (тренинг) или не. Тренажна активност у било којем облику више или мање утиче на адаптивне промене у организму. Примењујући различите методе и средства у тренажном поступку може се утицати на подизање нивоа физичких способности. Све ово прате и промене у морфолошком статусу спортисте. Генетски, урођени потенцијал спортисте представља фактор од кога у великој мери зависе промене у морфолошким

карактеристикама и моторичким способностима спортиста изазване тренажном активношћу. Истраживања на дечацима и девојчицама узраста од 9 до 13 година који се баве различитим такмичарским спортовима показала су да постоје значајне разлике у антропометријским карактеристикама и телесној композицији код ове две групе испитаника (Damsgaard R., Bencke J., Matthiesen G., Petersen J.H., Müller J, 2001). Истраживања у борилачким спортовима, посебно у каратеу, мање су заступљена у односу на остале спортове, а недостатак се огледа посебно у истраживањима на млађим узрастним категоријама. Симоновић (2010) је у свом истраживању утврђивао разлике у морфолошким карактеристикама испитаника каратиста и неспортиста. Узорак испитаника је сачињавао 52 ученика петог и шестог разреда основних школа "Чегар" и "Стефан Немања" у Нишу, мушког пола, старих 11-12 година  $\pm 6$  месеци. Примењено је 13 антропометријских мера које дефинишу димензије: лонгитудинална димензионалност скелета, трансферзална димензионалност скелета, циркуларна димензионалност, маса тела и поткожно масно ткиво. Добијени резултати су показали да се испитаници каратисти статистички значајно разликују у простору морфолошких карактеристика од испитаника неспортиста у варијаблама: ширина карлице и обим надлактице. Утицај програмираног деветомесечног тренинга каратеа на промене моторичких обележја истраживали су аутори Видрански, Сертић и Сегети (2007). Изабран је узорак дечака од 9 до 11 година старости. Основни циљ овог истраживања био је да се утврди да ли долази и у којој мери до промене моторичког статуса деце под утицајем тренинга карате. Узорак испитаника је сачињавао укупно 60 дечака, чланова загребачког карате клуба. Резултати у овом раду показали су да се моторичке способности код дечака каратиста у доби од 9 до 11 година под утицајем тренирања каратеа развијају линеарно, и уколико се желе постићи једнаки ефекти у доби од 9 до 10 година морају се појачати трансформацијски процеси, применом већих вредности екстензитета и интензитета оптерећења. Такође је показано да је примењени тренажни програм са својим садржајима и избором и дистрибуцијом тренажних оптерећења од два пута недељно у току девет месеци, довео до жељеног стања моторичког статуса деце каратиста. Истраживање које је испитивало повезаност базичних и ситуационо-моторичких способности код каратиста кадетског узраста спроведено на узорку од 98 испитаника селекционисаних кадетских карате такмичара узраста 15-16 година (Ковач, Тривун и Бајрић, 2012). Основни циљ истраживања био је утврђивање повезаности базичних моторичких способности и ситуационо-моторичких способности младих каратиста. Резултати у овом истраживању показали су да селекционисани каратисти постижу боље резултате у специфично моторичким тестовима захваљујући високом нивоу базичних моторичких способности. На узорку од 352 ученика основних школа (150 мушкараца и 152 жена) и 50 каратисте (25 мушкараца и 25 жена), сви старости од 13 до 15 година добијене су информације релевантне за ефикасну селекцију у каратеу на основу поређења биомоторног статуса. У ту сврху, испитиване су две морфолошке карактеристике (телесна висина и телесна маса) и коришћена је батерије од 6 моторичких тестова

(Катић, Јукић и Милић, 2012). Студијом Корпановског (2012) испитиване су карактеристике врхунских такмичара у катама и борбама, применом тестова опште моторике, специфичне моторике и тестова за процену неуромишићне функције у различитим режимима мишићног напрезања. Резултати су показали да се такмичари у катама одликују вишим нивоима експлозивне снаге, брзине и флексибилности у односу на такмичаре у спортским борбама. У истраживању (Окиљевић и сар., 2011) анализирана је повезаност моторичких способности каратиста са спортским постигнућем. Резултати истраживања су показали да не постоји статистички значајна повезаност моторичких способности са спортским резултатима за све посматране испитанике.

Према досадашњим истраживањима утврђена су три основна фактора који одређују ниво морфолошког развоја човека (Јовановић, 2000). То су: фактор логитудиналне димензионалности скелета, фактор волумена и масе тела, и фактор поткожног масног ткива. Моторичке способности су онај део психосоматског статуса који исказује ефикасност моторичких реакција, односно моторичког понашања човека. Један део моторичких способности је под утицајем генетских фактора, док је други део подложен утицају разних срединских фактора, а посебно у физичком васпитању и спортском тренингу. Под појмом базичне моторичке способности подразумевамо основне физичке способности човека, док под појмом специфичне моторичке способности сматрамо оне способности које су стечене као резултат специфичних тренинга у појединим спортовима. Најчешће прихваћена подела (Курелић и сар., 1975) базичних моторичких способности је подела која обухвата: снагу, издржљивост, брзину, флексибилност, прецизност и равнотежу. Истраживања су показала да се систематским вишегодишњим вежбањем каратеа може утицати на побољшање основних моторичких способности и то у првом реду на развој експлозивне снаге, брзине и координације (Симоновић, 2010). Вежбе које су заступљене у учењу технике каратеа активирају целокупну мускулатуру и подједнако развијају леву и десну половину тела. Велика пажња у тренажном раду у каратеу са децом млађег школског узраста, применом различитих метода и средстава, усмерена је ка техничкој припреми, односно, усвајању основне карате технике. Учење технике почиње обучавањем, а наставља се тренингом све до усвајања кретних навика. Правилно и ефикасно извођење технике у каратеу захтева од вежбача одређени ниво моторичких способности. Развој моторичких способности и техничка припрема међусобно су повезани и зависни. То значи да рад на развијању карате технике утиче и на развој моторичких способности и обрнуто. Управо правилним програмирањем различитих облика физичких активности, могу се очекивати трансформације појединих димензија психосоматског статуса човека. Праћење, вредновање и оцењивање морфолошког и моторичког статуса ученика је веома значајно за процесе управљања трансформационим процесима које настају као последица тренажне активности.

Предмет овог рада су морфолошке карактеристике и моторичке способности каратиста и неспортиста односно каратисткиња и неспортисткиња млађег

школског узраста. Циљ рада јесте да се утврди утицај тренинга каратеа на морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика и ученица од 11 година, односно, упоредити морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика односно ученица који тренирају карате са моторичким способностима и морфолошким карактеристикама ученика односно ученица млађег школског узраста који нису изложени тренажном утицају.

## МЕТОД

### *Узорак испитаника*

Истраживање је спроведено на узорку од 54 испитаника, узраста 11 година. Укупан узорак подељен је на два субузорка: први којег је сачињавало 28 ученика петог разреда и други којег је сачињавало 26 каратиста. Испитанике ученике неспортисте сачињавало је 11 дечака и 17 девојчица. Испитанике каратисте сачињавало је 16 дечака и 10 девојчица истог узраста. Критеријуми за избор испитаника који тренирају карате су: (1) старост испитаника у узорку је од 11 година ( $\pm 6$  месеци); (2) да активно тренирају карате најмање једну годину; (3) да је за све испитанике планом предвиђено оптерећење од 2 - 3 тренинга седмично са укупним трајањем од 60 минута; (4) да су сви испитаници обавили лекарски преглед и да су здрави. Критеријуми за избор испитаника неспортиста: (1) старост испитаника у узорку је од 11 година ( $\pm 6$  месеци); (2) да редовно похађају наставу физичког васпитања; (3) да нису тренирали ниједан спорт (4) да су сви испитаници обавили лекарски преглед и да су здрави.

### *Узорак варијабли и процедура мерења*

У овом истраживању анализиране су 3 варијабле за процену морфолошких карактеристика и 5 варијабли за процену моторичких способности. Сва антропометријска мерења предвиђена програмом обављена су по методу Интернационалног биолошког програма (Weiner & Lourie, 1969, према Гајевић, 2009). Висина тела мерена је антропометром по Мартину са тачношћу од 0,1цм. Испитаник је био у стандардном стојећем ставу, на чврстој, водоравној подлози. Стопала су била састављена, а пете, седална регија и горњи део леђа додиривали су антропометар. Глава се налазила у положају франкфуртске равни и није додиривала скалу антропометра (Norton, Marfell-Jones et al. 2000). Телесна маса (ТМ) је мерена помоћу преносне ваге која омогућава тачност мерења од 0,1кг. Из ове две варијабле је израчуната варијабла „*боду масс индек*“ –БМИ (телесна маса/телесна висина<sup>2</sup>, у кг/м<sup>2</sup>). Приликом одређивања варијабли за процену моторичких способности водило се рачуна о узрасту испитаника, а тестови су реализовани према стандардним упутствима (Eurofit, 1993). Приликом тестирања, вршена су

два мерења, при чему је за анализу коришћен само бољи резултат. Анализиране су следеће варијабле: за процену брзинске снаге ногу био је примењен тест скок у даљ из места (СДМ), за процену репетитивне снаге мишића прегибача трупа био је примењен тест лежање-сед за 30 секунди (ЛС30), за процену покретљивости лумбално - карлично - натколениг дела био је примењен тест претклон разножно из седа (ПРС), за процену брзине покрета, која је дефинисана као способност брзог извођења, покрета са заданом амплитудом био је примењен тест тапинг руком (ТР) и за процену брзине трчања био је примењен тест трчање 20м из високог старта (Т20). Тест скок у даљ из места (СДМ) био је спроведен на равной површини са обележеним скакалиштем на коме је одскочиште на истом нивоу као и доскочиште, скок се изводи суножно. Доскок је такође суножни. Испитаници су имали право на два скока, а бележен је бољи резултат. Резултати су бележени у центиметрима. Тест лежање-сед за 30 секунди (ЛС30) био је спроведен тако што је испитаник лежао на леђима, колена су му погрчена под углом од 90 степени, а стопала размакнута у ширини кукова, руке погрчене са прстима преплетеним иза главе. Стопала су фиксирана. На знак „сад“, од испитаника је затражено да се што брже подигне из лежаћег положаја на леђима у седећи и лактовима додирне бутине, а затим врати у почетни положај. Трајање теста је било 30 секунди. Резултати су били бележени бројем правилно изведених подизања. Тест трчања на 20м (Т20) био је спроведен тако што се испитаник налазио у положају високог старта, иза стартне линије. На знак стартера „сад“ задатак је био да се што брже претрчи дистанца од 20м. Тест је завршен када испитаник пређе линију циља једним стопалом. Резултат је изражаван у секундама. Испитаници су имали право на два покушаја, а бележен је само бољи резултат. Тест претклон разножно из седа (ПРС) је био спроведен тако што се испитаник налазио у седу разножном под углом од 90°. Задатак испитаника у овом тесту је био да у претклону испружи руке што може даље унапред, не савијајући колена. Тест је спроведен два пута, а бележио се бољи резултат. Тест тапинг руком (ТР) је био спроведен тако што је испитаник седео за столом и држао шаку слободне руке на четвороугаоној плочи постављеној на центру стола. Шака изабране руке требало је поставити на супротни диск. Задатак испитаника био је да на знак мериоца помера шаку изабране руке лево и десно дотичући оба диска што је брже могуће, преко руке која се налази у средини. Изводило се 25 циклуса (један циклус = додир супротног диска и враћање на полазни диск). Задатак се завршавао на команду „стоп“. Тест се изводио два пута, а бележен је само бољи резултат.

Истраживање је реализовано у току редовних часова наставе физичког васпитања у Основној школи „Павле Савић“ у Београду и у сали карате клуба „Јапан“ из Београда. На почетку часа и тренинга ученици су добили основна упутства о истраживању и били су упознати са процедуром извођења теста. Мерење и тестирање морфолошких карактеристика и моторичких способности ученика извршено је у присуству наставника физичког васпитања тестираних ученика, тренера и аутора рада.

## Анализа података

У обради података овог истраживања био је примењен статистички програм (Excel, West Виргиниа 2007) за израчунавање следећих централних и дисперзионих параметара: аритметичка средина (АС), стандардна девијација (СД), минималан резултат (МИН), максималан резултат (МАХ) и коефицијент варијације (цВ%). Статистичка значајност разлика морфолошког и моторичког статуса ученика и каратиста односно ученица и каратисткиња утврђивана је Т- тестом за независне узорке.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

У анализи утицаја тренажне активности на морфолошке карактеристике и моторичке способности каратиста и неспортиста, прво су били одређени централни и дисперзионии параметри: аритметичка средина, стандардна девијација, минималан и максималан резултат као и коефицијент варијације за узраст, телесну висину, телесну масу као и за вредности БМИ (*body mass index*), затим је израчуната п-вредност за следеће варијабле: телесна висина, телесна маса и БМИ (*body mass index*) каратиста и неспортиста, а добијени резултати су приказани у Табели 1.

**Табела 1.** Дескриптивни параметри – аритметичка средина (AS), стандардна девијација (SD), коефицијент варијације (cV%), минимална (MIN) и максимална вредност (MAX) и резултат Т теста (п-вредност) за телесну висину, телесну масу и БМИ (body mass index) код ученика и каратиста.

	AS		SD		CV%		MIN		MAX		п-вредност
	Ученици	Каратисти	Ученици	Каратисти	Ученици	Каратисти	Ученици	Каратисти	Ученици	Каратисти	
Висина (цм.)	152,00	147,68	5,23	6,26	3,44	4,23	146,00	138,00	164,50	158,00	.036*
Тежина (кг.)	44,77	42,31	8,86	7,30	19,80	17,48	34,00	32,00	65,00	55,00	.228
БМИ	19,40	19,31	3,96	2,67	20,30	13,82	15,10	16,10	28,10	24,40	.474

У табели 1. приказани су основни статистички параметри морфолошких варијабли за групе каратиста и ученика. Просечна висина ученика (неспортиста) износи 152 цм, а каратиста 147,68 цм. Можемо констатовати да је просечна вредност висине тела каратиста нижих вредности у односу на ученике који се

не баве спортом. Т - тестом је добијена п-вредност (.036), што указује на постојање статистике значајних разлика у висини између ученика и каратиста (Табела 1). Релативни варијабилитет висине тела каратиста ( $cV\% = 4,23$ ) и ученика неспортиста ( $cV\% = 3,44$ ) је приближно исти, што указује да је хомогеност група у посматраном обележју приближно једнака. У следећој посматраној варијабли (Табела 1) видимо да су ученици тежи од каратиста за 2,4 кг. Употребом Т -теста израчуната је п-вредност (.228) и утврђено је да не постоје статистички значајне разлике у телесним тежинама између ученика и каратиста млађег школског узраста. Релативни варијабилитет масе тела каратиста ( $cV\% = 17,48$ ) је мањи него код ученика неспортиста ( $cV\% = 19,80$ ), што нам указује да су каратисти хомогенија група у посматраном обележју. Добијени резултати БМИ указују на сличност аритметичких средина, која за ученике износи 19,40, а за каратисте 19,31, као и вредности стандардних девијација, која код ученика износи 3,96, а код каратиста 2,67 (Табела 1). Као и у случају тежине испитаника добијена п-вредност (.474) у Т -тесту, указује да и у овој посматраној варијабли не постоји статистички значајна разлика између ученика и каратиста млађег школског узраста. Релативни варијабилитет индекса телесне масе каратиста ( $cV\% = 13,82$ ) је мањи него код ученика неспортиста ( $cV\% = 20,3$ ), што се указује да су каратисти хомогенија група у вредности индекса телесне масе.

**Табела 2.** Дескриптивни параметри – аритметичка средина (AS), стандардна девијација (SD), коефицијент варијације ( $cV\%$ ), минимална (MIN) и максимална вредност (MAX) и резултат Т теста (п-вредност) за телесну висину, телесну масу и БМИ (body mass index) код ученица и каратисткиња.

	AS		SD		$cV\%$		MIN		MAX		п-вредност
	Ученице	Каратист.	Ученице	Каратист.	Ученице	Каратист.	Ученице	Каратист.	Ученице	Каратист.	
<b>Висина (цм.)</b>	148,26	150,70	6,78	8,55	4,58	5,67	135,00	138,00	167,00	162,00	.226
<b>Тежина (кг.)</b>	42,94	45,25	8,94	5,77	20,80	12,80	32,00	36,00	72,00	53,00	.211
<b>БМИ</b>	19,52	20,34	3,67	1,73	18,80	8,50	15,30	18,60	31,20	22,80	.221

У табели 2. приказани су основни статистички параметри морфолошких варијабли за групе каратисткиња и ученица. Просечна висина ученица (неспортисткиња) износи 148,26 цм, а каратисткиња 150,7 цм. Могуће је констатовати да је просечна вредност висине тела каратисткиња већа у односу на ученице који се не баве спортом. Т - тестом је добијена п-вредност (.0226), што указује да не постоје статистике значајне разлике у висини између ученица и каратисткиња (Табела 2). Релативни варијабилитет висине тела каратисткиња ( $cV\% = 5,67$ ) и ученица ( $cV\% = 4,58$ ) је приближно исти, што указује да је хомогеност група у



посматраном обележју приближно једнака. У следећој посматраној варијабли (Табела 2) видимо да су каратисткиње теже од ученица за 2,3 кг. Употребом Т-теста израчуната је п-вредност (.211) и утврђено је да не постоје статистички значајне разлике у телесним тежинама између ученица и каратисткиња млађег школског узраста. Релативни варијабилитет масе тела каратисткиња ( $cV\% = 12,80$ ) је мањи него код ученица ( $cV\% = 20,80$ ), што нам указује да су каратисткиње хомогенија група у посматраном обележју. Добијени резултати БМИ указују на сличност аритметичких средина, која за ученице износи 19,52, а за каратисткиње 20,34, као и вредности стандартних девијација, која код ученица износи 3,67, а код каратисткиња 1,73 (Табела 2). Као и у случају тежине испитаника добијена п-вредност (.221) у Т-тесту, указује да и у овој посматраној варијабли не постоји статистички значајна разлика између ученица и каратисткиња млађег школског узраста. Релативни варијабилитет индекса телесне масе каратисткиња ( $cV\% = 8,50$ ) је мањи него код ученица ( $cV\% = 18,80$ ), што указује да су каратисткиње хомогенија група у вредности индекса телесне масе.

**Табела 3.** Дескриптивни параметри – аритметичка средина (AS), стандардна девијација (SD), коефицијент варијације ( $cV\%$ ), минимална (MIN) и максимална вредност (MAX) и резултат Т теста (п-вредност) за моторички тест скок у даљ из места (СДМ), моторички тест лежање-сед (ЛС30), моторички тест претлон разножно из седа (ПРС), моторички тест тапинг руком (ТР) и за моторички тест трчање 20м из високог старта (Т20).

	СДМ		ЛС 30		ПРС		ТР		Т20	
	Каратисти	Учен.	Каратисти	Учен.	Каратисти	Учен.	Каратисти	Учен.	Каратисти	Учен.
AS	163,25	150,9	25,81	22,54	74,68	64,72	12,49	14,17	3,85	4,14
SD	12,23	13,08	2,61	3,58	7,98	8,19	1,36	1,63	0,316	0,36
$cV\%$	7,49	8,66	10,11	16,20	10,68	12,66	10,80	11,00	8,22	8,76
MIN	145,00	128,00	21,00	14,00	62,00	52,00	10,56	11,53	3,36	3,52
MAX	190,00	177,00	30,00	27,00	90,00	80,00	15,43	16,91	4,29	4,73
п-вредност	.011*		.009*		.003*		.005*		.026*	

У табели 3. приказани су основни статистички параметри моторичких варијабли за групе каратиста и ученика. Каратисти су на моторичком тесту скок у даљ из места остварили просечан резултат од 163,25 цм, а ученици 150,9 цм што је краће за 12,35 цм. Да је брзинска снага развијенија код каратиста потврђују и мања стандардна девијација, каратисти 12,23, а ученици 13,08 као и нижи коефици-

цијент варијације, код каратиста 7,49 а код ученика 8,66. Такође, и код минималног и код максималног резултата уочљива је разлика у корист каратиста, најкраћи скок каратиста износи 145 цм а код ученика 128, а најдужи скок каратиста је за 23 цм дужи од најдужег скока ученика. Резултат Т-теста где п-вредност (.011) потврђује постојање статистички значајне разлике у оствареним резултатима у моторичком тесту скок у даљ из места између каратиста и ученика млађег школског узраста. Добијени резултати теста указују на позитиван утицај тренинга у каратеу на развој брзинске снаге ногу.

Из Табеле 3. се види да су каратисти постигли бољи резултат у моторичком тесту (АС30) од ученика млађег школског узраста, каратисти (AS=25,81, SD=2,61, cV%=10,11) а ученици (AS=22,54, SD=3,58, cV%=16,20). Т-тестом је утврђено да постоји статистички значајна разлика у резултату који су остварили каратисти и ученици ( $p \leq 0.009$ ). И минималан резултат и максималан резултат каратиста већи је од резултата ученика (каратисти 21 и 30 понављања, а неспортисти 14 и 27 понављања). На основу ових резултата могуће је констатовати већу развијеност репетитивне снаге мишића прегибача трупа каратиста у односу на ученике истог узраста. Специфичност извођења технике у тренажном процесу у каратеу захтева ангажовање трбушних мишића, што позитивно утиче на развој репетитивне снаге ове групе мишића.

За процену фреквенције покрета коришћен је тест тапинг руком. У Табели 3. могуће је уочити да су ученици остварили бољи резултат у овом тесту (AS=14,7; cV%=11,00) у односу на каратисте (AS=12,49; cV%=10,80). Применом Т-теста утврђена је статистички значајна разлика у оствареним резултатима између група испитаника ( $p \leq 0.005$ ).

У моторичком тесту претклон разножно у седу каратисти су постигли бољи резултат у односу на ученике (Табела 3). Каратисти су остварили резултат 74,68 цм, док су ученици остварили просечан резултат 64,72 цм. Након употребе Т-теста и добијене п-вредности  $\leq 0.003$  показала је статистички значајну разлику између ове две групе испитаника. Добијени резултати указују да су каратисти покретљивији од ученика одговарајућег узраста, што је можда и очекиван резултат из разлога што се за извођење технике ножних удараца у каратеу тражи велика покретљивост у зглобовима доњих екстремитета. Зато се на тренинзима посвећује велика пажња вежбама које отклањају пасивну инсуфицијенцију задње ложе бута, као и вежбама које повећавају амплитуду покрета у фронталној равни зглоба кука.

У моторичком тесту трчање на 20м из високог старта каратисти су остварили просечно бољи резултат од ученика за 0,30 секунди (Табела 3). Стандардна девијација за резултат каратиста износи 1,2 уз коефицијен варијације резултата 0,316 док је стандардна девијација резултата ученика 0,36 уз коефицијент варијације 8,76. Најбоље време на овом тесту остварио је испитаник из групе каратиста од 3,36 сек. а најбржи ученик ову дистанцу претрчао је за 3,52 секунде. Најспорији ученик је за 0,43 сек. спорије истрчао овај тест, за који му је требало 4,73 секунде, од најспоријег каратисте који исти дистанцу претрчао

за 4,29сек. Добијена п-вредност  $\leq 0.026$  након примене Т-теста указује на статистички значајну разлику у постигнутим резултатима каратиста и ученика млађег школског узраста. Добијени резултати се могу објаснити специфичном структуром покрета и наглашеним захтевима који се односе на брзину.

Резултати истраживања показали су да постоје статистички значајне разлике у постигнутим резултатима каратиста и ученика (неспортиста) у свим посматраним варијаблама: брзинска снага ногу, репетитивна снага прегибача трупа, фреквенција покрета, гипкост и брзина трчања.

**Табела 4.** Дескриптивни параметри – аритметичка средина (AS), стандардна девијација (SD), коефицијент варијације (сV%), минимална (MIN) и максимална вредност (MAX) и резултат Т теста (п-вредност) за моторички тест скок у даљ из места (СДМ), моторички тест лежање-сед (АС30), моторички тест претлон разножно из седа (ПРС), моторички тест тапинг руком (ТР) и за моторички тест трчање 20м из високог старта (Т20).

	СДМ		АС 30		ПРС		ТР		Т20	
	Карат.	Уче- нице	Карат.	Уче- нице	Карат.	Уче- нице	Карат.	Уче- нице	Карат.	Уче- нице
AS	158,9	135,76	23,90	19,70	83,50	70,47	12,00	14,71	4,07	4,48
SD	7,78	16,50	2,80	3,03	6,46	7,04	1,15	1,82	0,35	0,33
сV%	4,90	12,15	11,71	15,41	7,73	9,10	9,58	12,37	8,60	7,36
MIN	148,00	95,00	20,00	15,00	70,00	55,00	10,78	12,10	3,31	3,84
MAX	170,00	165,00	28,00	26,00	92,00	82,00	14,53	19,10	4,46	4,95
<b>п-вред- ност</b>	.00002*		.0008*		.00006*		.00003*		.004*	

У табели 4. приказани су основни статистички параметри моторичких варијабли за групе каратисткиње и ученице (неспортисткиње). Каратисткиње су на моторичком тесту скок у даљ из места остварили просечан резултат од 158,9 цм, а ученице 135,76 цм што је краће за 23,2 цм. Да је брзинска снага развијенија код каратисткиња потврђују и мања стандардна девијација, каратисткиња 7,78, а ученице 16,50 као и нижи коефицијент варијације, код каратисткиња 4,90 а код ученица 12,15. Такође, и код минималног и код максималног резултата уочљива је разлика у корист каратисткиња, најкраћи скок каратиста износи 148 цм а код ученица 95, а најдужи скок каратисткиња је за 5 цм дужи од најдужег скока ученица. Резултат Т-теста где п-вредност (.00002) потврђује постојање статистички значајне разлике у оствареним резултатима у моторичком тесту скок у даљ из

места између каратисткиња и ученица млађег школског узраста. Добијени резултати теста указују на позитиван утицај тренинга у каратеу на развој брзинске снаге ногу.

Из Табеле 4. види се да су каратисткиње постигле бољи резултат у моторичком тесту (АС30) од ученица млађег школског узраста, каратисткиње (AS=23,90, SD=2,80, cV%=11,71) а ученице (AS=19,70, SD=3,03, cV%=15,41). Т-тестом је утврђено да постоји статистички значајна разлика у резултату који су оствариле каратисткиње и ученице ( $p \leq 0.0008$ ). И минималан резултат и максималан резултат каратисткиња је већи од резултата ученица (каратисткиње 20 и 28 понављања, а ученице 15 и 26 понављања). На основу ових резултата могуће је констатовати већу развијеност репетитивне снаге мишића прегибача трупа каратисткиња у односу на ученице истог узраста. Разлог повећаној репетитивној снази мишића трупа код каратисткиња су у вежбама снаге које се редовно примењују у тренингу. Ове групе мишића учествују у извођењу скоро свих карате техника.

За процену фреквенције покрета коришћен је тест тапинг руком. У Табели 4. могуће је уочити да су ученице оствариле бољи резултат у овом тесту (AS=14,7; cV%=12,37) у односу на каратисткиње (AS=12,00; cV%=9,58). Применом Т-теста утврђена је статистички значајна разлика у оствареним резултатима између група испитаника ( $p \leq 0.00003$ ).

У моторичком тесту претклон разножно у седу каратисткиње су постигле бољи резултат у односу на ученице (Табела 4). Каратисткиње су оствариле резултат 83,50 цм, док су ученице оствариле просечан резултат 70,47 цм. Након употребе Т-теста и добијене п-вредности  $\leq 0.00006$  показала је статистички значајну разлику између ове две групе испитаника. Добијени резултати нам указују да су каратисткиње покретљивије од ученица одговарајућег узраста. Разлог којим је могуће боље објаснити ове разлике је у томе што технике извођења ножних удараца у каратеу изискују велику покретљивост у зглобовима доњих екстремитета. Доста времена посвећује се вежбама које отклањају пасивну инсуфицијенцију задње ложе бута, и вежбама које повећавају амплитуду покрета у фронталној равни зглоба кука.

У моторичком тесту трчање на 20м из високог старта каратисткиње су оствариле просечно бољи резултат од ученица за 0,41 секунди (Табела 4). Стандардна девијација за резултат каратисткиња износи 0,35 уз коефицијен варијације резултата 8,60 док је стандардна девијација резултата ученица 0,33 уз коефицијент варијације 7,36. Најбоље време на овом тесту остварила је испитаница из групе каратисткиња од 3,31 секунде а најбржа ученица ову дистанцу претрчала је за 3,84 секунде. Најспорија ученица је истрчала овај тест за 0,50 секунди спорије од најспорије каратисткиње, за који јој је требало 4,95 секунде у односу на каратисткињу која је исту дистанцу претрчала за 4,46секунде. Добијена п-вредност  $\leq 0.004$  након примене Т-теста указује на статистички значајну разлику у постигнутим резултатима каратисткиња и ученица млађег школског узраста. Како је овим моторичким тестом процењивана способност брзине, на основу остварених резултата две групе испитанка могуће је констатовати већу брзину код групе каратисткиња у односу на ученице.

Резултати истраживања показали су да постоје статистички значајне разлике у постигнутим резултатима каратисткиња и ученица (неспортиста) у свим посматраним ватијаблама: брзинска снага ногу, репетитивна снага прегибача трупа, фреквенција покрета, гипкост и брзина трчања.

## ЗАКЉУЧАК

Тренажна активност у било којем облику више или мање утиче на адаптивне промене у организму. Примењујући различите методе и средства у тренажном поступку могуће је утицати на подизање нивоа физичких способности. Све ово прате и промене у морфолошком статусу спортисте. Генетски, урођени потенцијал спортисте представља фактор од кога у великој мери зависе промене у морфолошким карактеристикама и моторичким способностима спортиста изазване тренажном активношћу. Тренажни рад у каратеу са децом млађег школског узраста разликује се, по примењеним методама и средствима, од рада са старијим узрасним категоријама (јуниори и сениори). У овом узрасту већа пажња се поклања техничкој припреми, односно, рад је усмерен кроз различите методичке поступке ка усвајању основне карате технике. Како би се техника у каратеу правилно и ефикасно извела неопходан је одређени ниво моторичких способности. Развој моторичких способности и техничка припрема међусобно су повезани и зависни, што значи да се радом на развијању карате технике утиче и на развој моторичких способности, и обрнуто, радом на развоју моторичких способности утиче се на ефикаснију примену карате технике. Резултати истраживања потврдили су да статистички значајне разлике постоје у телесној висини у корист ученика, док статистички значајне разлике није било у телесној маси и БМИ каратиста и ученика (неспортиста). Код каратисткиња и ученица резултати истраживања потврдили су да нема статистички значајне разлике у посматраним морфолошким варијаблама: висини тела, маси тела и БМИ. Анализом резултата показано је да постоји статистички значајна разлика у свим примењеним тестовима моторичких способности. Каратисти су значајно остварили боље резултате у тесту за процену експлозивне снаге, фреквенције покрета руком, брзине трчања, репетитивне снаге трбушних мишића и гипкости. Резултати овог рада указују на позитивне адаптације испитаника на тренажне садржаје. Узимајући у обзир чињеницу да је целокупан рад са овим узрастом базиран на методским поступцима усвајања основне карате технике, може се закључити да је програм рада, поред учења технике каратеа, позитивно утицао и на моторику испитаника. Ово истраживање је показало да разлика у моторичким способностима међу особама истог годишта постоје управо код оне деце која имају већи обим вежбања од ученика који похађају само часове физичког васпитања у школи.

Ови резултати у потпуно су у складу са резултатима сличних истраживања у другим борилачким спортовима (Илић, В., Мудрић, М., Касум, Г., Ћирковић, М., Гавриловић, Д, 2012) као и у осталим спортовима. Тако, на пример, деца истог

узраста која похађају школу фудбала, статистички значајно напредују у показатељима агилности и брзине (Јанковић, Јелушић и Леонтијевић, 2010), па се може закључити да ће деца која у млађем школском узрасту тренирају карате или неки други борилачки спорт, имати од тога велику корист чак и ако се касније одреде за неки други спорт. Најбољи примери тога су прослављени рукометни репрезентативац Предраг Перуничкић који је био сениорски првак Југославије у каратеу, док је олимпијска, светска и европска шампионка у џудоу, Белгијанка Ингрид Бергманс, запажену каријеру остварила и у рукомету. Ово су само неки од многобројних примера, који на најбољи начин илуструју ниво и значај развоја моторичких способности тренингом различитих борилачких спортова. Имајући у виду чињеницу да велики број наставника физичког васпитања придаје врло велики значај праћењу развоја моторичких способности ученика (Милановић, Радисављевић и Пашић, 2010), резултати овог истраживања могу послужити и као својеврстан модел за унапређење наставе физичког васпитања у школи. Резултати овог истраживања само представљају додатну аргументацију за имплементацију садржаја борилачких спортова у програме наставе физичког васпитања.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Damsgaard R., Bencke J., Matthiesen G., Petersen J.H., Müller J. (2001). Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. *Scand J Med Sci Sports 2001: 11: 54–60*
2. Eurofit (1993). Eurofit Tests of Physical Fitness. 2nd Edition. Strasbourg.
3. Gajević, A. (2009). Fizička razvijenost i fizičke sposobnosti dece osnovnoškolskog uzrasta. Beograd: Republički zavod za sport.
4. Hošek, A. (2004). *Elementi sociologije sporta II – socijalni status i sport*. Priština: Fakultet za fizičku kulturu.
5. Ilić, V., Mudrić, M., Kasum, G., Ćirković, M., Gavrilović, D. (2012). Morfološke i motoričke karakteristike džudista mlađe školskog uzrasta. *Fizička kultura*, 6(2): 110-118.
6. Јанковић, А., Јелушић, В., Леонтијевић, Б. (2010). Годишња динамика развоја моторичких способности полазника школе фудбала „ДИФ“, *Физичка култура*, вол. 64(1), 26-34.
7. Katić, R., Jukić, J., Milić, M. (2012). Biomotor status and kinesiological education of students aged 13 to 15 years example: karate. *Coll. antropol.*, 2 (36) : 555–562.
8. Koropanovski, N. (2012). Karakteristike neuromišićne funkcije vrhunskih karatista različite specijalizacije, Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu - Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
9. Kovač, R., Trivun, M., Bajrić, O. (2012). Povezanost bazičnih i situaciono-motoričkih sposobnosti kod karatista kadetskog uzrasta. *Sportske nauke i zdravlje*, 2(2):130-136.

10. Јовановић, А. (2000). *Интегралност дечијег развоја кроз игру*. Скрипта. Београд: Факултет физичке културе.
11. Милановић, И., Радисављевић, С. и Пашић, М. (2010). Актуелно стање и однос наставника према праћењу физичког развоја и моторичких способности ученика у оквиру наставе физичког васпитања. *Физичка култура*, вол. 64(1), 76-88.
12. Norton, K., Marfell-Jones, M., et al. (2000). Anthropometric assessment protocols. In: Gore, C.J. (Ed.), *Physiological Tests for Elite Athletes*. Australian Sports Commission. Human Kinetics, USA, pp 66-85.
13. Okiljević, D., Nurkić, M., Stanković, N., Lolić, D., (2010). Uticaj motoričkih sposobnosti na izvođenje direktnih udaraca u karateu. *Zbornik FIS (323-329)*, Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
14. Simonović, Z., Kozomora, G., Mujanović, R. & Projović, A. (2010). Razlika u morfološkim karakteristikama između nesportista i karatista. *Zbornik radova, Deveti međunarodni naučni skup FIS komunikacije u sportu, fizičkom vaspitanju i rekreaciji*, 489-495, Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
15. Vidranski, T. Sertić, H. Segedi I. (2007). Uticaj programiranog devetomesečnog treninga karatea na promene motoričkih obeležja dečaka uzrasta od 9 do 11 godina. *Hrvat. Športskomed.Vjesn*, 22: 25-31.