Владимир Илић¹
Милош Мудрић¹
Горан Касум¹
Марко Ћирковић²
Дејан Гавриловић³

796.853.23.012.1
Изворни научни чланак

¹Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања

²Министарство финансија привреде, Управа царина, Београд

³Школа за бродарство, бродоградњу и хидроградњу, Београд

МОРФОЛОШКЕ И МОТОРИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЏУДИСТА МЛАЂЕГ ШКОЛСКОГ УЗРАСТА

Сажетак

Циљ овог истраживања је био да се утврди утицај систематског бављења џудоом на морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика млађег школског узраста. Узорак у овом екс-пост-факто истраживању је чинило 25 џудиста просечног узраста 8,52 година и 32 неспортиста просечног узраста 8,59 година. Поређене су морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика који су изложени одређеном утицају тренинга у џудо спорту и моторичке способности и морфолошке карактеристике ученика млађег школског узраста који нису изложени тренажном утицају, означених као неспортисти. 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. Анализа резултата показала је да је код морфолошких карактеристика, између групе џудиста и групе неспортиста примећена статистички значајна разлика. У моторичким способностима, између џудиста и неспортиста је уочена статистички значајна разлика у следећим варијаблама: брзинска снага, репетитивна снага и агилност, док код снажне издржљивости и гипкости нису констатоване статистички значајне разлике. Добијени резултати могу се објаснити генетском условљеношћу посматраних варијабли у млађем школском узрасту, као и чињеницом да су поједини ученици из групе џудиста релативно кратко изложени тренажном утицају. Осим тога, поједини ученици из групе неспортиста тренирали су неки други спорт, али у току тестирања нису припадали ниједном спортском клубу или спортској селекцији.

Кључне речи: ТРЕНИНГ / ЏУДО / УЧЕНИЦИ / НЕСПОРТИСТИ / ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ

УВОД

Један од модела који се употребљава за описивање човека, односно спортисте, је психосоматски статус, односно шире – антрополошки статус. Модел антрополошког статуса спортисте подразумева низ фактора чији је варијабилитет толики да се могу установити разлике међу људима (спортистима), као и дефиниција одговарајућег статуса сваког појединца. Фактори антрополош-

ког статуса су следећи (Хошек, 2004): морфолошке карактеристике, функционалне способности, моторичке способности, когнитивне (интелектуалне) способности, конативне карактеристике (особине личности), вредности и ставови, микросоцијални статус, социјални статус и здравствени статус. Познато је да свака тренажна активност више или мање утиче на адаптивне про-

мене организма. У различитим спортовима различите су методе и средства које се примењују у тренажном поступку како би се подигао ниво физичких способности. Све ово прате и промене у морфолошком статусу спортисте. Неопходно је нагласити да промене у морфолошким карактеристикама и моторичким способностима спортиста, изазване тренажном активношћу, у великој мери, поред специфичности спортске гране и избора адекватних метода и средстава, у многоме зависе од генетских, тј. урођених потенцијала спортисте. У различитим такмичарским спортовима на узрасту од 9 до 13 година постоје значајне разлике у антропометријској и телесној композицији и код дечака и код девојчица (Damsgaard, Bencke, Matthiesen, Petersen, & Müller, 2001). Један од примера су гимнастичарке, које су на узрасту од 8-14 године у просеку ниже и виткије од својих вршњакиња у пливању и оних које се не баве спортом (Peltenburg, Erich, Bernink, Zonderland, & Huisveld, 1984). Истраживања у борилачким спортовима, посебно у џудоу, мање су заступљена у односу на остале спортове, а недостатак се огледа посебно у истраживањима на млађим узрастним категоријама. Поповић (1980) је истраживао утицај системског и планског тренинга у џудоу на трансформацију испитиваних антропометријских и биомоторичких димензија код школске омладине предпубертетског и пубертетског узраста. Експеримент је спроведен са циљем да се утврди телесни статус ученика и њихових биомоторичких способности на почетку и на крају експерименталног третмана. На основу извршених мерења иницијалног и финалног стања, у односу на третман, начињен је покушај да се утврди да ли плански и системски џудо тренинг утиче значајно на промене испитиваних антропометријских димензија, као и на промене изометријског, репетитивног балистичког репетитивног мишићног потенцијала код актуелних мишићних група. Братић (1993) је испитивао релације између базичних моторичких способности и сложених моторичких задатака - џудо техника на узорку од 234 испитаника, старости између 18-25 година. За процену моторичких способности коришћено је 14 базичних моторичких тестова. Тестови су дефинисани тако да мере следеће моторичке способности: снагу, брзину, координацију, равнотежу и гипкост. За процену сложених моторичких задатака (џудо техника), примењено је осам варијабли

већих групација џудо техника. На основу израчунатог коефицијента корелације у простору базичних моторичких варијабли, дефинисане су следеће моторичке способности (димензије): експлозивна снага, координација и равнотежа. У простору варијабли за процену моторичких задатака, изолован је фактор опште успешности учења џудо технике. Истраживањем на узорку од 45 испитаника, студената ФФК, праћен је утицај 18 морфолошких, 12 моторичких и 9 критеријумских варијабли на успешност савладавања програма наставе из рвања (Касум, 2001).

Истраживање Бала и Дрида (2010) показало је да су млади џудисти (11-16 год.) у односу на њихове вршњаке који се не баве спортом бољи у вежбама репетитивне и статичке снаге, брзини трчања, координацији целог тела. Вредности поткожног масног ткива су такође биле ниже код џудиста. Поповић је (2010), на узорку студената Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду, уочио значајну повезаност динамике савладавања програма наставе џудоа и репетитивне снаге прегибача и опружача руку, те предлага да тестови „број згибова за 10 секунди“ и „број склекова за 10 секунди“ буду уврштени у батерију тестова који се користе у џудоу. На узорку од 537 ученика од другог до петог разреда основне школе са територије Војводине, испитиване су разлике морфолошких карактеристика и моторичких способности између ученика који су се систематски бавили џудоом и оних који само похађају редовну наставу физичког васпитања. Системом од 16 варијабли, од чега 8 варијабли морфолошких карактеристика и 8 варијабли моторичких способности, утврђене су значајне разлике између ученика у простору моторичких способности (Копас, Обадов, и Дрид, 2008). Тренд развоја моторичких способности и морфолошких карактеристика младих џудиста био је праћен је на узорку од 257 дечака и 169 девојчица, који се џудоом баве дуже од годину дана, минимално два пута недељно по 60 минута (Дрид, Копас и Обадов, 2008). Праћено је 8 варијабли из простора моторике и 8 варијабли из простора антропометрије. Истраживање је потврдило да није неопходно групе дефинисати на шест месеци и да је, у односу на моторичке способности и морфолошке карактеристике, оправдана подела младих џудиста на узрастне категорије полетараца, млађих пионира и старијих пионира.

Према досадашњим истраживањима код нас и у свету (Јовановић, 2000) утврђена су три основна фактора који одређују ниво морфолошког развоја човека. То су: фактор лонгитудиналне димензионалности скелета, фактор волумена и масе тела, и фактор поткожног масног ткива. Моторичке способности су оне способности човека које учествују у решавању моторних задатака и условљавају успешно кретање. Приликом анализирања моторичког простора најчешће се примењује модел који чине следеће моторичке способности: снага, брзина, координација, флексибилност, равнотежа, прецизност и издржљивост. Поред тога, у борилачким спортовима велики значај имају и ситуациони моторички тестови, на основу којих се могу дефинисати и одређене латентне димензије значајне за успех у борби (Глигоров, Наумовски и Касум, 2010). Тренажни рад у џудоу са децом млађег школског узраста, као и у осталим спортовима, разликује се у 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 џудо технике. Учење технике или техничка припрема почиње обучавањем, а наставља се тренингом све до усвајања кретних навика. Како би се техника у џудоу правилно и ефикасно извела неопходан је одређени ниво моторичких способности. Развој моторичких способности и техничка припрема међусобно су повезани и зависни. То значи да рад на развијању џудо технике утиче и на развој моторичких способности, и обрнуто, радом на подизању нивоа моторичких способности постиже се ефикаснија примена џудо технике. При томе, треба имати у виду чињеницу да овладавање борилачким вештинама захтева време и упорност, а ефекти вежбања се уочавају нешто спорије него када се упражњавају координационо простије активности, као што су ходање, трчање или пливање (Касум, Глигоров и Настасић-Стошковић, 2011). Утицаји џудо тренинга на морфолошке карактеристике у овом узрасту су ограничени. Већина тих карактеристика је генетски условљена, а динамика раста и развоја организма има свој природан ток. Значајнији удео џудо тренинга највише се огледа у утицају на регулисање телесне тежине, радом који је прилагођен овом узрасту.

Предмет овог рада су морфолошке карактеристике и моторичке способности џудиста и неспортиста млађег школског узраста. Циљ рада јесте да се утврди утицај тренинга џудоа на морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика млађег школског узраста, односно, да се морфолошке карактеристике и моторичке способности ученика који тренирају џудо упореде са моторичким способностима и морфолошким карактеристикама ученика млађег школског узраста који нису изложени тренажном утицају (неспортисти).

МЕТОД

Узорак испитаника

Узорак у овом екс-пост-факто истраживању чинило је укупно 57 ученика од првог до четвртог разреда основне школе, од којих су 25 били џудисти просечног узраста $8,52 \pm 1,12$ година, а 32 ученика су били неспортисти просечног узраста $8,59 \pm 1,13$ година.

Узорак варијабли и процедура мерења

У овом истраживању анализирале су 3 варијабле за процену морфолошких карактеристика и 5 варијабли за процену моторичких способности. Антропометријска мерења вршена су у складу са постојећим стандардима (Lohman et al., 1988).

Висина тела мерена је антропометром по Мартину са тачношћу од 0.1cm. 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 била мерена помоћу портабл ваге која омогућава тачност мерења од 0,5kg. Из ове две варијабле је израчуната варијабла „*body mass index*“ –БМИ (телесна маса/телесна висина², у kg/m²).

Приликом одређивања варијабли за процену моторичких способности водило се рачу-

на 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* (ДАЉ), за процену репетитивне снаге мишића прегибача тупа био је примењен тест *лежање-сед за 20 секунди* (ЛС20), за процену снажне издржљивости руку и раменог појаса користио се тест *издржај у згибу* (ЗГИБ), за процену флексибилности задње ложе бута био је примењен тест *дубоки претклон у седу* (ПУСЕ) и за процену агилности био је примењен тест *чунастог трчања 10x5м*.

Тест *скок у даљ из места* (ДАЉ) био је спроведен на равној површини са обележеним скакалиштем на коме је одскочиште на истом нивоу као и доскочиште, скок се изводи суножно. Доскок је такође суножни. Изводила су се два скока, а бележен је бољи резултат. Резултати су бележени у центиметрима. Тест *лежање-сед за 20 секунди* (ЛС20) 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. Тест се изводио у трајању од 20 секунди. Резултати су били бележени бројем правилно изведених подизања. Тест *издржај у згибу* (ЗГИБ) био је спроведен на вратилу. Од испитаника је било затражено да виси у згибу потхватам што дуже може, тако да му је брада у висини пречке. Штоперицом, са прецизношћу 0,1 секунде мерено је време за које испитаник задржи описани положај. Штоперица се зауставља када се брада спусти испод горње ивице шипке. Испитаник је у почетни положај долазио уз помоћ експериментатора. Мерилац је стојао на столицама тако да му је лице било у висини пречке. Уколико испитаник у описаном положају остане дуже од 120 секунди, мерилац је заустављао штоперицу и прекидао даље извођење. Резултати су бележени као двоцифрен број (секунда, десетин-

ка). Тест *дубоки претклон у седу* је био изведен (ПУСЕ) тако што испитаник у седу, са опруженим ногама, ослањајући се стопалима на гимнастичку клупу, полагао иде у што дубљи претклон. Резултат у центиметрима био је утврђен на основу најдаљег положаја, достигнут прстима руку. Испитаник који је досегао до висине стопала постиже резултат 0. Испитанику који има дохват краће од висине стопала бележио се резултат са негативним предзнаком, а испитанику чији је дохват испод висине стопала резултат се бележио знаком плус. Тест се изводио два пута, а бележен је само бољи резултат. Тест *чунасто трчање 10x5м* је био спроведен тако што су маркери били постављени на раздаљини од 5 метара. Од испитаника је затражено да трчи од једног маркера до другог наизменично десет пута, уз што бржи прелаз задате раздаљине и промене правца трчања. Испитаник је морао са обе ноге да пређе преко обележеног простора. Резултат се мерио у секундама. Тест се изводио два пута, а бележен је само бољи резултат.

Истраживање је реализовано у току редовних часова наставе физичког васпитања у Основној школи „Исидора Скулић“ и у сали Ђудо клуба „Динамо“. 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 (EXEL, West Virginia 2007) за израчунавање следећих централних и дисперзионих параметара: аритметичка средина (AS), стандардна девијација (SD), минималан резултат (MIN), максималан резултат (MAX) и коефицијент варијације (сV%). За тестирање разлика аритметичких средина између група у појединачним варијаблама коришћен је двосмерни Т-тест са малим независним узорцима.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

У анализи утицаја тренажне активности на морфолошке карактеристике и моторичке способности џудиста и неспортиста, одређени су централни и дисперзионни параметри: аритметичка средина, стандардна девијација, минималан

и максималан резултат, коефицијент варијације, као и п-вредност за следеће варијабле: *телесна висина, телесна маса* и *БМИ (body mass index)* џудиста и неспортиста (Несп.), а добијени резултати су приказани у (Табела 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 *узраст, телесну висину, телесну масу* и *БМИ (body mass index)*.

	AS		SD		CV%		MIN		MAX		P
	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.	
Узраст (год)	8.5	8.6	1.1	1.1	13.2	13.2	7	7	10	10	
Телесна висина (м)	1.39	1.35	0.07	0.08	5.2	5.84	1.26	1.16	1.52	1.49	0.048*
Телесна маса (кг)	35	32.5	6.8	6.8	19.5	21.1	21.5	20	53.5	50	0.170
БМИ (кг/м²)	18	17.7	2.5	2.6	14.1	14.8	11.8	14	24.8	24	0.657

Посматрајући приказане резултате који се односе на узраст испитаника (Табела 1), уочено је да су прилично једнаки, а остале вредности: стандардна девијација 1.1, коефицијент варијације 13.2, као и минимални 7 и максимални резултат 10 су апсолутно једнаки за обе групе испитаника. Ови резултати указују на уједначеност субузорака и можемо констатовати да се ради о изразито хомогеном скупу.

Џудисти су у просеку виши за 4 цм од неспортиста, пошто је аритметичка средина џудиста 1.39 цм а неспортиста 1.35. Стандардна девијација за ову варијаблу код џудиста износи 0.07, а код неспортиста 0.08, коефицијент варијације за џудисте износи 5.2 а за неспортисте 5.84. Најнижи неспортиста је чак за 10 цм нижи од најнижег џудисте, неспортиста 1.16 цм, а џудиста 1.26 цм, док код највиших представника ове две групе није присутна толико велика разлика и износи 3цм, највиши џудиста је висок 1.52 цм, а неспортиста 1.49 цм. Т - тестом је добијена п-вредност ($p < 0,005$) .048, што указује

на постојање статистички значајних разлика у висини између џудиста и неспортиста (Табела 1).

У следећој посматраној варијабли (Табела 1) види се да су џудисти тежи од неспортиста за 2.5 кг, аритметичка средина тежине џудиста износи 35 кг, а неспортиста 32.5 кг. Стандардна девијација им је једнака и износи 6.8, док је коефицијент варијације 19.5 код џудиста, а 21.1 код неспортиста. Најлакши џудиста је тежи за 1.5 кг од најлакшег неспортисте, џудиста 21.5 кг, а неспортиста 20 кг. Најтежи џудиста има 3.5 кг више од неспортисте, џудиста 53.5 кг а неспортиста је тежак 50 кг. Али за ову варијаблу је утврђено употребом Т -теста и израчунате п-вредност (.170) да не постоје статистички значајне разлике у телесним тежинама између џудиста и неспортиста млађег школског узраста.

Добијени резултати *БМИ (body mass index)* указују на сличност аритметичких средина, која за џудисте износи 18, а за неспортисте 17.7, као и вредности стандардних девијација, која код џудиста износи 2.5, а код неспортиста 2.6 (Та-

бела 1). Коефицијент варијације код џудиста у посматраној варијабли је 14.1, а код неспортиста 14.8. Постоји одређена разлика између минималних вредности БМИ, која за џудисте износи 11.8, док је код неспортиста 14. За максималне вредности та разлика је готово занемарљива и из-

носи за џудисте 24.8, а за неспортисте 24. Као и у случају телесне масе испитаника, добијена п-вредност (.657) у Т -тесту, указује да и у овој посматраној варијабли не постоји статистички значајна разлика између џудиста и неспортиста млађег школског узраста.

Табела 2. 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 подизање трупа (ПОТРУП20), моторички тест издржај у згибу (ЗГИБ), моторички тест дубоки претклон у седу (ДПС) и за моторички тест чунасто трчање (10х5м).

	ДАЉ		ЛС 20		ЗГИБ		ПУСЕ		10х5м	
	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.	Џудисти	Несп.
AS	157.2	130.8	17.5	15.3	21.4	14.1	3.9	4	20.8	23.5
SD	15.6	18.8	2.5	2.6	16.9	9.6	6.3	7.6	1.2	2.2
сV%	9.9	14.4	14.1	17.3	78.9	68.2	163.2	190.5	5.8	9.2
MIN	125	91	12	10	1	1	-12.8	-17	19.1	20
MAX	182	164	21	20	63.3	42	16	17	23.6	28
p-	.000*		.002*		.063		.950		.000*	

Џудисти су на моторичком тесту *скок у даљ из места* остварили просечан резултат од 157.2 цм а неспортисти 130.8 цм, што је краће за 27.4 цм (Табела 2). Да је брзинска снага развијенија код џудиста потврђују и мања стандардна девијација, џудисти 15.6, а неспортисти 18.8 као и нижи коефицијент варијације, код џудиста 9.9, а код неспортиста 14.4. Такође, и код минималног и код максималног резултата, уочљива је разлика у корист џудиста, најкраћи скок џудиста износи 125 цм а код неспортиста 91 цм, а најдужи скок џудиста је за 18 цм дужи од најдужега скока неспортиста. Резултат Т - теста где п-вредност (.000) потврђује постојање статистички значајне разлике у оствареним резултатима у моторичком тесту *скок у даљ из места* између џудиста и неспортиста млађег школског узраста. Добијени резултати теста указују на позитиван утицај тренинга у џудоу на развој брзинске снаге.

Из Табеле 2 се види да су џудисти постигли бољи резултат у моторичком тесту (ЛС20) од неспортиста млађег школског узраста, џудисти (AS 17.5, SD 2.5, сV% 14.1), а неспортисти (AS 15.3, SD 2.6, сV%17.3). Т- тестом је утврђено да постоји статистички значајна разлика у ре-

зултату који су остварили џудисти и не спортисти ($p \leq 0.002$). И минималан и максималан резултат џудиста је већи од резултата неспортиста, џудисти 12 и 21 понављање а неспортисти 10 и 20 понављања.

На основу ових резултата може се констатовати већа развијеност репетитивне снаге мишића прегибача трупа џудиста у односу на неспортисте истог узраста. Специфичност извођења технике бацања и велики број понављања бацања у тренажном процесу у џудоу захтева ангажовање трбушне мускулатуре, што позитивно утиче на развој репетитивне снаге ове групе мишића.

За процену снажне издржљивости руку и раменог појаса коришћен је тест *издржај у згибу*. Из табеле 2 се види да су џудисти остварили бољи резултат у овом тесту (21.4 ± 16.9 ; сV%=78.9) у односу на неспортисте (14.1 ± 9.6 ; сV%=68.2). Минималан резултат од 1 секунде у издржају оствариле су обе групе испитаника док је у максималном резултату најбољи џудиста у овом тесту остао у издржају дуже за 21.1 секунду (џудиста 63.3 а неспортиста 42 секунде).

Применом Т-теста, и поред разлике у просечном резултату од 7.3 секунде у корист џудиста

није потврђена статистички значајна разлика у оствареним резултатима између група испитаника ($p \leq 0.063$). Овако добијен резултат може се објаснити изостанком вежби за развој силе и снаге мускулатуре руку и раменог појаса у оваквим условима у овом узрасту. Наиме, вежбе за развој издржљивости у сили и снази примењују се у раду са старијим узрастним категоријама џудиста.

У моторичком тесту *дубоки претклон* у седу испитаници су постигли приближно једнак просечан резултат (Табела 2). Џудисти су остварили резултат 3.9 цм, док су неспортисти остварили просечан резултат 4 цм. Након употребе Т теста и добијене p -вредности ≤ 0.950 та разлика од 1 мм у просечно оствареном резултату није показала статистички значајну разлику између ове две групе испитаника. Овако изједначен резултат може се објаснити недовољним или неадекватним радом на развоју гипкости у тренингу џудиста у свом клубу и/или са друге стране, у слабијем мишићном тонуусу неспортиста, с обзиром да су постигли слабије резултате у тестовима снаге. Сматра се да су сила и снага обрнуто пропорционалне са гипкошћу, пошто вежбе снаге могу смањити флексибилност.

У моторичком тесту *чунасто трчање* џудисти су остварили просечно бољи резултат од неспортиста за 2.7 секунди (Табела 2). Стандардна девијација за резултат џудиста износи 1.2, уз коефицијен девијације резултата 5.8, док је стандардна девијација резултата неспортиста 2.2, уз коефицијент девијације 9.2. Најбоље време на овом тесту остварио је испитаник из групе џудиста од 19.1 сек, а најбржи неспортиста ову дистанцу претрчао је за 20 секунди. Најспорији неспортиста је за 4.4 сек спорије истрчао овај тест, за који му је требало 28 секунди, од најспоријег џудисте који је исту дистанцу претрчао за 23.6 сек. Добијена p -вредност ≤ 0.000 након примене Т-теста указује на статистички значајну разлику у постигнутим резултатима џудиста и неспортиста млађег школског узраста. Како је овим моторичким тестом процењивана агилност, на основу остварених резултата две групе испитанка можемо констатовати бољу агилност код групе џудиста у односу на неспортисте.

Резултати истраживања показали су да постоје статистички значајне разлике у постигнутим резултатима џудиста и неспортиста у следећим посматраним варијаблама: брзинској

снази, репетитивној снази и агилности, док код снажне издржљивости и гипкости нису уочене значајне разлике.

ЗАКЉУЧАК

Тренажни рад у џудоу са децом млађег школског узраста разликује се, по примењеним методама и средствима, од рада са старијим узрастним категоријама (јуниори и сениори). У овом узрасту већа пажња се поклања техничкој припреми, односно, рад је усмерен кроз различите методичке поступке ка усвајању основне џудо технике. Како би се техника у џудоу 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 џудо технике утиче и на развој моторичких способности, и обрнуто, радом на развоју моторичких способности утиче се на ефикаснију примену џудо технике. Резултати истраживања потврдили су да статистички значајне разлике постоје у телесној висини у корист џудиста, док статистички значајне разлике није било у телесној маси и БМИ џудиста и неспортиста. У две од пет тестираних моторичких варијабли није утврђена статистички значајна разлика. Утврђена је значајна разлика у корист џудиста у следеће три варијабле: брзинска снага, репетитивна снага и агилност, док статистички значајне разлике није било у гипкости и снажној издржљивости. Непостојање статистички значајних разлика у овим варијаблама може се објаснити генетском условљеношћу посматраних варијабли у млађем школском узрасту, као и чињеницом да су поједини ученици из групе џудиста тек недавно почели да вежбају и врло кратко су изложени тренажном утицају. Са друге стране, поједини ученици из групе неспортиста, који тренутно нису ангажовани у неком клубу или спортској секцији, до недавно су тренирали неки спорт, тако да су и неки од њих у прошлости били изложени тренажном утицају.

Ови резултати су у потпуном складу са резултатима сличних истраживања у другим 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 џудо или неки други борилачки спорт, имати од тога велику корист чак и ако се касније одреде за неки други спорт. Најбољи примери тога су фудбалери Мишел Платини и Зинедин Зидан, који су се као деца бавили џудоом, те наш интернационалац Ненад Јестровић, који се пре фудбала бавио рвањем. Наш кошаркашки репрезентативац и првак Европе Веселин Петровић, био је пионирски првак Југославије у рвању, а легендарни кошаркаш Дерон Вилијамс два пута је био пионирски првак САД у рвању. Чувена рукометашица Невенка Дамјанац је, као врло талентована џудисткиња, прешла на рукомет и направила врло успешну каријеру, док је легендарна рукометна репрезентативка Мирсада Ганић била репрезентативац у џудоу и сениорски првак Југославије. Прослављени рукометни репрезентативац Предраг Перуничић био је 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. Идеја о обогаћивању наставе физичког васпитања елементима џудоа и других борилачких спортова није нова (Касум и Ћирковић, 2009), а резултати овог истраживања само поткрепљују ову идеју и, у том смислу, представљају додатну аргументацију за имплементацију ових садржаја у програме наставе физичког васпитања.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братић, М. (1993). *Релација између базичних моторичких способности и неких техничких елемената џудоа* (Необјављена магистарска теза). Нови сад: Универзитет у Новом Саду - Факултет спорта и физичког васпитања.
2. Bala, G., & Drid, P. (2010). Anthropometric and Motor Features of Young Judoists. *Collegium Antropologicum*, 34(4), 1347-1353.
3. Дрид, П., Копас, Ј. и Обадов, С. (2008). Тренд развоја моторичких способности и морфолошких карактеристика младих џудиста. *Гласник Антрополошког друштва Србије*, 43, 220-228.
4. Damsgaard R., Bencke J., Matthiesen G., Petersen J.H., & Müller J. (2001). Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11, 54-60.
5. Eurofit (1993). *Eurofit Tests of Physical Fitness*. 2nd Edition. Strasbourg.
6. Глигоров, С, Наумовски, А. и Касум, Г. (2010). Основни согледувања при дефинирањето на ситуационо моторните фактори кај борачите во слободен стил. *Физичка култура*, 38, 13-19.
7. Јанковић, А., Јелушић, В. и Леонтијевић, Б. (2010). Годишња динамика развоја моторичких способности полазника школе фудбала „диф“, *Физичка култура*, 64(1), 26-34.
8. Јовановић, А. (2000). *Интегралност децијег развоја кроз игру*. Скрипта. Београд: Факултет физичке културе.
9. Касум, Г. (2001). Утицај морфолошких и моторичких карактеристика студената ФФК у Београду на ефикасност савладавања програма из области рвања. *Физичка култура*, 55(1-4), 42-48.
10. Касум, Г. и Ћирковић, З. (2009). Борилачки спортови у настави школског физичког васпитања. У Б. Бокан (ур.), *Зборник радова са „Теоријски, методолошки и методички аспекти физичког васпитања“* (319-325). Београд: Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања.

11. Касум, Г., Глигоров, С. и Настасић-Стошковић, Т. (2011). Борилачки спортови за особе са инвалидитетом. *Физичка култура*, 65(1), 60-69.
12. Копас, Ј., Обадов Ј. и Дрид, П. (2008). Разлике у морфолошким карактеристикама и моторичким способностима младих цудиста и ученика основне школе. *Гласник Антрополошког друштва Србије*, 43, 212-219.
13. Lohman, T.G., Roche, A.F, & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
14. 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*, 64(1), 76-88.
15. Norton, K., Marfell-Jones, M., et al. (2000). Anthropometric assessment protocols. In: Gore, C.J. (Ed.), *Physiological Tests for Elite Athletes* (66-85). USA: Australian Sports Commission, Human Kinetics.
16. Peltenburg, A.L., Erich, W.B., Bernink, M.J., Zonderland, M.L., & Huisveld, I.A. (1984). Biological maturation, body composition, and growth of female gymnasts and control groups of schoolgirls and girl swimmers, aged 8 to 14 years: a cross-sectional survey of 1064 girls. *International Journal of Sports Medicine*, 5(1), 36-42.
17. Поповић, Б. (2010). Утицај морфолошких и моторичких карактеристика студената Факултета физичке културе у Београду на ефикасност савладавања програма наставе из цудоа. *Физичка култура*, 64(1), 62-71.
18. Поповић, Д. (1980). *Утицај планског и системског цудотренинга на развој антропометријских и биомоторичких димензија код школске омладине предпубертетског и пубертетског узраста* (Необјављена магистарска теза). Београд: ФФК.
19. Хошек, А. (2004). *Елементи социологије спорта II – социјални статус и спорт*. Приштина: ФФК

Рад је спроведен у оквиру пројекта „Ефекти примењене физичке активности на локо-моторни, метаболички, психо-социјални и образовни статус српског становништва”, бр. III47015, који је део подпројекта „Ефекти примењене физичке активности на локо-моторни, метаболички, психо-социјални и образовни статус врхунских спортиста Србије”. Пројекат је финансиран од стране Министарства за науку и технологију Републике Србије - Циклус научних пројеката 2011-2014.

Примљен: 19.04.2012.
Прихваћен: 21.09.2012.

Vladimir Ilić¹
Miloš Mudrić¹
Goran Kasum¹
Marko Ćirković²
Dejan Gavrilović³

796.853.23.012.1
Original scientific paper

¹ University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education

² Ministry of Finance Economy, Customs, Belgrade

³ School for the Shipping, Shipbuilding and Hydro-building, Belgrade

MORPHOLOGICAL AND MOTOR CHARACTERISTICS OF YOUNG JUDOKAS

Abstract

The goal of this research was to determine influence of systematical judo practice on morphological and motor characteristics of young students. The sample of this ex-post- factor research included 25 judokas of approximate age of 8.52 years and 32 non-athletes with approximate age of 8.59 years. Morphological and motor characteristic of the students exposed to certain influence of practicing judo were compared to morphological and motor characteristic of those young students who are not exposed to any kind of practicing influence and are marked as non-athletes. For evaluation three variables were observed morphological characteristic and five for motor characteristics. Two-way T-test for small independent groups was used for testing arithmetic mean differences between groups in the individual variables. The results of the analysis indicated that, as for morphological characteristics, there is a significant difference between judokas group and non-athletes group in height. As for motor characteristics there is a significant difference between these two groups in the following variables: velocity strength, repetitive strength and agility, while there were no statistically significant differences for strong stamina and flexibility. The acquired results can be explained by genetic condition of the observed variables at young school ages, as well as with the fact that some of the school children from the judo group were relatively shortly exposed to the training influence. Besides, some of the school children from the non-athletes group practice some other sport but during the test they were not members of any sport team or sport club.

Key words:

INTRODUCTION

One of the models used in describing a human, or an athlete, is the psychosomatic status, or in wider terms – anthropological status. The model of an anthropological status of an athlete includes a series of factors whose variability is such that differences among humans (athletes) can be established and appropriate status of each individual can be defined. The factors of an anthropological status are the

following (Hošek, 2004): morphological characteristics, functional capability, motor capability, cognitive (intellectual) capability, conative characteristics (personality features), values and attitudes, micro-social status, social status and health status. It is well known that each training activity influences more or less the adaptive changes of the body, in different sports different methods and means are used in

the training procedure in order to increase the level of physical capability, and all of this is accompanied with the change in morphological status of an athlete. It is necessary to stipulate that these changes in the morphological characteristics and motor capabilities of an athlete caused by training process, in addition to specifications of sports branch and selection of adequate methods and means, depend to a great extent on the so called athlete's innate potentials. In various competitive sports at the age of 9 to 13 years there are significant differences in anthropometric and body composition in boys and girls (Damsgaard, Bencke, Matthiesen, Petersen, & Müller, 2001). One of the examples are female gymnasts, who at the age of 8-14 years, on average, are lower and slimmer than their counterparts in swimming and those who do not do sports (Peltenburg, Erich, Bernink, Zonderland, & Huisveld, 1984). Research in martial arts, especially in judo, is rare, compared to other sports, and the lack is visible in research of younger categories. Popović (1980) researched the influence of systematic and planned training in judo to a transformation of reviewed anthropometric and bio motoric dimensions with school youth of pre-puberty and puberty age. The experiment was executed with the purpose to determine the body status of students and their bio motoric capabilities at the beginning and the end of experimental treatment. Based on measures of the initial and final status, regarding the treatment, an attempt was made to determine whether planned and systematic judo practice significantly influences the changed of examined anthropometric dimensions, as well as changes of isometric, repetitive ballistic repetitive muscle potential with current muscle groups. Bratić (1993) reviewed the relation between basic motoric capabilities and complex motoric tasks – judo techniques on a sample of 234 subjects, aged between 18 and 25. For the evaluation of basic motoric capabilities 14 basic motoric tests were used. The tests were defined as to measure the following motoric capabilities: strength, speed, coordination, balance and pliability. For the evaluation of complex motor tasks (judo techniques) eight variables were applied of larger judo technique groups. Based on the calculated correlation coefficient in space of basic motor variables, the following motoric capabilities (dimensions) were defined: explosive power,

coordination and balance. In the area of variables for the evaluation of motor tasks, the factor of general success of judo technique learning was adopted. By researching the sample of 45 subjects, all students of the FFK, the influence of 18 morphological, 12 motor and 9 criteria variables on the success of learning the program of wrestling lectures (Kasum, 2001) was monitored.

Research of Bala and Drid (2010) showed that young judokas (aged 11-16 years.) are better in repetitive exercises and static strength, running speed, coordination of the entire body than their peers who do not do sports. Skinfold values were also lower in judokas. Popović (2010) on a sample of students of Faculty of Sport and Physical Education of the University in Belgrade, spotted the significant connection of dynamics of learning the judo program and repetitive power of arm biceps and triceps, and suggested that tests "number of chin-ups in 10 seconds" and "number of push-ups in 10 seconds" be included in a battery of tests used in judo. The sample of 537 students from second to fifth grade of elementary school on the territory of Vojvodina was examined as for the differences of morphological characteristics and motor capabilities among students that were systematically practicing judo and those who merely attended the regular physical education classes. The system of 16 variables, 8 of which were morphological characteristics and 8 motor capabilities, significant differences were determined among the students in the area of motor abilities (Kopas, Obadov, & Drid, 2008). The trend of development of motor abilities and morphological characteristics of young judokas was monitored on a sample of 257 boys and 169 girls, practicing judo over one year, with a minimum of twice a week per 60 minutes (Drid, Kopas, & Obadov, 2008). 8 variables from motor area and 8 variables from anthropometric area were monitored. The research showed that it is not necessary to define groups per six months and that the division of young judokas to age categories of beginners, young pioneers and senior pioneers is justifiable regarding the motor abilities and morphological characteristics.

In accordance with recent research, domestic and foreign (Jovanović, 2000) three basic factors were identified determining the level of morphological development of a man. These are: factor of lon-

gitudinal dimension of the skeleton, factor of body volume and mass and factor of subcutaneous fat tissue. The motor abilities are the ones pertaining to a man participating in a resolution of motor tasks and conditioning successful movement. In analyzing the motor space the most frequently used model is the model comprised of the following motor capabilities: strength, speed, coordination, flexibility, balance, precision and stamina. Additionally, in martial arts great significance is attributed to situational mobility tests by which you can define the specific latent dimensions important for success in combat (Gligorov, Naumovski, & Kasum, 2010). Judo training with children of younger school age, as well as other sports, is different in applied methods and means, compared to the work with older age (junior and senior). In this age a larger accent is given to technical preparation, that is, the work is directed, through different methodic procedures, towards the adoption of basic judo technique. Technique learning or the technical preparation begins with training, and is continued with practice until the adoption of movement habits. For the judo technique to be executed correctly and efficiently a series of motor capabilities is required. The development of motor capabilities and technical preparation are mutually connected and dependent. This means that the work on development of judo technique influences the development of motor abilities, and vice versa, working on the improvement of motor abilities leads to efficient application of judo technique. It should be borne in mind that mastering martial arts takes time and persistence, and the observed effects of exercise are slower than when done simpler coordination activities, such as walking, running or swimming (Kasum, Gligorov, & Nastasić-Stošković, 2011). The influence of judo practice on morphological characteristics is limited at this age. Most of these characteristics are genetically conditioned, and the dynamics of growth and development of the body has its natural course. The more significant portion of judo practice is seen in the influence to body weight regulation, with the work adapted to this age.

The subject of this paper are morphological characteristics and motor capabilities of judokas and non-athletes of younger school age. The purpose of the paper is to determine the influence of judo prac-

tice to morphological characteristics and motor abilities of students of younger school age, or, to compare the morphological characteristics and motor capabilities of students training judo to morphological characteristics and motor abilities of students of younger school age that are not under the training process (non-athletes).

THE METHOD

Sample of subjects

The sample in this ex-post-facto research included the total of 57 students from first to fourth grade of elementary school, of which 25 were judoka of average age of 8.52 ± 1.13 years.

Variable sample and measurement procedure

In this research three variables were analyzed for the evaluation of morphological characteristics and five variables for the evaluation of motor abilities. Anthropometric measurements were conducted in accordance with existing standards (Lohman, Roche, & Martorell, 1988). Measuring the height of the body anthropometry according to Martin with an accuracy of 0.1 cm. The respondent was in a standard standing position on a firm, horizontal surface. Feet are to be drawn, and fifth, seating region and upper back touching the anthropometer. The head was in the position of the Frankfurt plane and did not touch the scale anthropometry (Norton, Marfell-Jones et al. 2000). Body weight (BW) was measured using a portable instrument that allows measurement accuracy of 0.5 kg

The following variables were analyzed regarding the morphological characteristics: body height (BH), measured with height measure with the accuracy of 0,1 cm and body mass (BM), measured with portable scale enabling the measuring precision of 0,5 kg. These two variables produced the variable "body mass index" – BMI (body mass/body height² in kg/m²). In determining the variables for the evaluation of motor abilities the age of subjects was considered, and the test were executed per standard

manuals. During testing two measurements were performed, where the analysis was performed for a better result. The following variables were evaluated: for the evaluation of speed power of legs, long jump test was performed (LONG), for the evaluation of repetitive power of body flexor muscle lay-sit test was performed in 20 seconds (LS20), for the evaluation of power stamina of arms and shoulders chin-up endurance test was used (CHINUP), for the evaluation of back thigh flexibility deep sitting forward bend test was used (SFB) and for the evaluation of agility cone running test was used 10 x 5 m (10 x 5 m). Long jump from spot test (LONG) was performed on a flat surface with marked jumping ground where the leap location is on the same level as landing location, and the jump is double leg. The landing is also double leg. Two jumps were performed, and the better result was marked. The results were in centimeters. The lay-sit test in 20 seconds (LS20) was performed by the examinee laying on its back, with knees bent at 90 degrees, and the feet separated in hip width, arms bend as well with fingers intertwined behind the head. The feet are fixed. On the mark "go" the examinee was asked to move from the laying position to sitting position as fast as possible and to touch thighs with elbows, and the return to the initial position. The test was performed in the duration of 20 seconds. The results were marked by the number of correct repetitions. The chin-up endurance test (CHIN-UP) was performed on a shaft. The examinee was asked to hang from the shaft in the chin-up position as long as possible with his chin in the level of the shaft. The stop watch with the 0.1 second precision took time in which the examinee held the described position. The stop watch was stopped when the chin went under the lower level of the shaft. The examinee reached the initial position with the aid of experiment executor. The measurement taker stood on the chair so that its face was in the level of the shaft. If the examinee remained in the position over 120 seconds, the measure taker stopped the stop watch and terminated any further execution. The results were measured as

double digit number (seconds, tenth of seconds). The test deep sitting forward bend (SFB) was executed with the examinee in sitting position, with legs forward, feet on a gymnastics bench, slowly rises into a bend as deep as possible. The result in centimeters was determined based on the deepest reach of hand fingers. The examinee reaching feet level receives 0. The examinee with reach under the feet level achieved the result with negative mark, and under the feet level the plus result. The test was performed twice, and the better result was used. Cone running test (10x5m) was performed by markers being set at 5 m distance. The examinee was asked to run from one marker to another 10 times, with the fastest possible result and direction change. The examinee had to pass the marked space with both legs. The results were in seconds. The test was performed twice, and the better result was recorded.

The tests were executed during the regular physical education classes in the "Isidora Sekulić" elementary school and in the "Dinamo" judo club premises. At the beginning of class and practice the students received basic instructions regarding the research and were familiarized with the test performance procedure. The measurement and testing of morphological characteristics and motor capabilities of students was performed in the presence of physical education professor of tested students, the coach and the paper author.

Data Analysis

The processing of data of the research included the usage of statistical program (EXCEL, West Virginia, 2007) for the calculation of the following central and dispersed parameters: arithmetic mean (AM), standard deviation (SD), minimum result (MIN), maximum result (MAX) and variation coefficient (cV%). For testing differences of arithmetic means between the groups in singular variables a two way T-test was used with small independent samples.

RESULTS AND DISCUSSION

In the analysis of influence of training activity to morphological characteristics and motor abilities of judokas and non-athletes, the central and dispersion parameters were initially determined: arithmetical mean, standard deviation, minimum and maximum result and well as variation coefficient for age,

body height, body mass and values such as BMI (body mass index), and then the p-value was calculated for the same variables of judokas and non-athletes (nonath.) and the results were received presented in (Table 1).

Table 1. Descriptive parameters – arithmetic mean (AM), standard deviation (SD), variation coefficient (cV%), minimum (MIN) and maximum (MAX) value and T-test result (p-value) for age, body height, body mass and BMI (body mass index)

	AM		SD		CV%		MIN		MAX		p-value
	Judokas	Nonath.	Judokas	Nonath.	Judokas	Nonath.	Judokas	Nonath.	Judokas	Nonath.	
Age (years)	8.5	8.6	1.1	1.1	13.2	13.2	7	7	10	10	
Height (m.)	1.39	1.35	0.07	0.08	5.2	5.84	1.26	1.16	1.52	1.49	.048*
Weight (kg.)	35	32.5	6.8	6.8	19.5	21.1	21.5	20	53.5	50	.170
BMI	18	17.7	2.5	2.6	14.1	14.8	11.8	14	24.8	24	.657

By observing the presented results referring to the age of examinees (Table 1) it was determined that they are pretty equal, and the other values: standard deviation 1.1, variation coefficient 13.2 as well as minimum 7 and maximum 10 result are absolutely equal in both examined groups. The results imply the equality of sub-samples and we can say that this is a very homogenous cluster.

The judokas are 4 cm higher than non-athletes, since the arithmetic mean for judokas is 1.39 cm and for non-athletes 1.35. Standard deviation for this variable with judokas is 0.07 and with non-athletes 0.08, variation coefficient with judokas is 5.2 and with non-athletes 5.84. The shortest non-athlete is 10 cm shorter than the shortest judoka, non-athlete 1.16 cm and judoka 1.26 cm, where with the tallest representatives of these two groups such large difference is not present and is 3 cm, the tallest judoka is 1.52 cm and non-athlete 1.49 cm. T-test produced p-value ($p < 0.005$) .048 which implies to an existence of statistically significant differences in height between the judokas and non-athletes (Table 1).

The next reviewed variable (Table 1) shows that judokas are heavier than non-athletes by 2.5 kg, arithmetical mean of judoka is 35 kg and for non-athletes 32.5 kg. The standard deviation is equal amounting to 6.8 while the variation coefficient is 19.5 with judokas and 21.1 with non-athletes. The lightest judoka is 1.5 heavier than the lightest non-athlete, judoka 21.5 kg and the non-athlete 20 kg. The heaviest judoka is 3.5 kg heavier than the heaviest non-athlete, judoka 53.5 kg and non-athlete 50 kg. But, for this variable it was determined by the T-test and calculated p-value (.170) that there are no statistically significant differences in body weights between the judokas and non-athletes of younger school age.

The obtained BMI (body mass index) results imply the similarity of arithmetical means, which is 18 for judokas, and 17.7 for non-athletes, as well as values of standard deviations, which is 2.5 with judokas and 2.6 with non-athletes (Table 1). Variation coefficient with judokas in observed variable is 14.1 and 14.8 with non-athletes. There is a certain difference with minimum BMI values, which is 11.8 for ju-

dokas and 14 for non-athletes. For maximum values this difference is almost negligible and is 24.8 for judokas and 24 for non-athletes. As well as in the case of weight of examinees p-value was received (.657)

in the T-test, and it implies that in this observed variable there is no statistically significant difference between the judoka and non-athlete of younger school age.

Table 2. Descriptive parameters – arithmetic mean (AM), standard deviation (SD), variation coefficient (cV%), minimum (MIN) and maximum (MAX) value and T-test results (p-values) for motor test long jump from point (LJP), motor test body lifting (BOLIFT20), motor test chin-up endurance (CHIN-UP), motor test deep sitting forward bend (DFB) and motor test cone running (10x5m).

	LONG		BOLIFT 20		CHIN-UP		DFB		10x5m	
	Judokas	Non-ath	Judokas	Nonath.	Judokas	Nonath.	Judokas	Nonath.	Judokas	Nonath.
AM	157.2	130.8	17.5	15.3	21.4	14.1	3.9	4	20.8	23.5
SD	15.6	18.8	2.5	2.6	16.9	9.6	6.3	7.6	1.2	2.2
cV%	9.9	14.4	14.1	17.3	78.9	68.2	163.2	190.5	5.8	9.2
MIN	125	91	12	10	1	1	-12.8	-17	19.1	20
MAX	182	164	21	20	63.3	42	16	17	23.6	28
p-value	.000*		.002*		.063		.950		.000*	

On a motor test long jump the judokas achieved the average result of 157.2 cm and non-athletes 130.8 cm, which is 27.4 cm shorter (Table 2). The fact that the speed power is more developed with judokas is confirmed by a smaller standard deviation, judokas 15.6 and non-athletes 18.8 as well as lower variation coefficient, with judokas 9.9 and with non-athletes 14.4. Also, with the minimum and maximum result a difference is present in favor of judokas, the shortest jump of judokas is 125 cm and non-athletes 91 cm, and the longest jump of judokas is 18 cm longer than the longest jump of non-athletes. Results of T-test where the p-value (0.000) confirms the existence of statistically significant value in achieved results in long jump from spot test between the judokas and non-athletes with younger school children. The achieved results of the test show the positive influence of judo practice to a development of speed power.

From Table 2 it can be seen that the judokas have achieved better results in motor test (LS20) from the non-athletes of younger school age, judokas (AM 17.5, SD 2.5, cV% 14.1) and non-athletes (AM 15.3, SD 2.6, cV% 17.3). T-test determined that there is a statistically significant difference in the result achieved by judokas and non-athletes ($p \leq 0.002$). Both minimum and maximum results are larger with

judokas compared to non-athletes, judokas 12 and 21 repetitions and non-athletes 10 and 20 repetitions.

Based on these results we can see a better development of repetitive power of body flexor muscles of judokas compared to non-athletes of the same age. Specification of technique execution of throwing and a large number of throwing repetitions in the training process in judo requires the engagement of stomach musculature which positively influences the development of repetitive power of this muscle group.

For the endurance evaluation of arms and shoulders chip-up endurance test was used. In Table 2 we can see that judokas have achieved better results in this test (21.4 ± 16.9 ; cV%=78.9) compared to non-athletes (14.1 ± 9.6 ; cV%=68.2). Minimum result of 1 second was achieved by both groups of examinees while the maximum result of this test was achieved by judoka achieving 21.1 seconds more (judoka 63.3 and non-athlete 42 seconds).

With the application of T-test, in addition to difference in average result of 7.3 seconds in favor of judokas a statistically significant difference was not confirmed in the achieved results between the examinee groups ($p \leq 0.063$). This result can be explained by the lack of exercises for power development and arms and shoulders in these conditions in this age.

Namely, exercises for the development of stamina in power and strength are applied in working with older judokas.

In the motor test deep bend over while sitting the examinees achieved similar average result (Table 2). Judokas achieved the result of 3.9 cm while the non-athletes achieved 4 cm. After the usage of T-test and resulting p-value of ≤ 0.950 this difference of 1 mm in average result did not present a statistically significant difference between the two groups. This similar result can be explained in sufficient of inadequate work in flexibility development in judoka practice in this club or, on the other hand, in a weaker muscle tone of non-athletes, considering the fact that they have achieved lower results in power tests. It is considered that power and strength are opposite to flexibility since power drills can diminish flexibility.

In the motor test *cone running* the judokas achieved a better result on average compared to non-athletes for 2.7 seconds (Table 2). Standard deviation for the judoka result was 1.2 with variation coefficient of 5.8, while the standard deviation of non-athlete results was 2.2 with the variation coefficient of 9.2. The best time on this test was achieved by the examinee from the judoka group of 19.1 seconds and the fastest non-athlete ran for 20 seconds. The slowest non-athlete ran this test for 4.4 slower, and it took him 28 seconds, compared to the slowest judoka that ran the distance in 23.6 seconds. The achieved value $p \leq 0.000$ after the application of T-test shows statistically significant difference in achieved results of judokas and non-athletes of younger school age. Since agility was estimated with this test, based on the achieved results of the two examined groups we can conclude better agility with the judoka group compared to non-athletes.

The research results show that there is a statistically significant difference in achieved results of judokas and non-athletes in the following variables observed: speed power, repetitive power and agility, while with power endurance and flexibility no differences were spotted.

CONCLUSION

Training in judo with children of younger school age is different, in applied methods and means from the training with older categories (junior and senior). At this age more attention is given to technical preparation, that is, the work is directed through different methodical actions towards the adoption of basic judo technique. For the judo technique to be correctly and efficiently executed a certain level of motor abilities is required. The development of motor abilities and technical preparation or mutually connected and dependent, which means that the work on the development of judo technique influences the development of motor abilities, and vice versa, working on the development of motor abilities influences more efficient application of judo technique. Research results confirmed that statistically significant differences exist in body height in favor of judokas, while the statistically significant differences were not present in body mass and BMI of judokas and non-athletes. In two out of five tested motor variables statistically significant difference was not identified. In the following three variables significant difference in favor of judokas was determined: speed power, repetitive power and agility, while statistically significant difference was not present in flexibility and power endurance. The non-existence of statistically significant differences in these variables can be explained by the genetic determination of reviewed variables in younger school age, as well as the fact that certain students from judoka group started practicing only recently and were under the influence of training process for a short time. On the other hand, certain students from non-athlete group, who are currently not in a sports club or section, practiced sports until recently, so some of them were under the training process in the past.

These results fully comply with the results of similar research in other sports. For example, children of the same age that are in the football school show statistically significant improvement in agility and speed parameters (Janković, Jelušić, & Leontijević, 2010), so it can be concluded that children that practice judo or some other sport at younger school age will have great benefit from it even if they choose another sport later on. The best examples were foot-

ball player Michele Platini and Zinedine Zidane, who trained judo as kids, and our national team member Nenad Jestrović that practiced wrestling before football. Our national basketball team member and European champion Veselin Petrović was a pioneer champion of Yugoslavia in wrestling, and legendary basketball player Deron Williams was a pioneer USA champion in wrestling. Famous handball player Nevenka Damjanac who was a very talented judoka took upon handball and made a national team career, while the legendary handball national team member Mirsada Ganić was also a national team member in judo and senior champion of Yugoslavia. Famous handball national team member Predrag Peruničić was a senior karate champion of Yugoslavia, while the Olympic, World and European champion in judo, Belgian Ingrid Bergmans achieved a significant ca-

reer in handball as well. These are some of the many examples that illustrate the level and significance of motor abilities development by practicing different martial arts. Having in mind that a large number of physical education teachers pay attention to the monitoring of motor abilities development with students (Milanović, Radisavljević, & Pašić, 2010), the results of this research can be used as a model for the improvement of physical education classes in schools. The idea of enrichment of the physical education classes by judo and other martial arts elements is not new (Kasum & Ćirković, 2009) and the results of this research only support this idea. In this sense, they present additional argumentation for the implementation of this content in the physical education syllabus.

REFERENCES

1. Bratić, M. (1993). *Relacija između bazičnih motoričkih sposobnosti i nekih tehničkih elemenata džudoa* [Relation between basic motor capabilities and some technical elements of judo. In Serbian]. (Unpublished Master's thesis, University of Novi Sad). Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
2. Bala, G., & Drid, P. (2010). Anthropometric and Motor Features of Young Judokas. *Collegium Antropologicum*, 34(4), 1347–1353.
3. Drid P., Kopas J., & Obadov S. (2008). Trend razvoja motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika mladih džudista [Trend of motor capabilities and morphological characteristics development of young judokas. In Serbian]. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 220–228.
4. Damsgaard, R., Bencke J., Matthiesen G., Petersen J.H., & Müller J. (2001). Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11, 54–60.
5. Eurofit (1993). *Eurofit Tests of Physical Fitness*, 2nd Edition. Strasbourg.
6. Gligorov, S, Naumovski, A., & Kasum, G. (2010). Osnovni sogleduvanja pri definiranjeto na situaciono motornite faktori kaj boračite vo sloboden stil [Basic considerations followed in defining situational factors in motor freestyle wrestlers. In Macedonian]. *Fizička kultura*, 38, 13-19.
7. Hošek, A. (2004). *Elementi sociologije sporta II – socijalni status i sport* [Elements of the Sociology of Sport II - Sport and Social Status. In Serbian]. Priština: FFK
8. Janković, A., Jelušić, V., & Leontijević, B. (2010). Annual dynamics of motor capabilities development of Football school "Dif". *Physical Culture*, 64(1), 26-34.
9. Jovanovic, A. (2000). *Integralnost dečijeg razvoja kroz igru* [Integrality of Children Development Through Games. In Serbian]. Beograd: Fakultet fizičke kulture.
10. Kasum, G. (2001). Uticaj morfoloških i motoričkih karakteristika studenata FFK u Beogradu na efikasnost savladavanja programa iz oblasti rvanja [Influence of morphological and motor characteristics of students of FFK in Belgrade and efficiency of mastering the wrestling curriculum, In Serbian]. *Fizička kultura*, 55(1-4), 42-48.

11. Kasum, G., & Ćirković, Z. (2009). Martial Arts in Physical Education Classes. In B. Bokan (ed.) *Cluster of Papers Theoretical, methodological and methodical aspects of physical education* (pp. 319-325). Belgrade: University in Belgrade – Faculty of Sport and Physical Education.
12. Kasum, G., Gligorov, S., & Nastasić-Stošković, T. (2011). Combat Sports for Persons with Disabilities. *Physical Culture*, 65(1), 60-69.
13. Kopas J., Obadov J., & Drid P., (2008). Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima mladih džudista i učenika osnovne škole [Differences in morphological characteristics and motor capabilities of young judokas and elementary school students. In Serbian]. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 212-219.
14. Lohman, T.G., Roche, A.F, & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
15. Milanović, I., Radisavljević, S., & Pašić, M. (2010). Current status and relation of teachers towards monitoring physical development and motor capabilities of students within physical education classes. *Physical Culture*, 64(1), 76-88.
16. Norton, K., Marfell-Jones, M., et al. (2000). Anthropometric assessment protocols. In: *Gore, C.J. (Ed.), Physiological Tests for Elite Athletes* (pp. 66-85). USA: Human Kinetics, Australian Sports Commission.
17. Peltenburg, A.L., Erich, W.B., Bernink, M.J., Zonderland, M.L., & Huisveld, I.A. (1984). Biological maturation, body composition, and growth of female gymnasts and control groups of schoolgirls and girl swimmers, aged 8 to 14 years: a cross-sectional survey of 1064 girls. *International Journal of Sports Medicine*, 5(1), 36-42.
18. Popović, B. (2010). Influence of morphological and motor characteristics of students of Faculty of Physical Culture in Belgrade to an efficient judo curriculum mastering. *Physical Culture*, 64(1), 62-71.
19. Popović, D. (1980). Uticaj planskog i sistemskog džudo treninga na razvoj antropometričkih i biomotoričkih dimenzija kod školske omladine predpubertetskog i pubertetskog uzrasta [Influence of planned and systematic judo training to development of anthropometric and bio motor dimensions with school youth of pre-puberty and puberty age. In Serbian]. (Unpublished Master's thesis, University of Belgrade). Beograd: FFK.

The work was carried out under the project „Effects of applied physical activity on locomotor, metabolic, psycho-social and educational status of the Serbian population”, No. III47015, which is part of subproject „Effects of applied physical activity on locomotor, metabolic, psycho-social and educational status of the Serbian elite athletes”. Project is funded by the Ministry of Science and Technology of Republic of Serbia - The cycle of scientific projects 2011-2014.

Received: 19.04.2012.

Accepted: 21.09.2012.