

ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ



ГОДИШЊАК 19 (2012/2013)

Београд 2013.

ГОДИШЊАК 19

Стручно информативни гласник
Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду

Издавач

Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања

Одговорни уредници броја

проф. др Горан Касум
доц. др Дејан Сузовић

Лектор

Сида Богосављевић

Коректор

проф. др Горан Касум

Припрема за штампу и графички дизајн

Анка Срећковић

Годишњак 19 је штампан средствима Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду

На основу одлуке МНТР Р. Србије часопис за 2013. годину има категорију М53

Штампа

ЗД+, Београд

Тираж

100 примерака

САДРЖАЈ

НАУЧНИ РАДОВИ

Оливера М. Кнежевић.....	5
ЕВАЛУАЦИЈА ТЕСТА ЗА ПРОЦЕНУ НЕУРОМИШИЋНЕ ФУНКЦИЈЕ ПРЕГИБАЧА И ОПРУЖАЧА У ЗГЛОБУ КОЛЕНА НАКОН ПОВРЕДЕ ПРЕДЊЕГ УКРШТЕНОГ ЛИГАМЕНТА	5
EVALUATION OF TEST FOR THE ASSESSMENT OF KNEE FLEXOR'S AND EXTENSOR'S NEUROMUSCULAR FUNCTION FOLLOWING THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY	6
Бојан Леонтијевић	27
ЕФЕКТИ ИНЕРЦИОНОГ И ГРАВИТАЦИОНОГ ОПТЕРЕЂЕЊА НА БАЛИСТИЧКЕ ПОКРЕТЕ	27
EFFECTS OF THE INERTIAL AND GRAVITY LOADS ON BALLISTIC MOVEMENTS.....	28
Саша Костић, Душко Илић, Владимир Мрдаковић	48
ИНВАРИЈАНТНОСТ МОТОРНИХ ОБРАЗАЦА ПРИ БОЧНОМ ВОЛЕЈ УДАРЦУ У ФУДБАЛУ.....	48
INVARIANCE OF MOTOR PATTERNS IN SIDE VOLLEY KICK IN FOOTBALL	49
Александра Вуковић, Милош Обрадовић, Саша Ђурић, Милош Мудрић.....	66
МОРФОЛОШКИ И МОТОРИЧКИ СТАТУС КАРАТИСТА МЛАЂЕГ ШКОЛСКОГ УЗРАСТА.....	66
MORPHOLOGICAL AND MOTOR STATUS OF YOUNG KARATE ATHLETES.....	67
Мирослав Ђушић	81
УТИЦАЈ ШЕСТОМЕСЕЧНОГ ТРЕНИНГА НА ПОЈЕДИНЕ БРЗИНСКО-СНАЖНЕ СПОСОБНОСТИ МЛАДИХ КОШАРКАША	81
THE IMPACT OF SIX-MONTH TRAINING ON CERTAIN SPEED AND STRENGTH ABILITIES IN YOUNG BASKETBALL PLAYERS	82
Владимир Живановић.....	91
АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ РАЗЛИЧИТИХ ТЕХНИКА УДАРАЦА ЛОПТЕ У ФУДБАЛСКОЈ ИГРИ.....	91
ANALYSIS OF PRACTICE OF VARIOUS TECHNIQUES OF KICKING THE BALL IN SOCCER GAME	92
Смиљана Стојановић Милошевић	109
МОДЕЛ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ ОДБОЈКАШИЦА.....	109
MODEL OF MOTOR ABILITIES OF FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS.....	110

ХРОНИКА ФАКУЛТЕТА

ОДБРАЊЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ НА ДОКТОРСКИМ АКАДЕМСКИМ СТУДИЈАМА У ШК. 2012-13.....	123
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ ОДБРАЊЕНЕ НА ФАКУЛТЕТУ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА У ШК. 2012/13.....	125
СПИСАК СТУДЕНАТА МАСТЕР АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШК 2012/13.ГОД.....	127
ДИПЛОМИРАНИ У ШК.2012/2013. ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ	131
ЧАС КОЛЕГИЈАЛНОГ СЕЋАЊА НА ПРОФЕСОРА ДР МИЛИВОЈА МАТИЋА	134

ЕВАЛУАЦИЈА ТЕСТА ЗА ПРОЦЕНУ НЕУРОМИШИЋНЕ ФУНКЦИЈЕ ПРЕГИБАЧА И ОПРУЖАЧА У ЗГЛОБУ КОЛЕНА НАКОН ПОВРЕДЕ ПРЕДЊЕГ УКРШТЕНОГ ЛИГАМЕНТА

(извод из докторске дисертације)

Апстракт

Евалуација теста за процену неуромишићне функције прегибача и опружача у зглобу колена након повреде предњег укрштеног лигамента

Повреда предњег укрштеног лигамента (ЛЦА) једна је од најчешћих у спорту. Након повреде следи дуготрајна рехабилитација током које се мора пажљиво пратити опоравак неуромишићне функције (стандардним изометријским (ИМ) и изокинетичким тестовима (ИК)). *Циљ* овог истраживања је евалуација теста заснованог на изометријским *наизменичним максималним контракцијама* (НМК) у процени и праћењу опоравка неуромишићне функције спортиста након реконструкције ЛЦА (РАЦА). Истраживање је организовано и спроведено кроз 3 одвојена експеримента у коме су учествовали здрави испитаници (Експеримент 1), односно спортисти са повредом ЛЦА (Експерименту 2- трансверзална студија и Експеримент 3 – лонгитудинална студија). Јачина опружача и прегибача у зглобу колена процењена је применом тестова НМК, ИМ и ИК60 и ИК180. Применом НМК у углу од 45° добијени су *M* чија поузданост је била висока (ICC=0.97). Конкурентска валидност ИМ и НМК у односу на ИК, била је умерена до висока (*r* од 0.71 до 0.96). Испитивањем осетљивости тестова, добијене су значајне промене у функцији опружача и прегибача оперисане ноге, али не и здраве. Варијабле теста НМК (*M*; *ОПО* и *РДЈ*) имале су сличну или већу осетљивост од варијабли ИМ и ИК тестова, док је конкурентска валидност НМК била слична валидности ИМ теста (умерена до висока). Применом НМК неуромишићна функција може се проценити на подједнако поуздан и валидан начин као када се користе стандардни ИМ и ИК тестови. Поред тога, НМК има адекватну осетљивост за регистровање дефицита јачине између здраве и оперисане ноге, односно антагонистичког пара мишића. С озбиром на методолошке предности које поседује, нови тест би се могао примењивати као алтернативан ИК и ИМ тестовима, када се користе у процени неуромишићне функције након РАЦА.

Кључне речи: АЦА/СПОРТИСТИ/МИШИЋНА ЈАЧИНА/РЕХАБИЛИТАЦИЈА/МОМЕНТ СИЛЕ/ОДНОС ЈАЧИНЕ АНТАГОНИСТА/РЕЛАТИВНИ ДЕФИЦИТ ЈАЧИНЕ.

EVALUATION OF TEST FOR THE ASSESSMENT OF KNEE FLEXOR'S AND EXTENSOR'S NEUROMUSCULAR FUNCTION FOLLOWING THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY

Abstract

Evaluation of test for the assessment of knee flexor's and extensor's neuromuscular function following the anterior cruciate ligament injury

The Anterior Cruciate Ligament injury (ACL) represents one of the most frequent disabling injuries associated with athletic activity. Despite the applied treatment methods, a lengthy rehabilitation procedure has to be performed and closely monitored. The aim of this study was to evaluate *alternating consecutive maximal contractions* when used to assess neuromuscular function in athletes recovering from ACL reconstruction, and to compare it with IKT and IMT regarding their reliability, validity and sensitivity for monitoring the recovery. Three experiments have been conducted within this study. Both healthy participants (Experiment 1) and athletes with ACL injury (Experiment 2- cross-sectional study and Experiment 3 – longitudinal study) participated in this study. Quadriceps and hamstrings peak torques of involved and uninvolved leg was assessed both through the ACMC and IKT performed at 60°/s and 180 °/s. The indices of the within-day reliability of PT were exceptionally high in all tests (median ICC = 0.97). Concurrent validity of ACMC and IMT with respect to IKT was moderate to high (r ranged from 0.71 to 0.96). Regarding the sensitivity of the applied tests, the results showed that ACMC variables have similar sensitivity as IMT and IKT. The obtained findings suggests that, when applied on individuals recovering from ACLR, the novel ACMC test revealed a similar reliability and validity, as well as adequate sensitivity for detecting imbalances both between antagonistic and between contralateral muscles. In addition, the novel test has several potential advantages over IMT which suggest that ACMC could be a particularly promising method for routine testing of neuromuscular function following the ACL reconstruction.

Key words: ACL/ATHLETES/MUSCLE STRENGTH/REHABILITATION/PEAK TORQUE/HQ RATIO/LIMB SYMMETRY INDEX

УВОД

Руптура предњег укрштеног лигаментa (лат. *ligamentum cruciatum anterior*, ЛЦА) једна је од најучесталијих повреда повезаних са физичким активностима (Kvist, Karlberg, Gerdle, & Gillquist, 2001). Бројна истраживања (Hartigan, Zeni, Di Stasi, Axe, & Snyder-Mackler, 2012; Hiemstra, Webber, MacDonald, & Kriellaars, 2004; Kannus, 1988a; Lautamies, Harilainen, Kettunen, Sandelin, & Kujala, 2008) указала су на изражену повезаност између јачине опружача у зглобу колена и позитивног

исхода у погледу индекса опоравка, тако да процена неуромишићних карактеристика силе прегибача и опружача у зглобу колена има значајну улогу у праћењу напретка рехабилитације након повреде или реконструкције ЛЦА.

Промене у мишићној функцији током рехабилитације најчешће се прате применом стандардних изокинетичких протокола тестирања (ИК) (О. Knezevic & Mirkov, 2011; Knezevic & Mirkov, 2013; Kvist, et al., 2001; Ostenberg, Roos, Ekdahl, & Roos, 1998). Основни циљ примене тестова јачине је процена максималног момента силе (M) мишића повређене/здраве ноге након повреде или реконструкције ЛЦА (Dvir, 2004; Keays, Bullock-Saxton, Keays, & Newcombe, 2001; Shelbourne & Gray, 1997), који се достиже након дуготрајних мишићних контракција, трајања 3-5 с. Ова варијабла даље се користи за процену разлике у јачини између оперисане и здраве ноге, као и за процену уравнотежености у јачини између прегибача и опружача (Kadija, Knezevic, Milovanovic, Bumbasirevic, & Mirkov, 2010; Moissala, Jarvela, Kannus, & Jarvinen, 2007; Myer, Paterno, Ford, & Hewett, 2008). Однос јачине антагонистичког пара мишића тзв. *ОПО* (однос прегибач/опружач; енг. Hamstring/Quadriceps ratio или HQ ratio) користи се као индикатор баланса јачине мишића прегибача и опружача у зглобу колена, док *релативни дефицит јачине (РАЈ)* представља релативну разлику у јачини између оперисане (*опер*) и здраве (*здр*) ноге (Impellizzeri, Bizzini, Rampinini, Cereda, & Maffiuletti, 2008; Lautamies, et al., 2008; Neeter et al., 2006)

ИК тестови могу спроводити при различитим угаоним брзинама, али се у пракси мишићна функција углавном процењује при две угаоне брзине: (60 °/с) и (180 °/с) (Dvir, 2004; Kannus, 1988b; О. Knezevic, Mirkov, Kadija, Milovanovic, & Jaric, 2012). Поред ИК тестова, који се могу сматрати стандардним методом за процену неуромишићне функције након реконструкције (РЛЦА), изометријски (ИМ) тестови такође могу бити веома корисни, посебно у ситуацијама када није могуће користити изокинетички динамометар. И док се ИК тестови рутински спроводе на изокинетичким динамометрима (Pua, Bryant, Steele, Newton, & Wrigley, 2008), ИМ тестови могу се изводити на изокинетичком динамометру, али и на посебним конструкцијама на које је причвршћен мерач силе (Suzovic, Nedeljkovic, Pazin, Planic, & Jaric, 2008; Wilson & Murphy, 1996).

Како би се превазишли неки од недостатака стандардних тестова (ниска спољашња валидност, образац неуралне активације који би могао бити другачији од обрасца активације који је карактеристичан за брзе и цикличне покрете, или релативно дуга и замору подложна процедура (В. Abernethy, Hanrahan, Kippers, Mackinnon, & Pandy, 2005; Enoka & Fuglevand, 2001; Pua, et al., 2008), недавно је евалуиран тест заснован на изометријским *наизменичним максималним контракцијама* (НМК) (Bozic, Pazin, Berjan, & Jaric, 2012; Bozic, Suzovic, Nedeljkovic, & Jaric, 2011). Тест НМК заснован је на изометријским контракцијама које се изводе наизменично, ангажовањем антагонистичког пара мишића. Налази истраживања указују на то да *НМК* има потенцијал да боље прикаже неуралну активацију кратких максималних акција повезаних са тестовима општих моторичких способности, него са ИМ, те да би могао да пружи боље начине за квантификовање

квалитета испољавања силе специфичне за бројне свакодневне покрете, као и за покрете који се састоје из кратких, једноставних и цикличних мишићних активности, или при корекцији положаја или покрета који служе да би се спречиле повреде (Bozic, et al., 2011). Поред тога, тест се може изводити при различитим фреквенцијама (0.67 до 2.67 Хз, као и при фреквенцији коју су испитаници спонтано изабрали). У поређењу са стандардним ИМ тестом, НМК може имати неколико методолошких предности: кратка процедура тестирања антагонистичког пара мишића у само једном покушају, мишиће и везивна ткива излаже релативно нижим и краткотрајним напрезањима и не доводи до појаве замора .

Ипак, поменута истраживања била су ограничена на евалуацију примене теста код здравих, физички активних испитаника, при углу у зглобу колена који фаворизује испољавање максималних могућности опружача, али не и прегибача. Такође, није вршена процена међусобног односа јачине антагонистичког пара мишића (ОПО), као ни евентуалних разлика између контралатералних екстремитета (РДЈ). Како је циљ да се овај тест развије у један од стандардних тестова за процену неуромишићне функције спортиста након реконструкције ЛЦА, неопходно је испитати и основне метријске карактеристике НМК, које се тичу његове поузданости, спољашње и конкурентске валидности, као и процену осетљивости лонгитудиналним праћењем постоперативног опоравка мишићне функције након реконструкције ЛЦА. Поред тога, варијабле које се добијају тестовима за процену неуромишићне функције (М, ОПО и РДЈ) морају бити поуздане и валидне како би се користиле у праћењу ефеката рехабилитације, или као скрининг тест мишићне функције. У ранијим истраживањима у којима је испитивана поузданост изокинетичких и изометријских тестова, наводи се да моменти силе мишића опружача и прегибача у зглобу колена имају високу релативну и апсолутну поузданост (P. Abernethy, Wilson, & Logan, 1995; Impellizzeri, et al., 2008; Maffiuletti, Bizzini, Widler, & Munzinger, 2010; Sole, Hamren, Milosavljevic, Nicholson, & Sullivan, 2007; Wilson, Lyttle, & Murphy, 1995). Међутим, само у неколико студија испитивана је поузданост изведених мера, и у њима се наводи да ОПО и РДЈ имају ниску до умерену поузданост (Impellizzeri, et al., 2008; Sole, et al., 2007). Имајући у виду да се директно мерене (М) и изведене варијабле (ОПО и РДЈ) регуларно користе у праћењу опоравка мишићне функције, очигледно је да нема довољно података о њиховој лонгитудиналној конструкт валидности. Испитивање оваквог типа валидности засновано је на конструкту да након операције, и касније током процеса опоравка, долази до одређених промена у мишићној функцији повређене ноге док у мишићној функцији здраве ноге нема никаквих промена или оне нису значајне (Reid, Birmingham, Stratford, Alcock, & Giffin, 2007). Дакле, да би се омогућила поуздана и валидна процена опоравка пацијената након РАЦА, постоји потреба да се испита лонгитудинална конструкт валидност варијабли добијених из тестова за процену неуромишићне функције.

Циљ истраживања је евалуација теста НМК када се користи у процени неуромишићне функције након реконструкције ЛЦА, која је обухватила упоређивање са ИК и ИМ тестом у погледу поузданости, валидности и осетљивости за проце-

ну и праћење постоперативног опоравка. На основу општег циља истраживања, дефинисани су следећи подциљеви: - Одређивање угла у зглобу колена за извођење теста заснованог на *наизменичним максималним контракцијама* - Експеримент 1; Испитати поузданост, валидност и осетљивост теста заснованог на *наизменичним максималним контракцијама* у праћењу опоравка након реконструкције ЛЦА - Експеримент 2; Испитати примењивост теста заснованог на НМК у праћењу постоперативног опоравка након реконструкције предњег укрштеног лигамента – Експеримент 3. Тестирањем хипотеза постављених у ове три студије биће омогућен даљи развој теста заснованог на НМК у један од стандардних тестова за процену неуромишићне функције и праћење опоравка након повреде/ реконструкције предњег укрштеног лигамента.

МЕТОД

Узорак испитаника

За потребе истраживања у оквиру Експеримента 1, укључено је 20 студената Факултета спорта и физичког васпитања (Експериментална група; старост 24 ± 4 , МТ 81 ± 8 кг, ВТ 182 ± 6 цм), без претходног искуства у извођењу тестова за процену мишићне функције. Накнадно је тестирано још 15 испитаника (Контролна група; старост 23 ± 2 године; МТ 80.8 ± 8.5 кг; ВТ 181.6 ± 6.5 цм), такође студената Факултета спорта и физичког васпитања, без претходног искуства у извођењу тестова за процену неуромишићне функције. Сви испитаници били су здрави, умерено физички активни, без неуролошких поремећаја и повреда локомоторног апарата.

У Експерименту 2 учествовало је 15 испитаника, активних спортиста (старост 22 ± 4 године; МТ 84.0 ± 11.1 кг; ВТ 180.3 ± 4.0 цм) код којих је неуромишићна функција процењена 4 месеца након реконструкције предњег укрштеног лигамента колена., док је за потребе истраживања у оквиру Експеримента 3 укључено 20 испитаника мушког пола (старост 22 ± 4 године; МТ 84.0 ± 11.1 кг; ВТ 180.3 ± 4.0 цм). Критеријуми за укључивање испитаника у истраживање били су: руптура предњег укрштеног лигамента, без пратећих конкурентних повреда или неуролошких поремећаја који би могли утицати на резултате тестирања. Сви испитаници су пре повреде ЛЦА били активни спортисти. Након операције, сви испитаници били су подрвгнути истом рехабилитационом протоколу у Институту за ортопедску хирургију и трауматологију Клиничког центра Србије.

Студија је била одобрена одлуком Етичког комитета Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду. Сви испитаници су потписали формулар којим су потврдили сагласност за учешће у студији.

Ток и поступци истраживања

Сва мерења у оквиру овог истраживања су спроведена у Методичко-истраживачкој лабораторији Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду. Истраживања у оквиру Експеримента 1 су реализована у две одвојене сесије. У првој сесији тестирана је Експериментална група, а у другој сесији Контролна група. Сваки испитаник тестиран је у једном дану. Прво су измерене висина и маса тела, а потом је извршена процена неуромишићне функције применом теста НМК.

Мерења у оквиру Експеримента 2 су организована у два одвојена експериментална дана. Експеримент 3 је био реализован као лонгитудинално истраживање у коме је неуромишићна функција спортиста мерена преоперативно (сесија 1; С1), 4 месеца (сесија 2; С2) и 6 месеци (сесија 3; С3) након РЛЦА, и у свакој од сесија мерења за сваког испитаника била су спроведена у два одвојена дана. У Експериментима 2 и 3 сваки испитаник био је тестиран у исто време током дана. Првог дана измерене су висина и маса тела, и према случајном избору спроведена прва два од планирана четири теста за процену неуромишићне функције (НМК и ИМ, или ИК60 и ИК180). Другог дана спроведена су преостала два теста за процену неуромишићне функције (ИК60 и ИК180, или НМК и ИМ). Између тестирања је било 2 до 3 дана паузе. Тестирањима је претходио стандардни десетоминутни протокол загревања. Сва тестирања реализовао је један искусан испитивач.

За извођење тестова за процену неуромишићне функције коришћен је изокинетички динамометар типа Кин-Ком 125АП (Kin-Com; Chatex, Chattanooga, TN, USA). Током теста, испитаник је седео у столицу, а натколеница, труп и рамена су били чврсто фиксирани помоћу каишева. Дистални део потколенице (непосредно изнад *malleolus lateralis*-а) је преко манжетне био фиксиран за полуку динамометра, а оса ротације полуге била је поравната са центром зглоба колена.

Током трајања теста испитаници су, на монитору који је био постављен испред њих, пратили развијање силе у реалном времену и све време током трајања теста били су вербално мотивисани од стране мериоца да што боље остваре задатак

Наизменичне максималне контракције (НМК)

Испитаници су изводили НМК мишића опружача и прегибача у зглобу колена (инструкција: најјаче и најбрже) у ритму који су сами изабрали. Дужина трајања НМК обухватала је период од 5 пуних циклуса (циклус је подразумевао развој силе контраховањем мишића опружача и прегибача). У Експерименту 1 тест је био примењен у четири различита угла у зглобу колена (20°, 40°, 60° и 80°), према случајном редоследу. У Експерименту 2 и 3, тест НМК био је примењен при углу у зглобу колена од 45°, а који је одређен на основу резултата добијених у Експерименту 1.

Изометријски тест јачине (ИМ)

Испитаници су имали задатак да на манжетну динамометра остваре максималну силу што је могуће брже (инструкција: најјаче и најбрже) и да је одржавају (или развијају) у периоду од 3-4 с (Wilson & Murphy, 1996). Тест је изведен при углу у зглобу колена од 45°, одвојено за опружаче и прегибаче.

Изокинетички тест јачине (ИК)

У овом тесту, испитаници су имали задатак да наизменично изводе максималне контракције мишића опружача и прегибача у зглобу колена (инструкција: најјаче и најбрже) при задатој и константној угаоној брзини. Дужина трајања наизменичних изокинетичких контракција је обухватала период од 5 пуних циклуса. Тест је извођен при две угаоне брзине и то прво при 60°/с а онда при 180°/с.

Тест за процену стабилности зглоба колена (Скок удаљ једном ногом - СДЈН)

Испитаници су изводили скок удаљ из усправног става на једној ноzi. Од испитаника је захтевано да одскоче и доскоче на исту ногу, што је могуће даље, уз одржавање равнотеже на доскочној ноzi до читавања резултата од стране мериоца. Дужина скока је мерена помоћу центиметарске траке.

У свим тестовима прво је тестирана здрава нога, а потом оперисана (Lautamies, et al., 2008; Moisala, et al., 2007). Сваком тесту претходио је по један пробни покушај, након чега су извођена најмање по два експериментална покушаја.

Прикупљање и обрада података

За потребе прикупљања и обраде добијених податак коришћена је апликација направљена у LabVIEW програму (National Instruments Corp. Austin, TX, USA). На основу разлика максималних сила (добијених у смеру опружања и прегибања колена) и минималне силе (која се рачуна за првих 200 тачака; фреквенција записивања 500 Хз) добијени су максимуми сила за мишиће опружаче и прегибаче у зглобу колена. Варијабле НМК и ИК тестова добијене су усредњавањем другог, трећег и четвртог циклуса. Максимални моменти силе (M) добијени су множењем силе, односно њихових извода у времену, са краком преко кога је сила остварена, а на основу M израчунати су ОПО (ОПО = Мпрегибач/Мопружач), и релативни дефицит јачине (RDJ), посебно за опружаче и прегибаче:

$$RDJ = \frac{M_{zdrava} - M_{operisana}}{M_{zdrava}} \times 100 .$$

Статистичка анализа

Основни дескриптивни показатељи (средња вредност [СВ] и стандардна девијација [СД]) израчунати су за све коришћене варијабле.

За процену разлика између експериментално одређеног *ОПО* и *ОПО* доминантне, односно недоминантне ноге, урађен је Т тест за независне узорке.

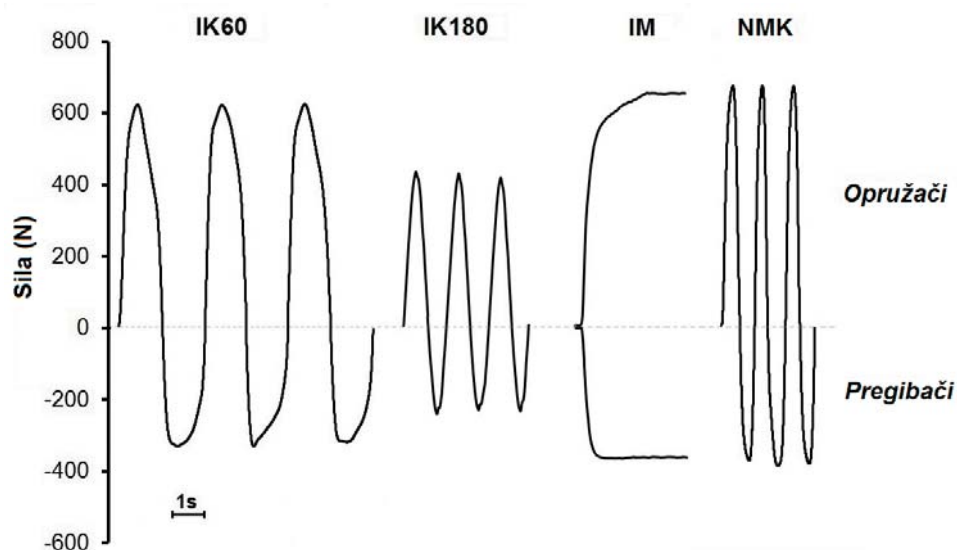
За процену поузданости момената силе добијених у узастопним мерењима израчуната је промена средњих вредности и интракласни коефицијент корелације (ИСС) за два узастопна понављања (Hopkins, 2000). Апсолутна варијабилност процењена је на основу коефицијента варијације – КВ (Hopkins, 2000) За процену конкурентске и спољашње валидности теста НМК, ИК и ИМ израчунат је Пирсонов коефицијент корелације (r) између одговарајућих варијабли. Менг-ов тест (Meng, Rosenthal, & Rubin, 1992) коришћен је за процену разлика између корелисаних коефицијената корелације. За испитивање разлика између *ОПО* добијених из различитих тестова, коришћена је једнофакторска АНОВА за поновљена мерења 2 x 4. За испитивање разлика између *РДЈ* добијених из различитих тестова, коришћена је једнофакторска АНОВА за поновљена мерења 2 x 4. У случајевима у којима је забележен значајан ефекат фактора или њихова интеракција, накнадно је урађен тест са Бонферони корекцијом.

За испитивање лонгитудиналне конструкт валидности *М*, *ОПО* и *РДЈ*, средње вредности појединачних сесија међусобно су упоређене помоћу анализе варијансе (АНОВА) за поновљена мерења (фактор сесија: преоперативно [С1], 4 месеца [С2] и 6 месеци [С3] постоперативно). За процену поновљивости индивидуалних резултата између узастопних сесија коришћен је КВ. ИСС_{3,1} је коришћен као мера хомогености резултата појединаца у поновљеним мерењима (сесијама). Промена средње вредности коришћена је за процену осетљивости варијабли тестова неуромишићне функције у бележењу разлика између различитих стадијума опоравка (узастопних сесија). Промена повезаности између примењених тестова неуромишићне функције била је урађена помоћу Пирсоновог коефицијента корелације (r). Конкурентска валидност НМК и ИМ у односу на ИК била је процењена помоћу Менг-овог теста за корелисане коефицијенте корелација.

Праг значајности статистичких налаза био је на нивоу поверења од $p = 0.05$. Сви статистички тестови рачунати су коришћењем SPSS 20.0 софтвера (SPSS Inc, Chicago, IL) и Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, WA).

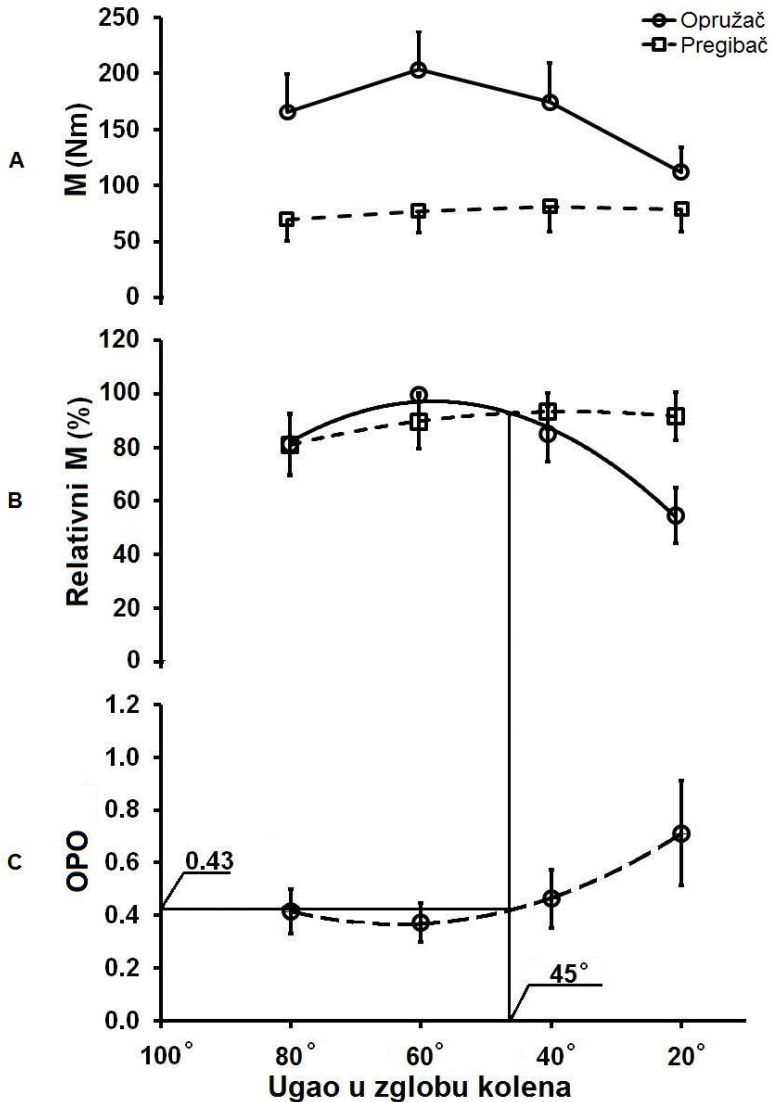
РЕЗУЛТАТИ

На типичном запису силе у времену добијен у тестовима за процену неуромишићне функције (**Слика 1**) може се уочити да су током једног покушаја вредности мишићних сила и опружача и прегибача биле релативно стабилне. Максималне силе испољене при мањој (ИК60), а посебно већој угаоној брзини (ИК180) биле су ниже од максималних сила испољених у тестовима ИМ и НМК.



Слика 1. Илустрација профила силе добијених из тестова за процену неуромишићне функције. На слици су приказана средња три циклуса из профила силе добијених из изокинетичких тестова (ИК60 И ИК120) и новог теста заснованог на *наизменичним максималним контракцијама* (НМК), као и максимална вредност силе из ИМ теста. Силе прегибача приказане су као негативне вредности

Израчунавање угла за примену НМК и одређивање експерименталног односа јачине прегибача и опружача: Добијени моменти силе опружача и прегибача, претворени су у релативне вредности момената силе **Слика 2Б**), а затим су усредњене су и интерполиране чиме су добијене криве (опружачи и прегибачи) које се међусобно пресецају при углу од 45° . Добијеном углу од 45° одговарао $ОПО_{експ}$ чија је вредност 0.43 (интервал поузданости 0.11; **Слика 2Ц**). $ОПО$ доминантне (0.49 ± 0.09) и недоминантне ноге (0.44 ± 0.12) добијених применом НМК у углу од 45° нису се значајно разликовали од $ОПО_{експ}$.



Слика 2. Одређивање угла за примену теста НМК и одговарајућег *ОПО*. Слика а) апсолутне вредности момената (M) опружача и прегибача добијених у различитим угловима у зглобу колена. Слика б) релативизовани моменти опружача и прегибача. Слика ц) *ОПО* добијени у различитим угловима и експериментални *ОПО* који одговара израчунатом углу.

Показатељи поузданости момената силе приказани су у Табели 1. Добијени коефицијенти указују на веома високу релативну поузданост M добијених из примењених тестова (медиана ICC = 0.97), док је коефицијент варијације, као мера апсолутне поузданости мерења, био у опсегу од 2.9 % до 10.3 %. Између поновљених мерења нема значајних разлика (Т вредност од -1.98 до 1.88; $p > 0.05$).

Табела 1. Поузданост момената силе M (Nm) опружача и прегибача здраве и оперисане ноге добијених извођењем изометријских изокинетичких тестова

Тест	Нога	Мишић	Покушај 1	Покушај 2	Промена СВ (%)	Т-тест	CV%	ICC	IP 95%
			SV ± SD	SV ± SD					
НМК	Здр	<i>Ext</i>	192.0 ± 44.9	195.4 ± 48.5	1.8	-1.55	3.3	0.99	0.97-0.99
		<i>Flx</i>	91.3 ± 25.7	92.1 ± 29.7	0.9	-0.37	5.7	0.96	0.90-0.98
	Опер	<i>Ext</i>	112.7 ± 40.1	119.4 ± 41.9	5.9	-1.98	9.2	0.95	0.88-0.98
		<i>Flx</i>	71.4 ± 22.3	77.3 ± 28.7	8.3	-1.74	10.3	0.89	0.75-0.96
ИМ	Здр	<i>Ext</i>	186.5 ± 43.2	190.3 ± 44.5	0.2	-1.25	4.3	0.97	0.94-0.99
		<i>Flx</i>	93.9 ± 23.1	93.0 ± 20.1	2.0	1.88*	7.3	0.92	0.82-0.97
	Опер	<i>Ext</i>	119.0 ± 39.6	121.4 ± 35.9	1.6	-0.89	6.6	0.97	0.92-0.99
		<i>Flx</i>	81.6 ± 29.5	82.6 ± 28.4	1.2	-0.46	5.8	0.98	0.95-0.99
ИК60	Здр	<i>Ext</i>	172.8 ± 35.7	175.5 ± 37.8	1.6	-0.80	4.7	0.97	0.92-0.98
		<i>Flx</i>	100.1 ± 25.5	101.2 ± 21.1	0.1	-0.10	5.1	0.95	0.87-0.98
	Опер	<i>Ext</i>	103.5 ± 40.1	109.1 ± 34.4	5.4	-1.87	8.3	0.95	0.86-0.98
		<i>Flx</i>	94.8 ± 31.0	94.4 ± 29.3	-0.4	0.34	3.4	0.99	0.95-1.00
ИК180	Здр	<i>Ext</i>	128.4 ± 27.0	125.7 ± 25.2	-2.1	1.70	2.9	0.97	0.95-0.99
		<i>Flx</i>	83.9 ± 19.5	82.4 ± 16.8	-1.8	0.92	4.2	0.97	0.92-0.99
	Опер	<i>Ext</i>	88.0 ± 23.1	89.6 ± 24.6	1.8	-1.57	2.9	0.99	0.98-1.00
		<i>Flx</i>	76.9 ± 20.1	77.6 ± 21.7	0.9	-0.66	3.3	0.99	0.97-1.00

CV - коефицијент варијације; ICC - интракласни коефицијент корелације; IP - интервал поузданости; Здр - здрава нога; Опер - оперисана нога; *Ext* – опружач; *Flx* – прегибач.

* разлике између покушаја статистички значајне на нивоу $p < 0.05$

Конкурентска валидност НМК испитана је у односу на ИМ и ИК тестове (Табела 2). Коефицијенти корелације између M добијених из НМК и ИК, односно између ИМ и ИК, указују на умерену до високу конкурентску валидност оба изометријска теста. Добијени коефицијенти корелације упоређени Менг-овим тестом и разлике нису биле значајне (Z вредност од -1.409 до 1.486; $p > 0.5$).

Табела 2. Показатељи конкурентске валидности изражене преко коефицијената корелације између момената сила (М) добијених из НМК, ИМ и ИК тестова.

Моменти силе (М)	Здрава нога		Оперисана нога	
	<i>Ext</i>	<i>Flx</i>	<i>Ext</i>	<i>Flx</i>
НМК - ИК60	0.84**	0.91**	0.83**	0.75**
НМК - ИК180	0.75**	0.85**	0.73**	0.65*
ИМ - ИК60	0.77**	0.91**	0.83**	0.96**
ИМ - ИК180	0.71*	0.94**	0.73**	0.90**

* Коефицијенти корелације значајни на нивоу $p < 0.05$; ** Коефицијенти корелације значајни на нивоу $p < 0.01$

Спољашња валидност момената силе добијених из НМК, ИМ и ИК процењена је на основу њихове повезаности за тестом СДЈН. Добијене су генерално умерене и значајне корелације (Табела 3), а између њих нису забележене значајне разлике (Z вредност била је у опсегу од -0.307 до 0.169 ; $p > 0.1$).

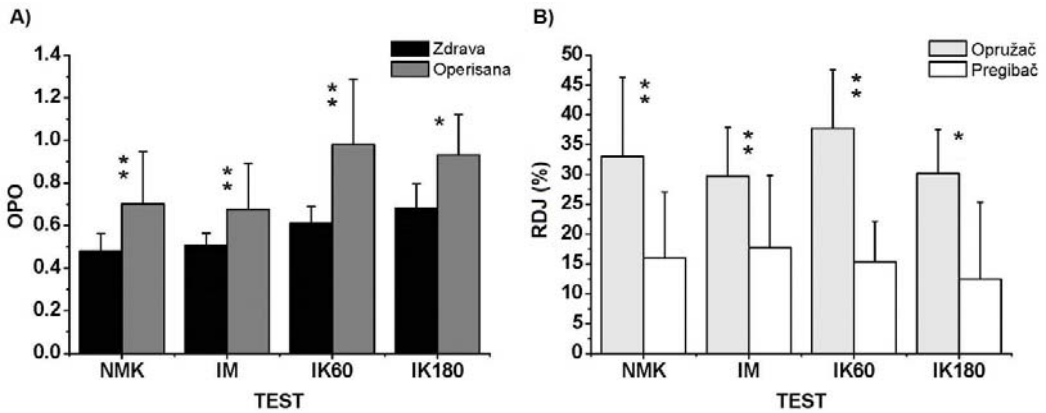
Табела 3. Спољашња валидност изражена преко коефицијената корелације између СДЈН и момената силе добијених из тестова за процену неуромишићне функције

	Здрава нога		Оперисана нога	
	<i>Ext</i>	<i>Flx</i>	<i>Ext</i>	<i>Flx</i>
СДЈН - НМК	0.64*	0.72*	0.80**	0.69*
СДЈН - ИМ	0.62*	0.74**	0.81**	0.65*
СДЈН - ИК60	0.69*	0.72*	0.81**	0.69*
СДЈН - ИК180	0.77**	0.74**	0.73*	0.52

* Коефицијенти корелације значајни на нивоу $p < 0.05$; ** Коефицијенти корелације значајни на нивоу $p < 0.01$

Осетљивост тестова јачине процењена је поређењем *ОПО* здраве и оперисане ноге, односно поређењем *РАЈ* опружача и прегибача. У сва четири теста (НМК; ИМ, ИК60 и ИК180) *ОПО* је био значајно већи код оперисане ноге него код здраве ($F_{1,24} = 28.018$; $p < 0.001$; $\eta^2 = 0.539$) (Слика 3А). *ОПО* добијени у НМК и ИМ били су значајно нижи у односу на оба изокинетичка теста ($F_{3,78} = 37.045$; $p < 0.001$; $\eta^2 = 0.607$; $p < 0.001$; $d > 1.0$). Што се тиче *РАЈ* (Слика 3Б), био је већи

код опружача него код прегибача ($F_{1,22} = 26.598$; $p < 0.01$; $\eta^2 = 0.547$) независно од примењеног теста ($F_{3,66} = 1.939$; $p > 0.05$; $\eta^2 = 0.081$).



Слика 3. ОПОи и РДЈ момената силе добијени применом наизменичних максималних контракција (НМК), изометријског теста (ИМ), и изокинетичких тестова (ИК60 и ИК180).

* разлике између здраве и оперисане ноге, односно између опружача и прегибача значајне на нивоу $p < 0.05$;

** разлике између здраве и оперисане ноге, односно између опружача и прегибача значајне на нивоу $p < 0.01$.

Показатељи лонгитудиналне конструкт валидности момената силе указују да ни у једном тесту нису добијене значајне разлике између сесија у M опружача и прегибача здраве ноге (Табела 4). Међутим, код оперисане ноге, у свим тестовима био је забележен значајан ефекат сесије за M опружача. Средње вредности M добијене у другој сесији (С2; 4 месеца после операције) биле су значајно ниже од вредности M које су добијене у првој (С1; преоперативно), односно у трећој сесији (С3; 6 месеци постоперативно). У тесту НМК забележене су изузетно велике релативне разлике између узастопних сесија (изражене преко промене у средњој вредности). Ефекат сесије на вредност M прегибача оперисане ноге био је значајан само у НМК тесту, услед нижих вредности момента силе забележених у С2 у поређењу са С3. Коefицијент варијације, је код здраве ноге (сви мањи од 13.5%) био нижи него код оперисане (11.7-22.1%). ИСС је углавном био умерен до висок за обе мишићне групе здраве ноге, док је код опружача оперисане ноге био низак (за ИМ и НМК) и висок (за ИК).

Табела 4. Deskriptivни показатељи лонгитудиналне конструкт валидности момената силе добијених применом изокинетичких (ИК60 и ИК180) и изометријских тестова (ИМ и НМК)

	<i>M</i> (C1)	<i>M</i> (C2)	<i>M</i> (C3)	<i>F</i>	Промена	Промена	CV %	ICC _{3,1}	95% IP
	CB ± CD	CB ± CD	CB ± CD		CB	CB			
					C2-C1 %	C3-C2 %			
<i>Опружач здрава нога</i>									
ИК60	170 ± 36	176 ± 38	179 ± 40	2.3	3.5	1.7	7.4	0.91	0.83-0.96
ИК180	125 ± 24	126 ± 26	129 ± 32	0.3	0.8	2.4	8.7	0.87	0.77-0.94
ИМ	212 ± 53	213 ± 55	225 ± 50	2.1	0.5	5.6	12.2	0.80	0.65-0.89
НМК	197 ± 47	202 ± 44	211 ± 45	1.7	2.5	4.5	9.0	0.83	0.70-0.91
<i>Прегибач здрава нога</i>									
ИК60	104 ± 21	107 ± 21	111 ± 21	1.1	2.9	3.7	9.6	0.80	0.65-0.90
ИК180	89 ± 22	85 ± 17	84 ± 14	4.0*	-4.5	-1.2	10.9	0.77	0.59-0.88
ИМ	107 ± 25	105 ± 26	110 ± 22	0.8	-1.9	4.8	13.5	0.74	0.54-0.86
НМК	104 ± 21	107 ± 21	111 ± 21	3.7*	2.9	3.7	12.6	0.81	0.67-0.90
<i>Опружач оперисана нога</i>									
ИК60	130 ± 38	101 ± 35 [†]	122 ± 37 [†]	8.1**	-22.3	20.8	18.1	0.80	0.64-0.89
ИК180	102 ± 23	84 ± 22 [†]	99 ± 31 [†]	6.6**	-17.6	17.9	14.0	0.80	0.64-0.89
ИМ	180 ± 41	142 ± 48 [†]	165 ± 40 [†]	8.9**	-21.1	16.2	20.9	0.60	0.36-0.77
НМК	166 ± 44	125 ± 45 [†]	150 ± 40 [†]	6.6**	-24.7	20.0	22.1	0.58	0.33-0.76
<i>Прегибач оперисана нога</i>									
ИК60	96 ± 32	92 ± 24	99 ± 24	1.3	-4.2	7.6	17.2	0.74	0.55-0.86
ИК180	79 ± 19	76 ± 17	79 ± 16	1.7	-3.8	3.9	11.7	0.77	0.60-0.88
ИМ	104 ± 21	107 ± 21	111 ± 21	2.4	2.9	3.7	16.8	0.70	0.50-0.84
НМК	78 ± 19	77 ± 26	86 ± 20 [†]	3.9*	-1.3	11.7	13.2	0.83	0.69-0.91

M - момент силе (Nm); C1 - преоперативно мерење; C2 - мерење на 4 месеца постоперативно; C3 - мерење на 6 месеци постоперативно; *F* - ANOVA за поновљена мерења; CV - коефицијент варијације; ICC - интракласни коефицијент корелације; IP - интервал поузданости;

* значајан ефекат сесије на нивоу $p < 0.05$; ** значајан ефекат сесије на нивоу < 0.01 ; † значајно различито од претходне сесије на нивоу $p < 0.05$; ‡ значајно различито од претходне сесије на нивоу $p < 0.01$.

Показатељи лонгитудиналне конструкт валидности ОПО и РДЈ приказани су у Табели 5. Разлике између узастопних сесија биле су углавном значајне код обе варијабле, услед нарушене мишићне функције опружача оперисане ноге. Код односа јачине прегибача и опружача, КВ здраве ноге (10.4-15.5%) био је нешто нижи

него код оперисане ноге (14.1-25.2%). ИСС је углавном био низак, са изузетком *ОПО* здраве ноге који су добијени из ИМ и НМК, за које је добијен умерен ИСС. Што се тиче релативног дефицита јачине, АНОВА је код свих тестова показала значајан ефекат сесије за *РАЈ* опружача, али не и *РАЈ* прегибача. КВ је углавном био висок за *РАЈ* обе мишићне групе, док је ИСС у просеку био низак до умерен.

Табела 5. Дескриптивни показатељи лонгитудиналне конструкт валидности *ОПО* и *РАЈ* добијених применом изокинетичких и изометријских тестова

	C1	C2	C3	F	Промена СВ		CV %	ICC _{3,1}	95% IP
	СВ ± СД	СВ ± СД	СВ ± СД		C2-C1 %	C3-C2 %			
<i>ОПО</i>									
<i>Здрава нога</i>									
ИК60	0.62 ± 0.09	0.62 ± 0.09	0.64 ± 0.13	0.16	0.0	3.2	15.5	0.42	0.13-0.65
ИК180	0.71 ± 0.09	0.69 ± 0.11	0.65 ± 0.08	0.80	-2.8	-5.8	11.1	0.40	0.12-0.64
ИМ	0.51 ± 0.11	0.50 ± 0.07	0.50 ± 0.07	0.78	-2.0	0.0	10.4	0.69	0.49-0.83
НМК	0.46 ± 0.11	0.46 ± 0.08	0.48 ± 0.07	0.65	0.0	4.3	11.1	0.73	0.55-0.86
<i>Оперисана нога</i>									
ИК60	0.73 ± 0.11	0.98 ± 0.32	0.86 ± 0.27 [†]	5.52 [*]	34.2	-12.2	17.7	0.62	0.38-0.79
ИК180	0.78 ± 0.10	0.93 ± 0.19	0.85 ± 0.23	3.43 [*]	19.2	-8.6	14.1	0.57	0.31-0.76
ИМ	0.52 ± 0.11	0.62 ± 0.21	0.59 ± 0.16	3.78 [*]	19.2	-4.8	22.1	0.56	0.26-0.72
НМК	0.49 ± 0.15	0.63 ± 0.21 [†]	0.53 ± 0.13	5.74 ^{**}	28.6	-15.9	25.2	0.44	0.16-0.67
<i>РАЈ</i>									
<i>Опружач</i>									
ИК60	76.2 ± 19.6	57.4 ± 13.4 [†]	77.1 ± 16.9 [†]	6.17 [*]	-24.7	34.3	15.0	0.62	0.38-0.79
ИК180	80.8 ± 14.2	67.2 ± 13.3 [†]	77.1 ± 16.8 [†]	7.34 ^{**}	-16.8	14.7	19.0	0.67	0.45-0.82
ИМ	84.8 ± 12.2	66.3 ± 13.1 [†]	74.2 ± 12.6 [†]	15.50 ^{**}	-21.8	11.9	12.1	0.68	0.46-0.83
НМК	84.4 ± 19.2	62.6 ± 17.8 [†]	70.4 ± 14.9	8.35 ^{**}	-25.8	12.5	19.8	0.57	0.31-0.76
<i>Прегибач</i>									
ИК60	85.8 ± 21.7	85.2 ± 14.1	89.1 ± 14.4	0.57	-0.7	4.6	17.5	0.45	0.16-0.68
ИК180	89.2 ± 17.0	89.5 ± 14.4	94.0 ± 11.4	1.56	0.3	5.0	9.9	0.66	0.44-0.82
ИМ	85.4 ± 16.4	77.6 ± 14.9	85.1 ± 14.6	1.15	-9.2	9.8	17.6	0.31	0.00-0.59
НМК	88.8 ± 17.5	82.4 ± 16.2	87.7 ± 15.1	1.15	-7.2	6.4	13.5	0.61	0.37-0.79

^{*} значајан ефекат сесије на нивоу $p < 0.05$; ^{**} значајан ефекат сесије на нивоу $p < 0.01$; [†] значајно различито од претходне сесије на нивоу $p < 0.05$; [‡] значајно различито од претходне сесије на нивоу $p < 0.01$.

ДИСКУСИЈА

Циљ овог истраживања односио се на испитивање примењивости новог теста заснованог на наизменичним максималним контракцијама (НМК) за процену неуромишићне функције након повреде и реконструкције предњег укрштеног лигамента, која је обухватила упоређивање са изокинетичким (ИК) и изометријским тестом (ИМ) у погледу поузданости, валидности и осетљивости за процену и праћење постоперативног опоравка. На основу налаза спроведених истраживања може се закључити да су метријске карактеристике новог теста сличне и упоредиве са карактеристикама тестова који се стандардно користе у процени опоравка након РЛЦА. Међутим и поред тога, нови тест ипак има читав низ методолошких предности на основу којих би могао бити алтернативан у праћењу напретка током рехабилитације.

Показано је да се изабрани угао за примену НМК код спортиста са повредом ЛЦА налази у опсегу углова у којима антагонистички пар мишића испољава своје максималне моменте силе. Још важније, израчунати угао се налази у опсегу углова који се могу сматрати безбедним за примену код особа које се опорављају након реконструкције ЛЦА (РАЦА) (Beynnon, Johnson, Abate, Fleming, & Nichols, 2005; Dubljanin-Rasporovic, Kadija, Mirkov, & Bumbasirevic, 2011). Поред тога показано је да се применом НМК при израчунатом углу добијају валидне мере јачине.

Добијени налази који се тичу поузданости, валидности и осетљивости НМК када је примењен за процену неуромишићне функције након реконструкције ЛЦА, потврђују претходно постављене претпоставке. Резултати Експеримента 2 (O. Knezevic, et al., 2012) показали су да се помоћу НМК јачина може проценити на подједнако поуздан и валидан начин као и када се користе стандардни изометријски и изокинетички тестови. Добијени показатељи поузданости M генерално су слични онима који су наведени у ранијим истраживањима у којима је вршена евалуација НМК код здравих, физички активних испитаника (Bozic, et al., 2012; Bozic, et al., 2011), или чак виши од оних који су добијени у ранијим евалуацијама изокинетичких тестова (Harding, Black, Bruulsema, Maxwell, & Stratford, 1988; Impellizzeri, et al., 2008; Montgomery, Douglass, & Deuster, 1989). Валидност мера добијених из изокинетичких тестова подржана је налазима претходних студија (Dvir, 2004; Pua, et al., 2008), које говоре у прилог чињеници да се ИК тестови често користе за процену неуромишићне функције. С обзиром да је та повезаност између НМК и ИК посебно изражена код опружача оперисане ноге, добијени резултати указују да би НМК могао бити валидно средство у процени неуромишићне функције појединаца који се опорављају након повреде или реконструкције ЛЦА. Такође, резултати ове студије показали су да тест НМК има адекватну спољашњу валидност, а с обзиром на препостављену сличност задатка на коме се заснива НМК са цикличним активностима, добијени налаз могао би да говори у прилог већој сличности варијабли НМК са функционалним задацима, него што је то случај са варијаблама ИМ теста. Анализа осетљивости указује да се НМК може рутински примењивати у тестирању мишићне функције већ након неколико

пробних покушаја, као и да може да забележи релативне разлике или ефекте који су мањи од 15 %. Поред тога, НМК има адекватну осетљивост за регистровање дефицита у јачини између здаве и оперисане ноге, односно неуравнотежености у јачини антагонистичког пара мишића.

С обзиром да поједини аутори наглашавају потребу праћења опоравка мишићне функције током процеса рехабилитације, било је неопходно испитати и лонгитудиналну конструкт валидност директно мерених и изведених мера јачине (Експеримент 3) (О. М. Knezevic, Mirkov, Milovanovic, Kadija, & Jaric, 2013). Генерално, добијени резултати указују на задовољавајућу лонгитудиналну конструкт валидност директно мерених и изведених варијабли добијених применом тестова за процену мишићне функције (ИК, ИМ и НМК). Као што је претпостављено, значајне промене забележене су у варијаблама опружача оперисане ноге, добијеним применом ИК и ИМ тестова током 6 месеци праћења мишићне функције. Посебно значајан налаз могао би бити то да су помоћу НМК забележене промене које су биле исте или чак израженије него код ИМ или ИК, што би могло бити важно у ситуацијама где није могуће користити изокинетички динамометар. У тим случајевима, за процену мишићне функције након повреде или реконструкције ЛЦА, али и код других клиничких популација могу се користити или стандардни ИМ тест или нови НМК тест. Генерално, приказани резултати указују на задовољавајућу лонгитудиналну конструкт валидност момената силе добијених применом тестова за процену мишићне функције (ИК, ИМ и НМК). Иако су показатељи овог типа валидности били нешто нижи за *ОПО* и *РАЈ*, ипак се може сматрати да ове две изведене варијабле имају довољну осетљивост да забележе промене у мишићној функцији прегибача и опружача које су повезане са реконструкцијом ЛЦА и постоперативним рехабилитационим процедурама.

Иако процена величине дефицита јачине није била примарни циљ истраживања у оквиру Експеримента 3, ипак, разлике које су уочене у јачини између оперисане и здраве ноге, веће су од оних које су очекиване 6 месеци након операције. Налази ове студије потврђује потребу за континуираним, лонгитудиналним праћењем опоравка неуромишићне функције, уз укључивање преоперативне процене када год је то могуће. Такав приступ оправдан је чињеницом да након операције може доћи или до значајног слабљења мишићне функције чак и код здраве ноге, или пак до њеног јачања услед израженог ослањања на здраву ногу како би се поштедела оперисана, што може значајно утицати на то да постоперативне мере (пре свега *ОПО* и *РАЈ*) не дају прави увид у величину дефицита јачине код оперисане ноге.

Потенцијални недостаци ове студије могли би потицати од релативно мањег узорка испитаника, који би се могао сматрати нехомогеним с обзиром да су га чинили спортисти из различитих спортских грана. Треба имати у виду да су у студију били укључени само испитаници код којих је РАЦА урађена коришћењем графта са лигамента пателе, што је такође могло утицати на добијене резултате. Недостатак студије могло би бити и то да је након повреде и РАЦА мишићна функција спортиста процењивана искључиво на основу варијабли до-

бијених из силе, али не и из брзине развоја силе. Наиме, према наводима неколико недавних истраживања (Angelozzi et al., 2012; Maffiuletti, et al., 2010; Zebis, Andersen, Ellingsgaard, & Aagaard, 2011), постоје индиције да би мере засноване на брзини развоја силе (значајне за брзе и експлозивне акције као што су скокови, шутеви, ударци и сл.) могле бити важне додатне мере за праћење опоравка након РЛЦА. У будућим истраживањима требало би испитати претходно поменуће недостатке. Такође, неопходно је испитати спољашњу валидност НМК у односу на функционалне тестове који су специфични за праћење опоравка након РЛЦА (тестови за процену ротаторне стабилности колена, артрометрију и друге), као и евалуацију НМК у праћењу других клиничких популација.

ЗАКЉУЧАК

С обзиром да је реконструкција ЛЦА неизоставно праћена израженим дефицитима у јачини мишића оперисане ноге, јасно је зашто су тестови за процену мишићне функције саставни део процедура које се користе у праћењу опоравка. Тим тестовима се на безбедан и контролисан начин процењује функција изолованог мишића што је посебно важно у раној фази рехабилитације када није могуће користити друге, функционалне тестове (скокови итд.). Независно од тога који тест се користи за процену функције мишића, он мора бити такав да даје поуздане мере које ће бити повезане са функционалним способностима повређене/оперисане ноге и на основу којих се може стећи увид у величину дефицита. Треба имати на уму да на варијабле (посебно *ОПО*) које се добијају из тестова утичу бројни фактори; изабрани метод процене јачине, угаона брзина угао у зглобу. Из тог разлога, препорука би била да се приликом доношења одлуке о спремности спортисте за повратак такмичењу у обзир узму и директно мерене и изведене варијабле, јер се *ОПО* и *РДЈ* морају тумачити са одређеним опрезом. Поред тога, поједини аутори препоручују да се у процену опоравка укључе и додатне мере, као оне које су засноване на брзини развоја силе, међутим то захтева додатна истраживања.

Значај овог истраживања огледа се у решавању битних методолошких проблема везаних за процену неуромишићне функције након реконструкције предњег укрштеног лигамента. Проблеми који постоје у стандардној процени неуромишићне функције, довели су до потребе развоја нових тестова и њихове евалуације за примену у праћењу опоравка након спортских повреда.

Налази који су добијени спроведеним истраживањима требало би да воде даљој примени теста заснованог на *наизменичним максималним контракцијама* (НМК) као једног од стандардних тестова за процену опоравка неуромишићне функције спортиста након повреде ЛЦА, али и других категорија испитаника. Клинички значај теста огледа се у могућем доприносу овог теста у процесу доношења одлуке да ли и када спортисти могу безбедно да се врате напорној фи-

зичкој активности после повреде или реконструкције ЛЦА. Посебно је значајно што евалуирани тест може бити важан корак у превазилажењу недостатака и ограничења стандардних изометријских и изокинетичких тестова за процену неуромишићне функције. Тест НМК је у поређењу са стандардним изокинетичким и изометријским тестом јачине, подједнако осетљив за регистровање и квантификацију дефицита и неуравнотежености у мишићној функцији опружача и прегибача у зглобу колена. При томе, нови тест омогућава тестирање неуромишићне функције у условима у којима се мишићи и компромитовано везивно ткиво излажу краткотрајним силама, кроз мањи број понављања, и уз потенцијално бољу оцену квалитета испољавања силе повезане са бројним активностима као што су кратке дискретне и цикличне мишићне акције, постуралне корекције и покрети за превенцију повреда. Поред тога, овај тест је заснован на једноставној процедури тестирања и коришћењу релативно једноставне и јефтине опреме, иако се може изводити на стандардним изокинетичким уређајима.

У будућим истраживањима би, између осталог, требало би испитати осетљивост варијабли теста НМК за разликовање различитих категорија испитаника (нпр. здрави насупрот неуролошких пацијената, различитих узрасних група, или различитог нивоа тренираности). Од посебног значаја била би могућност процене осетљивости теста на утицај различитих интервенција (нпр. рехабилитационих процедура) на неуромишићну функцију. С обзиром на значајну улогу активације мишића задње ложе бута у растерећивању и заштити предњег укрштеног лигамента, додатним електромиографским испитивањима могла би да се процени и утврди улога антагонистичке коактивације при извођењу *наизменичних максималних контракција*. На крају, неопходно је да се одреде јаснији критеријуми за ОПО и РДЈ који би били много поузданији него они који се тренутно користе у пракси, који би заједно са мерама функционалних тестова били поуздани критеријуми за повратак спортиста уобичајеним спортским активностима.

Напомена: Истраживања и израда докторске дисертације су реализовани у оквиру пројеката финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (175037).

Захваљујем се ментору проф. др Драгану Миркову на указаном поверењу, великом стрпљењу и помоћи током свих фаза израде дисертације.

Евалуација теста за процену неуромишићне функције прегибача и опружача у зглобу колена након повреде предњег укрштеног лигамента. Докторска дисертација, Београд, Република Србија, Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања. 2013.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abernethy, B., Hanrahan, S., Kippers, V., Mackinnon, L., & Pandy, M. (2005). The biophysical foundations of human movement. *Human Kinetics*(2nd edition).
2. Abernethy, P., Wilson, G., & Logan, P. (1995). Strength and power assessment. Issues, controversies and challenges. *Sports Med*, 19(6), 401-417.
3. Angelozzi, M., Madama, M., Corsica, C., Calvisi, V., Properzi, G., McCaw, S. T., et al. (2012). Rate of Force Development as an Adjunctive Outcome Measure for Return-to-Sport Decisions After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42(9), 772-780.
4. Beynon, B. D., Johnson, R. J., Abate, J. A., Fleming, B. C., & Nichols, C. E. (2005). Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I. *Am J Sports Med*, 33(10), 1579-1602.
5. Bozic, P., Pazin, N., Berjan, B., & Jaric, S. (2012). Evaluation of alternating consecutive maximum contractions as an alternative test of neuromuscular function. *Eur J Appl Physiol*, 112(4), 1445-1456.
6. Bozic, P., Suzovic, D., Nedeljkovic, A., & Jaric, S. (2011). Alternating consecutive maximum contractions as a test of muscle function. *J Strength Cond Res*, 25(6), 1605-1615.
7. Dubljanin-Raspopovic, E., Kadija, M., Mirkov, D., & Bumbasirevic, M. (2011). [Importance of open and closed kinetic chain exercises after anterior cruciate ligament reconstruction]. *Vojnosanit Pregl*, 68(2), 170-174.
8. Dvir, Z. (2004). *Isokinetics: muscle testing, interpretation, and clinical applications* Edinburgh: Churchill Livingstone.
9. Enoka, R. M., & Fuglevand, A. J. (2001). Motor unit physiology: some unresolved issues. *Muscle Nerve*, 24(1), 4-17.
10. Harding, B., Black, T., Bruulsema, A., Maxwell, B., & Stratford, P. W. (1988). Reliability of a reciprocal test protocol performed on the kinetic communicator: an isokinetic test of knee extensor and flexor strength. *J Orthop Sports Phys Ther*, 10(6), 218-223.
11. Hartigan, E. H., Zeni, J., Jr., Di Stasi, S., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2012). Preoperative predictors for noncopers to pass return to sports criteria after ACL reconstruction. *J Appl Biomech*, 28(4), 366-373.
12. Hiemstra, L. A., Webber, S., MacDonald, P. B., & Kriellaars, D. J. (2004). Hamstring and quadriceps strength balance in normal and hamstring anterior cruciate ligament-reconstructed subjects. *Clin J Sport Med*, 14(5), 274-280.
13. Hopkins, W. G. (2000). Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med*, 30(1), 1-15.
14. Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Rampinini, E., Cereda, F., & Maffiuletti, N. A. (2008). Reliability of isokinetic strength imbalance ratios measured using the Cybex NORM dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging*, 28(2), 113-119.
15. Kadija, M., Knezevic, O., Milovanovic, D., Bumbasirevic, M., & Mirkov, D. (2010). Effect of isokinetic dynamometer velocity on muscle strength deficit in elite athletes after ACL reconstruction. *Med Sport*, 63(1-2), 495-507.

16. Kannus, P. (1988a). Peak torque and total work relationship in the thigh muscles after anterior cruciate ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther*, 10(3), 97-101.
17. Kannus, P. (1988b). Ratio of hamstring to quadriceps femoris muscles' strength in the anterior cruciate ligament insufficient knee. Relationship to long-term recovery. *Phys Ther*, 68(6), 961-965.
18. Keays, S. L., Bullock-Saxton, J., Keays, A. C., & Newcombe, P. (2001). Muscle strength and function before and after anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinosus and gracilis. *Knee*, 8(3), 229-234.
19. Knezevic, O., & Mirkov, D. (2011). Strength and power of knee extensor muscle. *Physical Culture*, 65(2), 5-15.
20. Knezevic, O., Mirkov, D. M., Kadija, M., Milovanovic, D., & Jaric, S. (2012). Alternating consecutive maximum contraction as a test of muscle function in athletes following ACL reconstruction. *J Hum Kinet*, 35, 5-13.
21. Knežević, O. M., & Mirkov, D. M. (2013). Strength assessment in athletes following an anterior cruciate ligament injury. *Kineziologija*, 45(1), 3-15.
22. Knezevic, O. M., Mirkov, D. M., Milovanovic, D., Kadija, M., & Jaric, S. (2013). Evaluation of isokinetic and isometric strength measures for monitoring muscle function recovery following ACL reconstruction. *J Strength Cond Res*.
23. Kvist, J., Karlberg, C., Gerdle, B., & Gillquist, J. (2001). Anterior tibial translation during different isokinetic quadriceps torque in anterior cruciate ligament deficient and nonimpaired individuals. *J Orthop Sports Phys Ther*, 31(1), 4-15.
24. Lautamies, R., Harilainen, A., Kettunen, J., Sandelin, J., & Kujala, U. M. (2008). Isokinetic quadriceps and hamstring muscle strength and knee function 5 years after anterior cruciate ligament reconstruction: comparison between bone-patellar tendon-bone and hamstring tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 16(11), 1009-1016.
25. Maffiuletti, N. A., Bizzini, M., Widler, K., & Munzinger, U. (2010). Asymmetry in quadriceps rate of force development as a functional outcome measure in TKA. *Clin Orthop Relat Res*, 468(1), 191-198.
26. Meng, X. L., Rosenthal, R., & Rubin, D. B. (1992). Comparing correlated correlation coefficients. *Psychological Bulletin*, 111(1), 172-175.
27. Moisala, A. S., Jarvela, T., Kannus, P., & Jarvinen, M. (2007). Muscle strength evaluations after ACL reconstruction. *Int J Sports Med*, 28(10), 868-872.
28. Montgomery, L. C., Douglass, L. W., & Deuster, P. A. (1989). Reliability of an isokinetic test of muscle strength and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther*, 10(8), 315-322.
29. Myer, G. D., Paterno, M. V., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2008). Neuromuscular training techniques to target deficits before return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Strength Cond Res*, 22(3), 987-1014.
30. Neeter, C., Gustavsson, A., Thomee, P., Augustsson, J., Thomee, R., & Karlsson, J. (2006). Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 14(6), 571-580.

31. Ostenberg, A., Roos, E., Ekdahl, C., & Roos, H. (1998). Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 8(5 Pt 1), 257-264.
32. Pua, Y. H., Bryant, A. L., Steele, J. R., Newton, R. U., & Wrigley, T. V. (2008). Isokinetic dynamometry in anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Ann Acad Med Singapore*, 37(4), 330-340.
33. Reid, A., Birmingham, T. B., Stratford, P. W., Alcock, G. K., & Giffin, J. R. (2007). Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther*, 87(3), 337-349.
34. Shelbourne, K. D., & Gray, T. (1997). Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two- to nine-year followup. *Am J Sports Med*, 25(6), 786-795.
35. Sole, G., Hamren, J., Milosavljevic, S., Nicholson, H., & Sullivan, S. J. (2007). Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Arch Phys Med Rehabil*, 88(5), 626-631.
36. Suzovic, D., Nedeljkovic, A., Pazin, N., Planic, N., & Jaric, S. (2008). Evaluation of Consecutive Maximum Contractions as a Test of Neuromuscular Function. *J Hum Kinet*, 20, 51-67.
37. Wilson, G. J., Lyttle, A. D., & Murphy, A. J. (1995). Assessing Dynamic Performance: A Comparison of Rate of Force Development Tests. *J Strength Cond Res*, 9(3), 176-181.
38. Wilson, G. J., & Murphy, A. J. (1996). The use of isometric tests of muscular function in athletic assessment. *Sports Med*, 22(1), 19-37.
39. Zebis, M. K., Andersen, L. L., Ellingsgaard, H., & Aagaard, P. (2011). Rapid hamstring/quadriceps force capacity in male vs. female elite soccer players. *J Strength Cond Res*, 25(7), 1989-1993.

ЕФЕКТИ ИНЕРЦИОНОГ И ГРАВИТАЦИОНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА НА БАЛИСТИЧКЕ ПОКРЕТЕ

(извод из докторске дисертације)

Апстракт

Проблем у истраживању је испитивање утицаја инерционе и гравитационе компоненте оптерећења на балистичке покрете. Утицај компоненти оптерећења, у овом истраживању, испитиван је на задацима максималних скокова увис и избачаја из лежећег положаја на клупи. На тај начин, испитиван је утицај инерционе и гравитационе силе на динамичка својства мишића руку и мишића ногу. За потребе овог истраживања коришћена је потпуно нова техника (тренажер) којом се истовремено или селективно утицало на интезитет инерционе и гравитационе компоненте спољашњег оптерећења. У истраживањима је учествовало укупно 30 испитаника, студената Факултета спорта и физичког васпитања. Испитаници су задатке изводили у четири услова (независне варијабле): без оптерећења, са појачаном гравитационом компонентом (Γ), појачаном гравитационом + инерционом компонентом ($\Gamma+И$) и појачаном инерционом компонентом оптерећења ($И$). Утицај компоненти оптерећења на динамичка својства мишића процењиван је на основу праћења зависних варијабли у различитим условима извођења задатака - Максимална сила (F_{\max}), Максимална брзина (V_{\max}), Максимална снага (P_{\max})... Добијени резултати истраживања показали су да Γ , $\Gamma+И$ и $И$ оптерећења различито утичу на перформансе скокова и избачаја. Повећање интезитета Γ оптерећења повезано је са најмањим изменама у кинематичкој шеми скока и најмањом редукацијом перформанси скока, омогућавајући истовремено и највећи динамички излаз. Добијени резултати указали су на значајније ефекте Γ и $И$ компоненте оптерећења на перформансе избачаја у односу на добијене ефекте у скоковима. Добијени резултати говоре у прилог примене оптерећења које потиче од Γ компоненте (као што су еластичне гуме или еластичне опруге), у односу на најчешће коришћена оптерећења тековима (подједнак утицај Γ и $И$ компоненте), јер ће се на тај начин обезбедити сличан интезитет силе али у већој брзини извођења покрета.

Кључне речи: МИШИЋ, СПОСОБНОСТ, СИЛА, СНАГА, БРЗИНА, СКОК УВИС, ИЗБАЧАЈ.

EFFECTS OF THE INERTIAL AND GRAVITY LOADS ON BALLISTIC MOVEMENTS

Summary

The purpose of this research is examining the influence of inertial and gravitational component of load on ballistic movements. The influence of load components has been examined in this research on the tasks of maximum jumps and bench press throws. In this way the influence of inertial and gravitational force on dynamic features of arm and leg muscles has been examined as well. For this research specially, a new technique (trainer) has been used in order to simultaneously and selectively influence the intensity of inertial and gravitational component of external load. The total of 30 respondents, students of Faculty of Sport and Physical Education, have participated in this research. The respondents performed the tasks in four set of conditions (independent variables): without load, with intensified gravitational component (G), intensified gravitational + inertial component (G+I) and intensified inertial component (I). The influence of load components on the dynamic features of muscles has been assessed based on monitoring the dependent variables while performing the tasks in different conditions: Maximum force (F_{max}), Maximum speed (V_{max}), Maximum power (P_{max})... The findings of the research have shown that G, G+I i I loads have different influence on jump performance and bench press throws. The increase in intensity of G is related to the smallest changes in kinematic pattern of the jump and the smallest reduction in jump performance, thus providing the biggest dynamic output. The findings point to the significant effects of G and I load component on the throw performance in comparison with the effects on jumps. Findings support the application of load originating from gravitational component (such as elastic bands or elastic springs), compared to most widely used weights load (equal influence of G and I component). This method provides similar intensity, but bigger speed of performing movements.

Key words: muscle, ability, force, power, speed, jump, bench press throw.

УВОД

У свакодневним активностима човек се супроставља гравитационој и инерционој сили сегмената свога тела, као и предмета са којима долази у непосредан контакт. У зависности од облика кретања који се упражњава зависиће и интезитет поменутих компоненти оптерећења које у датом тренутку делују на човека. Према томе, у покретима који се одвијају у вертикалном правцу (скок увис, чучањ, избачај и др) локомоторни апарат углавном се супроставља гравитационој сили, док у покретима у хоризонталном правцу (ходање, трчање и др) највећи део енергије троши се на супростављање инерционој сили сегмената тела која се јавља приликом убрзавања и успоравања ногу и руку у току реализације ових кретних активности (McMahon, 1984; Teunissen i sar., 2007). Код активности

које имају и вертикалну и хоризонталну компоненту, као што је на пример скок удаљ, интезитет гравитационог и инерционог оптерећења зависиће од резултанте вертикалне и хоризонталне силе реакције подлоге, а локомоторни апарат ће се супростављати и једној и другој компоненти оптерећења.

Различити облици оптерећења, којима се локомоторни апарат човека у свакодневним активностима супроставља, потичу од оптерећења сопственог тела и оптерећења предмета са којима долази у контакт. Мишићни систем који директно производи одређене покрете, уз помоћ коштаног и везивног ткива, представља основни механизам помоћу кога човек реализује кретање. Ефикасност тог кретања зависи од способности мишића да производе потребну снагу за извођење покрета. Дакле, да би се човек ефикасније кретао и био продуктивнији у пословима које обавља, мора да развије способност мишића и мишићних група да генеришу већу снагу.

Адаптациони процеси локомоторног апарата, који се јављају као одговор на извођење одређених задатака у дужем временском периоду, изазвали су велико интересовање истраживача. Налази једног броја радова, који су се бавили мишићном адаптацијом, указују да се механичка и физиолошка својства мишића мењају под утицајем одређене физичке активности (Zatsiorsky i Kraemer, 2009; Cormie i sar., 2011a; 2011b; Cronin i sar., 2005). Истраживања која су се бавила максималним динамичким излазом код вертикалних скокова, на основу добијених резултата, дефинисала су хипотезу према којој је динамичка способност локомоторног апарата највећа у задацима и условима који су најприближнији свакодневним активностима човека, дакле у оним условима којима је човек у дужем временском периоду изложен, према којима се адаптирао (Марковић и Јарић, 2007; Јарић и Марковић, 2009; Nuzzo i sar., 2010).

Примена оптерећења у тренингу, превенцији и рехабилитацији је широко прихваћена и због тога захтева прецизност у коришћењу и познавање основних механизма употребе различитих облика оптерећења. Као што је већ речено, човек се супроставља тежини и инерцији сопственог тела и објеката са којима долази у контакт, па према томе најопштија подела оптерећења може се дефинисати као оптерећење сопственог тела и спољашње оптерећење. Оптерећење сопственог тела се често користи у физичком вежбању. Међутим, тежини свог тела човек се супроставља и у свакодневним животним активностима (ходање, трчање, скакање и др). Спољашње оптерећење у физичком вежбању представља извођење покрета где се као отпор користи: тежина предмета, отпор партнера, отпор еластичних предмета, отпор спољашње средине (на пример, трчање по мекој подлози, вежбање у води и др). Такође, поред споменутих могуће је издвојити и тзв. вежбе са самоотпором. Ове вежбе су карактеристичне по истовременом напрезању једних и супростављању других мишићних група (најчешће антагониста).

Ако посматрамо кретање човека и оптерећење које потиче од сопствене тежине тела, свакодневне активности, на одређен начин, можемо сврстати у инерцијални тренинг. Ако на само кретање додамо и деловање спољашњих сила у

виду тежине предмета са којима човек долази у непосредан контакт, евидентно је да, у оваквим ситуацијама, мишићни систем делује против гравитационе и инерционе компоненте тела и предмета којима се користи. Такође у спорту, у тренингу снаге који се углавном спроводи помоћу оптерећења, најчешће у облику тегова, гравитациона и инерциона компонента представљају основне облике отпора.

Смер деловања гравитационе компоненте увек је вертикалан, док смер деловања инерционе компоненте зависи од смера убрзања тела у тродимензионалном систему. Ако посматрамо силу реакције подлоге, у току неког кретања, она представља резултанту њене хоризонталне и вертикалне компоненте. Међутим, уколико се покрет одвија у вертикалном правцу, сила реакције подлоге имаће само вертикалну компоненту, према томе смер деловања инерционе компоненте биће такође вертикалан. Дакле, гравитациона и инерциона компонента оптерећења колинеарне су само када тело (са евентуално спољашњим оптерећењем) убрзава у вертикалном правцу. Овакав однос компоненти оптерећења може се срести код скокова увис, чучњева, потисака са груди, избачаја са груди и др.

Као последица колинеарности компоненти оптерећења, скаларна једначина вертикалне компоненте силе реакције подлоге (GRF), произведена током времена (t) биће: $GRF(t) \approx m [g + a(t)]$, где је m маса тела, g гравитационо убрзање, $a(t)$ убрзање тела у вертикалном правцу на горе. Из ове скаларне једначине може се даље закључити да је производ масе (m) и гравитационог убрзања (g) једнак тежини тела ($W=m \cdot g$) која је константна, док је производ масе тела (m) и убрзања тела у времену ($a(t)$) једнак инерцији тела [$I(t)=m \cdot a(t)$]. Инерција тела се мења у времену у зависности од убрзања. Иста једначина може бити примењена код извођења појединачних покрета тела када спољашње силе делују вертикално.

Из предходно изведених једначина јасно се може закључити да су покрети који се одвијају у вертикалном правцу углавном оптерећени гравитационом компонентом, док су кретања као што су ходање и трчање (посебно спринт) највише оптерећени инерционом компонентом.

Инерциона и гравитациона компонента оптерећења повећавају се пропорционално са повећањем масе тела, односно деловањем неке спољашње силе. Није познато, када су ове две компоненте оптерећења у питању, какав је њихов селективни утицај на кинематичке и кинетичке параметре покрета. Да би овај проблем могао бити испитан мора се задовољити услов колинеарности компоненти оптерећења, дакле покрет мора бити извршен искључиво у вертикалном правцу.

Симулацију додатног гравитационог оптерећења могуће је извршити деловањем константне спољне силе у вертикалном правцу (Galantis i Woledge, 2003; Gosseye i sar., 2010; Griffin i sar., 1999). У том циљу примењено еластично оптерећење (гуме) мора бити довољно дуго и довољно еластично како би обезбедило релативно константну силу током покрета. Истовремено деловање и инерционог и гравитационог оптерећења добија се једноставним додавањем тегова, у том случају имамо и инерцију и гравитацију. Повећање искључиво инерционог оптерећења обезбеђује се неутралисањем гравитационе компоненте спољашњег оп-

терећења (тегова). Дакле, константном спољном силом, која има супротан смер од смера деловања гравитационе компоненте тега, ће омогућити деловање само инерционе компоненте оптерећења.

Велики број истраживања о примени оптерећења у тренингу снаге усмерена су на оптимализацију оптерећења у погледу минималне енергетске потрошње (Teunissen i sar., 2007) и максимализације динамичког излаза (Bevan i sar., 2010; Cormie i sar., 2007c; Lund i sar., 2004; Markovic i Jaric, 2007; Nuzzo i sar., 2010). С обзиром на врсте оптерећења, најчешће примењивано оптерећење у тренингу, рехабилитацији и процедурама тестирања јесте изоинерцијално оптерећење, односно коришћење тегова као спољашњег отпора, било директно или преко посебно конструисаних система (Anderson i sar., 2008; Cavagna i sar., 1972; Chang i sar., 2000; Cormie i sar., 2007; De Witt i sar., 2008; McBride i sar., 1999; Wallace i sar., 2006; Wilson i sar., 1993). У досадашњим истраживањима, селективан утицај компоненти оптерећења на балистичке покрете, није посматран као независан проблем. Поједине студије су на индиректан начин процењивале утицај гравитационе компоненте оптерећења на перформансе покрета, применом константне еластичне силе (Markovic i Jaric, 2007; Nuzzo i sar., 2010; Marković i sar., 2011; Vuk i sar., 2011). Утицај компоненти оптерећења (инерција и гравитација) тестиран је на кретањима која се одвијају углавном у хоризонтално правцу (ходања, трчања и др). Налази истраживања која су испитивала утицај гравитационе компоненте оптерећења на кинетички и кинематички образац ходања и трчања прилично су неуверљиви, односно нису показали значајне разлике (Chang i sar., 2000; De Witt i sar., 2008; Teunissen i sar., 2007). Изоловани утицај инерционе компоненте оптерећења тестиран је само у истраживањима моторне контроле и то на једнозглобним покретима у хоризонталној равни (Corgos i sar., 1993; Јарић, 2000).

Након прегледа и анализе истраживања која су се бавила применом оптерећења у тренингу, рехабилитацији, превенцији др., може се констатовати да није било студија које су на адекватан начин испитивале селективан утицај инерционе и гравитационе компоненте оптерећења (Г, Г+И, И) на кинематичке и кинетичке параметре балистичких покрета. У истраживањима која су на индиректан начин процењивала ефекат једне од компоненти оптерећења, евидентиран је одређен број методолошких недостатака у механичким карактеристикама система за примену позитивног и негативног оптерећења.

Проблем истраживања је фундаменталног карактера и формулисан је на основу методолошких недостатака истраживања у којима је испитиван утицај компоненти оптерећења на кинетичке и кинематичке параметре одређених задатака. Истраживања која су се бавила утицајем компоненти оптерећења нису пружила валидне информације о ефектима инерционе и гравитационе силе на кретање човека. Овај проблем, до сада, истраживан је на покретима који се реализују у хоризонталној равни, међутим могућност упоређивања гравитационе и инерционе компоненте оптерећења постоји само у покретима који се одвијају у вертикалном правцу. Према томе, на основу досадашњих истраживања, не постоје информације о ефектима појединих компоненти оптерећења на кретање човека.

Предмет истраживања је испитивање ефеката гравитационе и инерционе компоненте оптерећења на динамичка својства мишића руку и ногу, односно, на који начин гравитациона и инерциона компонента утичу на испољавање снаге у задацима максималних скокова и избачаја из лежећег положаја на клупи.

Циљ истраживања је да се утврди да ли постоје и како се манифестују, селективни утицаји гравитационе и инерционе компоненте оптерећења на кинематичку шему и динамички излаз балистичких покрета који се врше у вертикалном правцу.

На основу циља истраживања и прелиминарних резултата добијених у пилот студији, организовани су експерименти у којима је посматран издвојен утицај:

1. инерционе и гравитационе компоненте оптерећења на перформансе мишића ногу на задацима максималних вертикалних скокова (скок увис - СВ и скок увис из получучња - СВ_{пч})
2. инерционе и гравитационе компоненте оптерећења на перформансе мишића руку на задатку избачаја из лежећег положаја на клупи - И_{алк}.

Овим експериментима обухваћене су различите групе мишића у функцији вршења балистичких покрета. На тај начин омогућено је упоређивање утицаја различитих компоненти оптерећења, односно, доказивање утицаја гравитационе и инерционе компоненте оптерећења на кинематичку шему и динамички излаз балистичких покрета.

На основу детаљне анализе релевантних истраживања и добијених резултата пилот истраживањем, за реализоване експерименте постављена је хипотеза истраживања према којој ће - Инерциона и гравитациона компонента оптерећења имати различит утицај на кинематичку шему и динамички излаз максималних вертикалних скокова и избачаја из лежећег положаја на клупи.

МЕТОДЕ

Целокупан протокол истраживања реализован је у Методичко-истраживачкој лабораторији (МИЛ) Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитета у Београду.

Узорак испитаника

У експериментима је учествовало 30 студената Факултета спорта и физичког васпитања (15 у првом и 15 у другом експерименту). Сви испитаници су били физички активне особе које своје активности спроводе у оквиру наставе на академским студијама Факултета, која обухвата 6-8 часова недељно. Такође, испитаници нису били активни спортисти и нису имали искустава у тренингу снаге.

Испитаници су били здрави и без икаквих хроничних обољења, срчаних проблема, односно без повреда локомоторног апарата које би утицале на резултате тестирања. Пре почетка експеримента израђен је писани протокол експеримента који укључује све потребне информације, тако да су, пре започињања тестирања, сви испитаници прочитали и упознали се са предметом и циљем истраживања, а потом потписом дали сагласност о учешћу у експерименту. Такође, комплетно су објашњени сви протоколи тестирања, са посебним назнакама везаним за могуће ризике од повреда.

Ток и поступци истраживања

Оба експеримента реализована су мерењима у четири међусобно одвојена дана. Првог дана експериментата обухваћена су антропометријска мерења и упознавање испитаника са протоколом тестирања (фамилијаризација).

Другог дана, оба експеримента, извршена су мерења помоћу специјално конструисаног система за изоловано деловање компоненти оптерећења, којим се повећавала само гравитациона компонента (G). У првом експерименту испитаници су изводили *максимални скок увис* (CB) и *максимални скок увис из получучња са рукама на боковима* ($CB_{пч}$) у условима 110% G , 120% G , 130% G и 140% G . Инерциона компонента оптерећења увек је била 100%. У другом експерименту испитаници су изводили *максимални избачај из лежећег положаја на клупи* ($I_{алк}$) у условима референтног оптерећења (PO) + гравитационо оптерећење (G) у интензитету 10, 20, 30, 40, 50 и 60% у односу на један понављајући максимум (1ПМ). Референтно оптерећење (PO) представљало је масу шипке и масу руку, против чије су и гравитације и инерције испитаници деловали у сваком услову избачаја.

Трећег дана су извршена мерења где се истовремено повећавала и инерциона и гравитациона компонента оптерећења ($G+I$). У првом експерименту испитаници су изводили задатке CB и $CB_{пч}$ у условима 110% $G+I$, 120% $G+I$, 130% $G+I$ и 140% $G+I$, уз помоћ прслука са оптерећењем (Pro 75, MiR, USA). У другом експерименту испитаници су изводили задатак $I_{алк}$ у условима $PO + 10, 20, 30, 40, 50$ и 60% 1ПМ - $G+I$, уз помоћ тегова који су придодати на PO .

Четвртог дана извршена су мерење помоћу специјално конструисаног система за изоловано деловање компоненти оптерећења којим се повећавала само инерциона компонента (I). У првом експерименту испитаници су изводили CB и $CB_{пч}$ у условима 110% I , 120% I , 130% I и 140% I . Гравитациона компонента оптерећења увек је била 100%. У другом експерименту Испитаници су изводили $I_{алк}$ у условима $PO + 10, 20, 30, 40, 50$ и 60% 1ПМ - I .

Сва мерења су била раздвојена са два дана одмора и испитаницима је сугерисано да се не баве физичким вежбањем за време трајања експеримента. Сваком тесту предходило је детаљно објашњење и одговарајућа демонстрација. По један искусан мерилац био је ангажован у реализацији тестирања за сваку групу тестова. Испитаници су изводили по три покушаја при сваком услову оптерећења, први покушај је био пробни, док су друга два била експериментална. Покушај са већом максималном брзином узет је за даљу анализу.

Узорак варијабли и начин њиховог мерења

Процена морфолошког статуса испитаника у реализованим експериментима вршена је на основу података прикупљених мерењем висине (антропометар по Мартину) и масе тела, као и процента масног ткива добијеног индиректном методом рачунања (In body 720, USA). Током свих антропометријских мерења испитаници су били боси и минимално обучени (само кратки шортс).

На основу записа вертикалне компоненте силе реакције подлоге рачунате су, у првом експерименту, следеће варијабле:

Скок увис (СВ) - Максимално спуштање центра масе током ексцентричне фазе скока (Δh_{ecc}), Трајање концентричне фазе скока (T_{conc}), Максимална брзина (V_{max}), Сила реакције подлоге у моменту преласка из ексцентричне у концентричну фазу скока (F_{trp}), Максимална сила реакције подлоге током концентричне фазе (F_{max}), Средња снага (P_{mean}) и Максимална снага у концентричној фази скока (P_{max}).

Скок увис из получучња (СВ_{пч}) - Максимална брзина кретања (V_{max}), Трајање концентричне фазе скока (T_{conc}), Максимална сила реакције подлоге (F_{max}), Средња снага (P_{mean}) и Максимална снага (P_{max}).

На основу записа брзине помераја шипке, у другом експерименту, рачунате су следеће варијабле: Максимална сила (F_{max}), Максимална брзина (V_{max}), Максимална снага (P_{max}), Време достизања максималне силе (T_{fmax}), Време достизања максималне брзине (T_{vmax}) и Време достизања максималне снаге (T_{pmax}).

Прикупљање и обрада података

За снимање сигнала вертикалне компоненте силе реакције подлоге код задатака СВ и СВ_{пч} коришћена је платформа силе, монтирана и калибрирана према спецификацијама произвођача (димензија 40 x 60 cm, AMTI, Inc., Newton MA, USA). Фрекванција снимања записа силе била је на 1kHz. За потребе овог истраживања у циљу прикупљања и обраде добијених података коришћен је софтвер урађен у LabView програму (National Instruments, Version 8.2). Сигнали вертикалне компоненте силе реакције подлоге прво су обрађени Батервортовим нископропусним филтером другог реда од 10 Хз, након чега је примењена техника временског усредњавања од 10 ms. Брзина и положај центра масе израчунавани су методом директне динамике на основу убрзања процењеног из записа вертикалне компоненте силе реакције подлоге. Посматрајући кинетичку и кинематичку шему извођења задатака (СВ и СВ_{пч}), у различитим условима оптерећења, главне варијабле које су накнадно рачунате из сачуваних записа силе су: Максимална снага (P_{max}) и Просечна снага (P_{mean}).

За прикупљање података код теста И_{алк} коришћен је оптички енкодер, којим су се снимали сигнали вертикалног помераја шипке, монтиран и калибриран према спецификацијама произвођача. Фрекванција снимања записа помераја шипке била је на 200 Хз. Сигнали брзине помераја обрађени су применом Батер-

вортов нископропусног филтера другог реда од 5 Хз. Начин прикупљања података овом методом евалуиран је у предходним истраживањима (Cronin i sar., 2000). На основу записа брзине помераја шипке, методом директне динамике израчунавано је убрзање а затим и сила у јединици времена. Укупна сила која делује на шипку израчунавана је као сума свих сила које потичу од укупне гравитационе компоненте Г (на пример, сума гравитационе силе РО и додатих тегова плус сила еластичних гума) и укупне инерционе компоненте И (маса РО и додатих тегова помножена са убрзањем).

Статистичка анализа

Дескриптивна статистика за све праћене варијабле изражена је кроз средње вредности и стандардну девијацију. Нормалност расподеле за све зависне варијабле тестирана је помоћу Колмогоров-Смирнов теста. Ефекат типа (Г, Г+И, И) и величине (110%, 120%, 130% и 140% од ТМ за задатке скокова и РО+10%, РО+20%, РО+30%, РО+40%, РО+50% и РО+60% од 1ПМ за задатке избачаја) примењиваних спољашњих оптерећења на све зависне варијабле тестиран је помоћу двофакторске анализе варијансе (АНОВА). Даља анализа ефеката компоненти и величине оптерећења као и њихова интеракција тестирана је Бонферрони пост-хоц тестом. Праг значајности статистичких налаза постављен је на нивоу $p = 0,05$. Сви статистички поступци су израчунавани коришћењем СПСС 16.0 софтвера (SPSS Inc, Chicago, IL) и Office Excel 2003 (Microsoft Corporation, Redmond, WA)

РЕЗУЛТАТИ

1. Експеримент

Кинетичка и кинематичка анализа извођења одабраних задатака ($СВ$ и $СВ_{пч}$), показала је одређене закономерности везане за утицај компоненти оптерећења на перформансе мишића ногу.

Повећање интезитета примењиваних оптерећења довело је до продуженог трајања концентричне фазе скока увис, али само када је у питању повећање интезитета И компоненте и И+Г компоненте оптерећења истовремено. Промена интезитета оптерећења Г компоненте није утицала на трајање концентричне фазе скока. Међутим, трајање концентричне фазе скока увис из получучња се такође повећавало са повећањем интезитета оптерећења али није било ефекта компоненте оптерећења.

Максимална сила у концентричној фази скока, код оба задатка, расте са повећањем интезитета оптерећења, али је повећање најизраженије код повећања И+Г компоненте истовремено, посебно код скока увис (Слика 1А). Максимална сила приликом извођења скока увис из получучња значајно је мања у односу на скок увис, $СВ \approx 2000 \text{ Н}$; $СВ_{пч} \approx 1700 \text{ Н}$.

Максимална брзина кретања центра масе, у оба тестирана задатка, опада са повећањем интензитета оптерећења (Слика 1Б). Најмање утицаја на опадање брзине кретања имало је повећање Γ компоненте, док је највећи утицај на “обарање” брзине кретања имало истовремено повећање инерционе и гравитационе компоненте оптерећења. Дакле, исти ефекти врсте и величине оптерећења на брзину кретања добијени су на задатку скока увис и задатку скока увис из получучња.

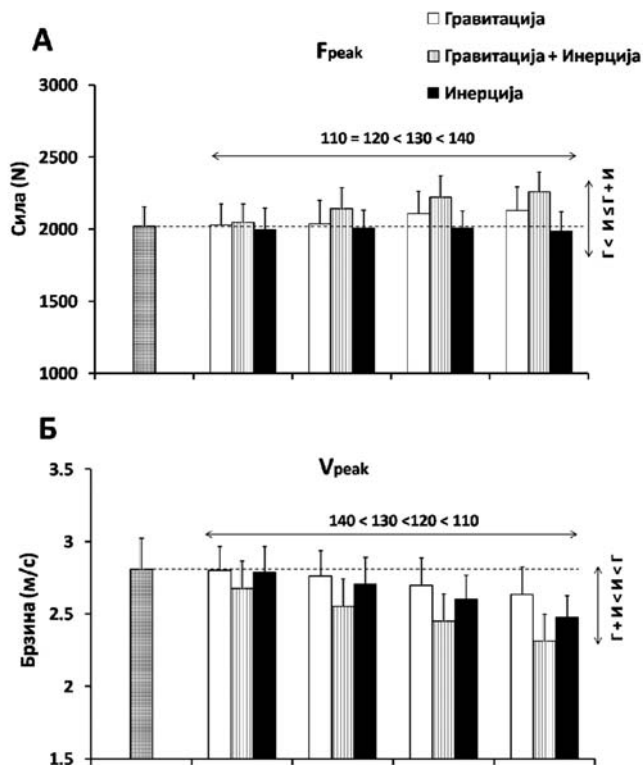
Средња снага у концентричној фази скока увис опада са повећањем интензитета I компоненте, не мења се са истовременим повећањем $I+\Gamma$ оптерећења, док расте са повећањем интензитета Γ компоненте оптерећења. Извођење скока увис из получучња показало је да нема ефеката компоненте и величине оптерећења на максимални динамички излаз процењиван кроз средњу и максималну снагу у концентричној фази скока.

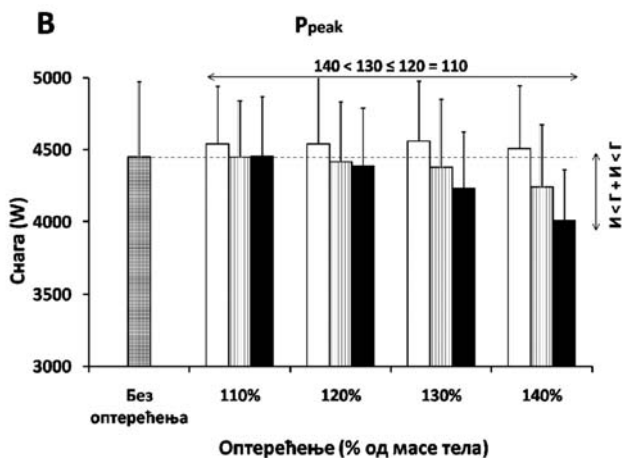
Максимална снага у концентричној фази скока увис показује да повећање интензитета I компоненте оптерећења највише утиче на “обарање” максималне снаге (Слика 1В), док добијени резултати на задатку скока увис из получучња указују да нема ефеката врсте оптерећења на динамички излаз. Повећање интензитета гравитационе компоненте оптерећења није довело до опадања максималне снаге у оба тестирана задатка.

Табела 1. Главни ефекти компоненте оптерећења, интензитета оптерећења и њихове интеракције на зависне варијабле, максималног скока увис, процењивани кроз статистичку значајност и одговарајући ефекат величине.

Варијабле	ANOVAs	F	Main Effect p - level	Effect size η^2	Effect size descriptor	Post hoc *
Δh_{ecc}	Компонента	17.99	< 0.001	0.562	Велики	$I = \Gamma < \Gamma+I$
	Интезитет	1.04	> 0.10	0.069	Мали	110 = 120 = 130 = 140
	Интеракција	1.97	> 0.10	0.123	Умерени	
T_{conc}	Компонента	11.08	< 0.001	0.442	Велики	$\Gamma < \Gamma+I = I$
	Интезитет	14.77	< 0.001	0.513	Велики	110 = 120 \leq 130 < 140
	Интеракција	3.99	< 0.001	0.222	Велики	
$F_{гр}$	Компонента	17.82	< 0.001	0.56	Велики	$I = \Gamma < \Gamma+I$
	Интезитет	22.15	< 0.001	0.613	Велики	110 < 120 = 130 = 140
	Интеракција	3.32	< 0.01	0.192	Велики	
F_{max}	Компонента	32.87	< 0.001	0.701	Велики	$I < \Gamma < \Gamma+I$
	Интезитет	22.23	< 0.001	0.614	Велики	110 = 120 < 130 < 140
	Интеракција	7.64	< 0.001	0.353	Велики	

V_{peak}	Компонента	84.07	< 0.001	0.875	Велики	$\Gamma + \text{И} < \text{И} < \Gamma$
	Интезитет	658.31	< 0.001	0.979	Велики	$140 < 130 < 120 < 110$
	Интеракција	17.25	< 0.001	0.522	Велики	
P_{max}	Компонента	16.41	< 0.001	0.54	Велики	$\text{И} < \Gamma + \text{И} < \Gamma$
	Интезитет	39.14	< 0.001	0.737	Велики	$140 < 130 \leq 120 = 110$
	Интеракција	8.01	< 0.001	0.364	Велики	
P_{mean}	Компонента	11.4	< 0.001	0.449	Велики	$\text{И} = \Gamma + \text{И} \leq \Gamma$
	Интезитет	3.16	< 0.05	0.184	Велики	$140 \leq 130 = 120 = 110$
	Интеракција	6.27	< 0.001	0.309	Велики	





Слика 1. Максимална сила ($A; F_{\text{peak}}$), максимална брзина кретања центра масе ($B; V_{\text{peak}}$) и максимална снага ($B; P_{\text{peak}}$) у концентричној фази скока увис у зависности од повећања интензитета појединих компоненти оптерећења ($\Gamma, \Gamma+И, И$)

2. Експеримент

Добијени резултати, тестирани помоћу двофакторске анализе варијансе (фактори су компонента и величина примењиваних оптерећења), показали су статистичку значајност главних ефеката и њихову интеракцију.

Резултати показују да се најмање вредности брзине покрета добијају када је примењено инерционо и гравитационо оптерећење истовремено ($PO+60\% \Gamma+И$). Највећа максимална брзина добијена је при оптерећењу Γ компонентом, при којем је забележено и најкраће време трајања покрета ≈ 500 мс. Резултати показују да брзина значајно опада са повећањем интензитета оптерећења, а највећи пад брзине повезан је са истовременим деловањем инерционе и гравитационе компоненте (62%), док је гравитациона компонента оптерећења најмање утицала на „обарање“ брзине избачаја (Слика 2А).

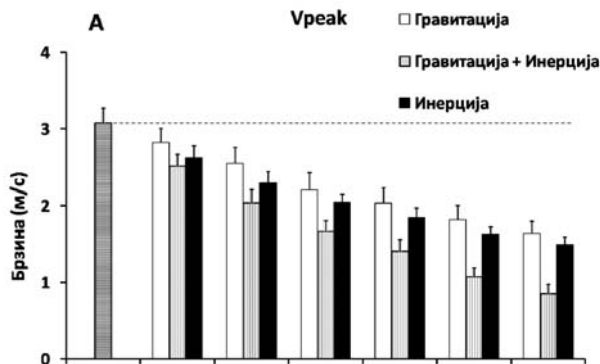
Максимална сила повећавала се са порастом величине оптерећења (Слика 2Б). Највећи интензитет силе остварен је деловањем против $\Gamma+И$ оптерећења (повећање на 162% од силе PO), док су нешто ниже вредности остварене када је примењивано само гравитационо оптерећења (повећање на 151% од силе PO). Интензитет силе у избачајима који су за оптерећење имали инерциону компоненту није се битније мењао, односно био је приближно једнак сили у избачају са референтним оптерећењем.

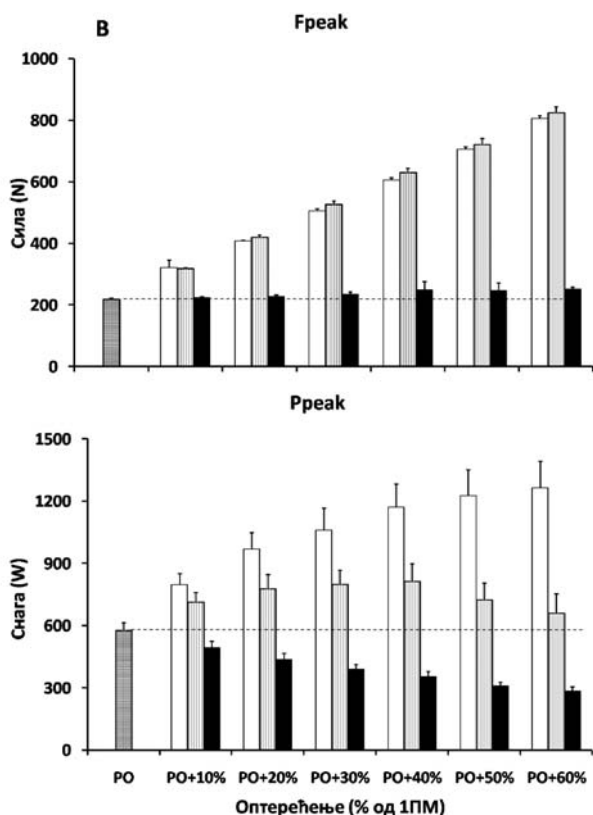
Резултати максималне генерисане снаге током избачаја, као основне детерминанте максималног динамичког излаза, указују на дијаметрално различите перформансе мишића руку у зависности од примењиваних компоненти оптерећења. Временски интервали развоја снаге, при референтном оптерећењу и максималним интензитетима придодатих $\Gamma, \Gamma+И$ и $И$ компоненти оптерећења,

показују да се знатно већа максимална снага развија против гравитационог оптерећења. Максимална снага, са повећањем интензитета Γ компоненте оптерећења (80% од 1ПМ) повећана је за 59% (од снаге при РО оптерећењу), док је максимална снага опала са повећањем И оптерећења (80% од 1ПМ) за 42%. Пораст Γ +И оптерећења, истовремено, утицао је на раст максималне снаге до интензитета од 50-60% од 1 понављајућег максимума, а затим је забележен пад (Слика 2В).

Табела 2. Главни ефекти компоненте оптерећења, интензитета оптерећења и њихове интеракције на зависне варијабле, максималног избачаја из лежећег положаја на клупи, процењивани кроз статистичку значајност и одговарајући ефекат величине.

Варијабле	ANOVAs	F	Main Effect p - level	Effect size η^2	Effect size descriptor	Post hoc *
V_{peak}	Компонента	56.44	< 0.001	0.813	Велики	$\Gamma+И < И < \Gamma$
	Интензитет	3734.81	< 0.001	0.997	Велики	10 > 20 > 30 > 40 > 50 > 60
	Интеракција	52.74	< 0.001	0.802	Велики	
F_{peak}	Компонента	7,678.640	< 0.001	0.998	Велики	$И < \Gamma < \Gamma+И$
	Интензитет	5,479.790	< 0.001	0.998	Велики	10 < 20 < 30 < 40 < 50 < 60
	Интеракција	767.47	< 0.001	0.983	Велики	
P_{peak}	Компонента	308.92	< 0.001	0.96	Велики	$И < \Gamma+И < \Gamma$
	Интензитет	91.03	< 0.001	0.875	Велики	20 > 60; 30 > 60
	Интеракција	251.72	< 0.001	0.951	Велики	





Слика 2. Максимална брзина избачаја (А; V_{peak}), максимална сила (Б; F_{peak}), и максимална снага (В; P_{peak}) у задатку избачаја из лежећег положаја на клупи у зависности од повећања интензитета појединих компоненти оптерећења (Г, Г+И, И)

ДИСКУСИЈА

У реализованим експериментима истраживани су ефекти компоненти спољашњег оптерећења на динамичка својства мишића руку и ногу. Компоненте оптерећења изоловане су тако што је мерен селективан утицај гравитационе, инерционе и инерционе+гравитационе компоненте оптерећења. Гравитација је симулирана дејством константне силе еластичних гума на доле (Г). Инерција је изолована тако што се одузимала гравитациона компонента спољашњег оптерећења константном силом еластичних гума на горе (И). Инерциона и гравитациона компонента истовремено добијена је једноставним додавањем тегова (Г+И).

Добијени резултати, у задацима СВ и СВ_{пч}, указали су на одређене ефекте утицаја компоненти оптерећења на перформансе мишића ногу. Као што је и било очекивано, повећање интензитета свих типова оптерећења довело је до редукције перформанси обе врсте скока. Највише истакнути ефекти повезани су

са истовременом применом гравитационог и инерционог оптерећења ($\Gamma+I$), док су најмањи ефекти повезани са гравитационим оптерећењем (Γ). Посматрајући утицај различитих компоненти оптерећења на зависне варијабле, две различите врсте скока, може се констатовати да су ефекти слични али ипак значајнији код максималног скока увис у односу на скок увис из получучња. Дакле, селективна примена компоненти оптерећења имала је већи утицај на покрет са већом могућности прилагођавања (CB). Овакав налаз може се образложити ексцентричном фазом скока, која предходи концентричној у задатку максималног скока увис, где појачано деловање инерционе компоненте додатног оптерећења и оптерећења сопственог тела проузрокује наглашеније утицаје компоненти оптерећења на зависне варијабле.

На основу постављене хипотезе истраживања, везне за ефекте гравитационе и инерционе силе на перформансе мишића ногу, а у односу на добијене налазе, може се констатовати да је хипотеза потврђена, дакле инерциона и гравитациона компонента оптерећења имале су различит утицај на кинематичку шему и максимални динамички излаз CB , $CB_{пч}$, $I_{алк}$ задатака.

Утицај компоненти оптерећења (Γ , $\Gamma+I$, I) на перформансе мишића руку истраживан је на задатку избачаја из лежећег положаја на клупи. Резултати овог истраживања показали су да постоје ефекти типа оптерећења на кинематичку шему и максимални динамички излаз избачаја. У односу на задатке CB и $Spч$ ефекти гравитационе и инерционе силе у задатку $I_{алк}$ су значајно већи, на основу којих се може прецизније дефинисати селективан утицај компоненти оптерећења на балистичке покрете. У овом експерименту максимална брзина избачаја највише је смањена под утицајем истовремене примене инерционе и гравитационе компоненте оптерећења ($\Gamma+I$), а најмање се брзина кретања мењала са повећање гравитационе компоненте оптерећења (Γ). Овакав налаз може се образложити истовременим оптерећењем гравитационом и инерционом силом, у првом случају, а разлог малих промена у брзини кретања са повећањем гравитационе силе, у односу на инерциону, треба испитати детаљнијом механичком анализом, као што је моделовање одабраног покрета. Истраживање Самозино и сарадника (2012) је такође показало да инерциона сила мање утиче на брзину скока у хоризонталном правцу од инерционе и гравитационе силе заједно на брзину скока у вертикалном правцу.

Максимална снага при истовременој примени гравитационе и инерционе компоненте оптерећења ($\Gamma+I$) остварена је при средњој вредности укупне величине оптерећења. Део објашњења ефеката компоненти оптерећења на максималну снагу при избачају може се добити из варијабле максималне брзине и максималне силе, иако се тренутак достизања њихових максималних вредности ни близу не подудара (за детаља видети слику 1). Узимајући у обзир да се снага може израчунати као производ силе и брзине покрета, због благог повећања максималне силе и значајног опадања брзине, инерциона компонента оптерећења изазвала је постепено смањење максималне снаге током читавог опсега примењиваног оптерећења у избачају.

Овакви резултати су у складу са предходним истраживањима, односно резултатима добијеним из механичких модела изолованог мишићно-тетивног комплекса (Galantis i Woledge, 2003), који указују да оптерећење „чистом“ инерцијом само продужава трајање извођења одређеног покрета, док негативно утиче на динамички излаз. Истраживања на дискретним једнозглобним покретима, као што је брз покрет у зглобу лакта, показала су да инерционо оптерећење утиче на продужење трајања покрета, као и на повећање мишићне активности антагониста али не и мишића агониста у вршењу покрета (Corcos i sar., 1993; Јарић и сар., 1998).

Ефекат Γ оптерећења може да представља нови налаз у литератури. На основу добијених резултата може се спекулисати да би даље повећање величине Γ оптерећења довело до достизања максималне снаге а потом до њеног пада, јер би се брзина неизбежно смањила како би се интезитет оптерећења приближавао понављајућем максимуму (1ПМ).

Друго објашњење константног пораста максималне снаге са повећањем Γ оптерећења може бити то што је максималан интезитет Γ оптерећења, које је примењивано у овом истраживању, можда било нешто испод 80% од 1ПМ, јер је недостајала инерциона компонента која је деловала када је вршен тест 1ПМ. Ипак, ова појава константног повећања максималне снаге са Γ оптерећењем остаје да се детаљније испита.

Разлике у значајности ефеката гравитационе и инерционе силе на динамичка својства мишића руку и ногу могу се тражити у природи изведених покрета, али и интезитету примењиваних оптерећења у два изведена експеримента. Избачај из лежећег положаја на клупи, као што је већ речено, одвија се у условима релативно непромењене шеме извођења, док су скокови покрети са већом могућности прилагођавања. Међутим, основну разлику у два изведена експеримента представљају величине примењиваних спољашњих оптерећења. У скоковима, интезитет оптерећења износио је 10 - 40% од телесне масе, односно приближно 35 кг када је интезитет спољашњег оптерећења био једнак 40% од телесне масе (за детаље погледати методе), док је максималан интезитет спољашњег оптерећења у избачају износио 80 кг ($PO+60\%1ПМ$). Дакле, неупоредиво већи интезитет спољашњег (придатог Γ , $\Gamma+И$, $И$) оптерећења примењиван је у избачају.

Емпиријски резултати показују да оптерећења која су већа од 40% од масе тела значајно мењају механичку шему извођења скока код младих физичких активних особа (Марковић и Јарић, 2007; Марковић и сар., 2011). Узимајући у обзир податак да на редовним тестирањима мишићне јачине студената факултета, просечно максимално подигнуто оптерећење из чучња износи 120 кг, а да се при том супростављају и сопственој тежини тела ($\approx 80\text{кг}$), чини се да примењено оптерећење у задацима $СВ$ и $С_{\text{пч}}$ (10-40% од телесне масе) одговара 15 % њихове максималне јачине мишића екстензора ногу. Док у задатку избачаја оптерећење при максималном интезитету одговара 80% максималне јачине мишића раменог појаса и руку. Овим би се могли објаснити релативно слаби ефекти типа оптерећења на перформансе мишића ногу и, са друге стране, значајнији ефекти на перформансе мишића руку.

Посматрано са методолошког аспекта, важно је истаћи да су ово прва истраживања која испитују селективне ефекте гравитационе и инерционе компоненте оптерећења на механичку шему и динамички излаз балистичких покрета. Треба имати на уму да је применом коваријације оптерећења, односно тегова и негативног константног растерећења, у циљу изоловања инерционе силе, већ испитиван утицај ове врсте оптерећења на покретима који се реализују у хоризонталном правцу (De Witt i sar., 2008; Teunissen i sar., 2007).

У будућим истраживањима требало би коришћењем лакших шипки смањити референтна оптерећења и на тај начин прецизније сагледати жељене ефекте. Такође, примена еластичних гума (Γ) са мањом променом силе у току амплитуде избачаја може утицати на добијене резултате. У том циљу могу се користити или дуже или гуме са већим коефицијентом еластичности. Ови подаци, заједно са ЕМГ снимцима и већим бројем тестираних задатака у дизању, могу да обезбеде основу за разрађенија биомеханичка и истраживања неуралне контроле механизма, који доводе до селективних ефеката инерције и гравитације на задатке подизања (избачаја). Анализом добијених резултата, могу се видети укупни ефекти као и издвојени ефекти компоненти оптерећења (Γ, I). Што се тиче укупних ефеката примењених оптерећења на тестиране задатке, треба имати на уму неколико методолошких разлика које могу бити одговорне за делом недоследне налазе у литератури. Повећањем интезитета примењиваних спољашњих оптерећења очекивано је да дође до измене у кинематици и кинетици одређених задатака у циљу максимализације учинка (као што је брзина покрета) и механички излаз (као што је максимална снага, Baker i sar., 2001a,b; Newton i Kraemer, 1994; Wilson i sar., 1993).

Динамички параметри, максималних вертикалних скокова ($CB, CB_{пч}$), процењивани су добијеним вредностима средње и максималне снаге (P_{mean}, P_{peak}). Резултати ове студије показују да су вредности снаге опадале са повећањем интезитета оптерећења, посебно максималног скока увис. Према томе, може се рећи да су добијени резултати у складу са предходно постављеном хипотезом максималног динамичког излаза (Јарић и Марковић, 2009) према којој је мишићни систем ногу тако дизајниран да производи највећи динамички излаз када је оптерећен само тежином и инерцијом сопственог тела (Argus i sar., 2011; Марковић и Јарић, 2007; Nuzzo i sar., 2010).

Оно што може бити ограничавајући фактор у доношењу закључака о оптимализацији спољашњег оптерећења јесте чињеница да у овој студији није примењивано негативно оптерећење ($<100\Gamma$), већ само појачан интезитет појединих компоненти оптерећења. Према томе, дискутовање укупних ефеката спољашњег оптерећења, на максималне скокове увис, било би могуће ако би се применио шири опсег спољашњег оптерећења (нпр. од негативног до позитивног) на задацима скокова са и без замахом рукама. У складу са проблемом овог истраживања, ефекти смањене гравитационе и инерционе компоненте оптерећења на балистичке покрете могу бити предмет будућих истраживања

Очигледан теоријски значај резултата овог истраживања постоји. Једна од основних, теоријских, вредности јесте могућност да се истражи да ли постоји независна стратегија адаптације организма на промене интезитета гравитационе и инерционе силе у задацима који се реализују у вертикалном правцу, као што могу бити у задацима ходања и трчања (De Witt i sar., 2008). Стога, будућа истраживања требало би да открију механизме укључене у селективне ефекте гравитационе и инерционе силе на обрасце извођења покрета који се реализују у вертикалном правцу.

ЗАКЉУЧАК

Узимајући у обзир чињеницу да до сада није било сазнања о селективним ефектима инерционе и гравитационе компоненте оптерећења на балистичке покрете, може се рећи да је дефинисање проблема овог истраживања ново поглавље у оптимализацији примене оптерећења у тренингу, рехабилитацији, превенцији и др.

Истраживања ефеката гравитационе и инерционе компоненте оптерећења на динамичка својства мишића ногу и руку реализована су применом нове методе за селективну и истовремену примену гравитационе и инерционе компоненте оптерећења. У односу на досадашње студије које су се бавиле оптерећењем у тренингу снаге, ово истраживање реализовано је на задацима који се реализују у вертикалном правцу, чиме је задовољена неопходна колинеарност сила. Такође, посматрани су укупни и селективни ефекти обе компоненте оптерећења на задатке максималних вертикалних скокова (перформансе мишића ногу) и максималног избачаја из лежећег положаја на клупи (перформансе мишића руку и раменог појаса).

Добијени резултати истраживања ефеката компоненти оптерећења на динамичка својства мишића ногу показали су да са повећањем величине оптерећења долази до пораста вертикалне компоненте силе реакције подлоге и смањења перформанси скока и мишићне снаге. Међутим, значајнији су налази према којима Г, Г+И и И оптерећења различито утичу на перформансе скокова, иако је опсег примењиваних оптерећења био релативно мали.

Повећање интезитета гравитационе компоненте оптерећења повезано је са најмањим изменама у кинематичкој шеми скока и најмањом редуkcијом перформанси скока, омогућавајући истовремено и највећи динамички излаз. Док су најниже вредности силе и максималне снаге у извођењу скокова забележени у ситуацијама повећања инерционе компоненте оптерећења (И).

Узимајући све у обзир, проблем који је анализиран има значај и са теоријског и са практичног становишта. Теоријска вредност налаза овог истраживања огледа се у разумевању фундаменталних карактеристика и могућности неуромускуларног система човека и његове адаптације. Дакле, са теоријске стране

проблем истраживања је фундаменталног карактера и бави се природом одговора локомоторног апарата на природне силе које перманентно делују на човека у свакодневним активностима. Практична вредност разумевања утицаја појединих компоненти оптерећења на перформансе комплексних задатака, огледа се у правцу добијања корисних информација повезаних са оптимализацијом у различитим тренажним и рехабилитационим процедурама, што недвосмислено указује на потребу даљих истраживања у овом овом пољу.

Добијени резултати говоре у прилог примене оптерећења које потиче од гравитационе компоненте (као што су еластичне гуме или еластичне опруге, у односу на најчешће коришћена оптерећења теговима (подједнак утицај Г и И компоненте), јер ће се на тај начин обезбедити сличан интезитет силе, али са већом брзином извођења покрета. Дакле, примена искључиво гравитационог оптерећења може обезбедити и велику брзину покрета и висок динамички излаз мишића.

У циљу прецизнијег разумевања неромускуларног система и његове адаптације на силе и оптерећења са којима долази у непосредан контакт, потребно је урадити истраживања и на осталим врстама вертикалних скокова, као и другим експлозивним покретима који се реализују у вертикалном правцу. Такође, потребно је упоредити утицај компоненти оптерећења на максимални скок увис са и без замаха рукама, избачај из лежећег положаја на клупи са и без могућности прилагођавања (са тренажером или без). Коначно, потребно је свеобухватном проценом кинематичких, кинетичких и миоелектричних параметара тражити одговор о неуралној контроли механизма који доводе до прилагођавања шеме и перформанси покрета различитим врстама оптерећења.

Такође, студија адаптације неуромишићног апарата на одређену врсту оптерећења, у дужем временском периоду (тренинг) у многоме би помогла када је у питању оптимализација тренажних и рехабилитационих процедура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anderson CE, Sforzo GA, Sigg JA. The effects of combining elastic and free weight resistance on strength and power in athletes. *J Strength Cond Res* 2008;22(2):567-74
2. Argus CK, Gill ND, Keogh JW, Hopkins WG. Assessing Lower-Body Peak Power in Elite Rugby-Union Players. *J Strength Cond Res* 2011;
3. Baker D, Nance S, Moore M. The load that maximizes the average mechanical power output during explosive bench press throws in highly trained athletes. *J Strength Cond Res* 2001a;15(1):20-4
4. Baker D, Nance S, Moore M. The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *J Strength Cond Res* 2001b;15(1):92-7

5. Cavagna GA, Zamboni A, Faraggiana T, Margaria R. Jumping on the moon: power output at different gravity values. *Aerosp Med* 1972;43(4):408-14
6. Chang YH, Huang HW, Hamerski CM, Kram R. The independent effects of gravity and inertia on running mechanics. *J Exp Biol* 2000;203(Pt 2):229-38
7. Corcos DM, Jaric S, Agarwal GC, Gottlieb GL. Principles for learning single-joint movements. I. Enhanced performance by practice. *Exp Brain Res* 1993;94(3):499-513
8. Cormie P, McCaulley GO, McBride JM. Power versus strength-power jump squat training: influence on the load-power relationship. *Med Sci Sports Exerc* 2007b;39(6):996-1003
9. Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: Part 1 - biological basis of maximal power production. *Sports Med* 2011a;41(1):17-38
10. Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: Part 2 - training considerations for improving maximal power production. *Sports Med* 2011b;41(2):125-46
11. Cronin JB, Mcnair PJ, Marshall RN. The role of maximal strength and load on initial power production. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32:1763–1769
12. Cronin J, Sleivert G. Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Sports Med* 2005;35(3):213-34
13. De Witt JK, Hagan RD, Cromwell RL. The effect of increasing inertia upon vertical ground reaction forces and temporal kinematics during locomotion. *J Exp Biol* 2008;211(Pt 7):1087-92
14. Galantis A, Woledge RC. The theoretical limits to the power output of a muscle-tendon complex with inertial and gravitational loads. *Proc Biol Sci* 2003;270(1523):1493-8
15. Gosseye TP, Willems PA, Heglund NC. Biomechanical analysis of running in weightlessness on a treadmill equipped with a subject loading system. *Eur J Appl Physiol* 2010;110(4):709-28
16. Griffin TM, Tolani NA, Kram R. Walking in simulated reduced gravity: mechanical energy fluctuations and exchange. *J Appl Physiol* 1999;86(1):383-90
17. Jaric S, Gottlieb GL, Latash ML, Corcos DM. Changes in the symmetry of rapid movements. Effects of velocity and viscosity. *Exp Brain Res* 1998; 120:52-60
18. Jaric S. Changes in movement symmetry associated with strengthening and fatigue of agonist and antagonist muscles. *J Mot Behav* 2000;32(1):9-15
19. Jaric S, Markovic G. Leg muscles design: the maximum dynamic output hypothesis. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(4):780-7
20. Markovic G, Jaric S. Positive and negative loading and mechanical output in maximum vertical jumping. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(10):1757-64
21. Markovic G, Vuk S, Jaric S. Effects of Jump Training with Negative versus Positive Loading on Jumping Mechanics. *Int J Sports Med* 2011;32(5):365-72
22. McBride JM, Triplett-McBride T, Davie A, Newton RU. A comparison of strength and power characteristics between power lifter, olympic lifters, and sprinters. *J Strength Cond Res* 1999;13(1):58-66

23. McMahon TA. Muscles, reflexes, and locomotion. Princeton: Princeton University Press, 1984
24. Newton RU, Kraemer WJ. Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy. *Strength Cond J* 1994;16(20-31)
25. Nuzzo JL, McBride JM, Dayne AM, Israetel MA, Dumke CL, Triplett NT. Testing of the maximal dynamic output hypothesis in trained and untrained subjects. *J Strength Cond Res* 2010;24(5):1269-76
26. Samozino P, Rejc E, Di Prampero PE, Belli A, Morin JB. Optimal force-velocity profile in ballistic movements - altius: citius or fortius. *Med Sci Sports Exerc* 2012; 44:313-22
27. Teunissen LP, Grabowski A, Kram R. Effects of independently altering body weight and body mass on the metabolic cost of running. *J Exp Biol* 2007;210(Pt 24):4418-27
28. Vuk S, Markovic G, Jaric S. External loading and maximum dynamic output in vertical jumping: The role of training history. *Hum Mov Sci* 2011; 31:139-151
29. Wallace BJ, Winchester JB, McGuigan MR. Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. *J Strength Cond Res* 2006;20(2):268-72
30. Wilson GJ, Newton RU, Murphy AJ, Humphries BJ. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(11):1279-8
31. Zatsiorsky V, Kraemer W. *Nauka i praksa u treningu snage*. Beograd: Data status, 2009.

Мр. Саша Костић
Др Душко Илић
Мр. Владимир Мрдаковић

УДК 796.332.012.1:612.766(043.3)

ИНВАРИЈАНТНОСТ МОТОРНИХ ОБРАЗАЦА ПРИ БОЧНОМ ВОЛЕЈ УДАРЦУ У ФУДБАЛУ

(извод из докторске дисертације)

Резиме

Предмет ове студије је степен успешности извођења бочног волеј ударца у фудбалу у односу на кинематику лопте и механичке услове извођења покрета. Студија је израђена са циљем да се код врхунских фудбалера одреди, из аспекта размене брзине и прецизности, шема оптимизовања кретања по критеријуму ефикасности и економичности бочног волеј ударца. Истраживање је спроведено на узорку од 30 испитаника – професионалних фудбалера који су чланови националне селекције Србије, и који наступају у иностраним клубовима (FC Chelsea, FC Benfica, FC Genk, FC München 1860, FC Leiria, FC Košice, FC Luch – Energia, FC London City) и Супер лиге Србије (ФК Црвена звезда, ФК Партизан, ФК ОФК Београд). Испитаници су имали задатак да изведу бочни волеј ударац гађајући гол лоптом која им је долазила у три висине и три брзине. Узорак варијабли се састојао из две критеријумске (брзина и висина лопте) и 25 предикторских варијабли. Мерење кинематских варијабли је извршено у хали Факултета спорта и физичког васпитања помоћу 3Д инфра-црвеног система QUALISYS. Добијени подаци су обрађени дескриптивном и компаративном статистиком.

Утврђена су два начина извођења бочног волеј ударца у односу на брзину и висину лопте. За високе и брзе лопте покрет се изводи „замрзнутом“ позицијом сегмената кинетичког ланца, тј. користи се релативно симултана кинематичка шема. За ниске и споре лопте користи се отворена кинематичка шема („бич“). Утврђено је постојање промена у кинематичкој адаптацији локомоторног апарата на различите механичке услове извођења покрета бочног волеј ударца. Повећањем брзине долазеће лопте повећава се брзина реализације покрета и скраћује егзекутивна фаза по трајању. Добијени резултати указују да се по принципу Бернштајнових синергија слагање брзина појединачних сегмената одвија на различит начин у односу на задату брзину лопте. Потврђена је генерална теорија управљања брзим покретима у делу који указује да се фудбалер из аспекта визуелне перцепције најмање адаптира на пребрзе и преспоре лопте. Постоји директан утицај брзине и висине лопте на одржање динамичке стабилности система. Постоји сличан начин управљања покретом за ниске и средње лопте када је у питању контрола трајања. Пронађено је постојање квалитативно различитих

програма за убрзавање натколенице у зглобу кука за споре, умерене и брзе лопте. Суседни делови тела утичу на равнотежу и стабилност и морају бити у односу на брзину прецизно позиционирани. Постоји утицај брзине лопте на успорења система у угаоној брзини између оса раме – кук и кук – пета. Повећањем брзине лопте повећава се максимално убрзање стопала, тј. фудбалер мора да повећа максимално остварено убрзање зарад стабилности система у непосредном контакту са лоптом. Закључено је да је потребно праћење кинематичких и других параметара за успешно учење, усавршавање и контролу извођења технике бочног волеј ударца. На тај начин, уз примену у свакодневной фудбалској пракси најпрецизније се уочавају и исправљају грешке у техници извођења бочног волеј ударца, и тиме се директно врши утицај на брзину реализовања фудбалске игре.

Кључне речи: БОЧНИ ВОЛЕЈ, ФУДБАЛЕР, КИНЕМАТИЧКА ШЕМА, БИОМЕХАНИЧКЕ ВАРИЈАБЛЕ

INVARIANCE OF MOTOR PATTERNS IN SIDE VOLLEY KICK IN FOOTBALL

Abstract

The subject of this study is the degree of success of performing a side kick volley in football compared to the kinematics of the ball and the mechanical conditions of the movement performance. The study has been aimed in order to determine (define), from the aspect of the speed exchange rate and accuracy, the pattern of the optimizing the movement on the criterion of the side kick volley efficiency in the professional football players. The research has been conducted on 30 (thirty) subjects – the professional football players who are the members of the Serbian national team and who play in the foreign clubs (FC Chelsea, FC Benfica, FC Genk, FC München 1860, FC Leiria, FC Kosice, FC Luch – Energia, FC London City) and the members of the Serbian Super League (FC Crvena Zvezda, FC Partizan, FC OFK Beograd). The respondents were asked to perform the side kick volley goal by hitting the ball coming in three (3) heights and three (3) speeds. The sample of the variables consisted of two (2) criteria (the speed and the height of the ball) and 25 predictor variables. The measurement of the kinematic variables has been carried out in the hall of the Faculty of Sport and Physical Education with the 3D infra – red system QUALISYS. The gathered data have been analysed by the descriptive and comparative statistics.

Two ways of performing the side kick volley in terms of the speed and the height of the ball have been given. For the high and fast balls the movement is being performed in the frozen position of the kinetic chain segments, i. e. the relatively simultaneous kinematic scheme is being used. For the low and slow balls the open kinematic scheme (“whip”) is being used. The existence of the changes in kinematic adaptation of the

locomotor system to different mechanic conditions when performing the side volley shot has been identified. With (by) the increase of the coming ball speed, the speed of the realization of the movement is being increased and the lasting of the executive phase is being reduced. The results indicate that, by the principle of Bernstein's synergies, the matching of the speeds of the individual segments has been performed in a way different from the given speed of the ball. The general theory of the fast movement control, in the section indicating that the football player, from the aspect of visual perception adapts the least to the balls coming too fast or too slow, has been confirmed. There is a direct effect of the speed and height of the ball on the maintenance of the dynamic stability of the system. There is a similar way of managing the movement for the low and medium balls considering the control of the lasting period. The existence of the qualitatively different programmes for accelerating the thigh at the hip joint for the slow, moderate and fast balls, has been found. The surrounding parts of the body affect the balance and the stability and they have to be precisely positioned in relation to the speed. There is the effect of the speed of the ball on the speed reduction of the system in the angular velocity between the axis shoulder – hip and hip – heel. With the increasing of the speed of the ball the maximum acceleration of the speed of the foot has been increased, i. e. the football player has to increase the maximum acceleration achieved in order to gain the stability of the system in the direct contact with the ball. It has been concluded that the monitoring of the kinematic and the other parameters for the successful learning, improvement and the control of the side kick volley technique is necessary. Thus, through the application in everyday football practice, the mistakes in the technique of the side kick volley are being the most precisely identified and corrected and thus the influence on the speed of the realization of the football game is being directly carried out.

Key words: SIDE VOLLEY, FOOTBALL PLAYERS, KINEMATIC SCHEME, BIOMECHANICAL VARIABLES.

УВОД

Фудбал је скуп вештина које су интересантне за научна истраживања. У том смислу, техника удараца по лопти је највише истраживана област. У фудбалу се разликују врсте удараца по лопти, везане за брзину лопте пре и после удараца (*Shinkai, H. и сар., 2006*), позицију лопте, природе удараца, намере која се жели тим ударцем постићи, али једна од најмање истраживаних варијанти је бочни волеј ударац.

Користи се као завршни елемент реализације у игри нападача, као и у одбрани приликом избијања лопте, а могућа је његова примена у транзицији приликом преноса лопте. Ударци волеј техником представљају снажну и прецизну врсту удараца, и као такви стварају проблеме противничким играчима (*Brnad, I., 1997*).

Вредност резултата истраживања из области фудбалске технике, тј. волеј ударца по лопти, уочава се у изналажењу најоптималнијих и адекватних методских поступака приликом обуке, тренинга и усавршавања овог елемента фудбалске игре (*Kellis, E., Katis, 2007*). Значај овог истраживања могуће је уочити када се на основу добијених резултата сазна, у којој мери они могу да допринесу теорији и пракси фудбала. Такође, ово истраживање је урађено с циљем употпуњавања радова и података о управљању и контроли покрета бочног волеј ударца.

Ако се уочи да у данашњим условима фудбалске игре, варијабле простор-време (*McCrudden M., Reilly, T., 1993*), представљају огромну предност, онда је могуће да се извођење покрета у ваздуху (какав је бочни волеј ударац) третира као предност. Такође, услед веома кратког времена за извођење, (0,1с) бочни волеј ударци у систематизацији фудбалске технике, тј. ударцима по лопти, треба да заузимају значајно место, чиме је њихов опстанак обезбеђен. За висок ниво техничког извођења бочног волеј ударца потребно је да се идентификују елементи програма (*Ilić, B.D. u cap., 1992*) који доприносе успешном извођењу овог ударца. Бочни волеј ударац, углавном се не изводи у истим условима. Из тих разлога потребно је открити шеме покрета (*Schmidt, R.A., 1990*) и начин на који фудбалер контролише овај покрет, када се почетни механички и тиме перцепцијски услови мењају.

Да би се добио адекватан одговор о суштини овог значајног техничког елемента, неопходно је стећи увид у саму структуру овог фудбалског елемента. Најбољи увид у структуру бочног волеја може пружити биомеханичка и кинематичка анализа извођења овог покрета. Овим анализама могуће је обухватити цео покрет, и тако прикупити цео низ одговарајућих варијабли од којих зависи ефикасна реализација бочног волеја. Те варијабле се односе на трајање реализације, на повезаност између стајне и замајне ноге односе стајне и замајне ноге, понашање горњег дела тела у тренутку контразамаха и замаха, висину и брзину стопала замајне ноге и лопте у моменту пре и после ударца. Такође, слагањем трансаторних и ротационих кретања појединих сегмената тела (или целог локомоторног апарата) приликом извођења ударца (*Naito, K., u cap., 2010*), и репродуковњем прецизних вредности брзина кретања зглобова, угловних брзина сегмената, могуће је схватити узрочно-последичне везе самог покрета.

Најтачнији одговор на питање како играч управља покретом бочног волеј ударца, може се добити уз помоћ моторне контроле као надградње биомеханике хумане локомоције. Ова нова научна дисциплина проблеме локомоције проширује са локомоторног апарата на нервни систем (ЦНС), и њиховим међусобним деловањем пружа адекватне одговоре (*Ilić, B.D., 1999*). Из аспекта моторне контроле, бочни волеј (који се изводи великом брзином) може се сврстати у контролу брзих терминалних покрета, тј. као покрет изведен великом брзином у задати положај (*Ilić, B.D., 1999*). Овакви покрети (где је задат и почетни и крајњи положај покрета) спадају у најчешће моторне задатке у фудбалу.

Реални услови фудбалске игре захтевају ударце у различитим висинама и брзинама лопте. У досадашњим истраживањима нема резултата који интерпе-

тирају ову појаву. Након прегледа радова у којима је истраживан проблематика инстеп ударца (*McCrudden M., Reilly, T., 1993; Dorge, H., и сар. 1999; ; Shinkai, H., и сар 2007; Kellis, E., Katis, 2007; Shan, G. B., & Westerhoff, P., 2005; Naito, K., Fukul, Y., Maruyama, T., 2010*) утврђено је да постоје варијабле и законитости које важе и при извођењу бочног волеј ударца.

ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет овог истраживања је степен успешности извођења бочног волеј ударца у односу на кинематику лопте, и у односу на механичке услове извођења покрета.

Циљ истраживања је био да се код врхунских фудбалера одреди, из аспекта размене брзине и прецизности, шема оптимизовања кретања по критеријуму ефикасности и економичности бочног волеј ударца.

Задачи, које је неопходно испунити да би се реализовао задати циљ истраживања, били су следећи:

1. Испитанике распоредити у две групе према моторним задацима (према факторима брзине и удаљености лопте).
2. Утврдити временску шему промена угаоних брзина током покрета, у односу на брзину лопте и у односу на почетне услове извођења.
3. Утврдити промене брзине краја кинетичког ланца током покрета у односу на брзину лопте.

ХИПОТЕЗЕ

Општа хипотеза:

X – Очекује се да ће, различити механички услови извођења покрета довести до промене у кинематичкој адаптацији локомоторног апарата.

Посебне хипотезе:

X_1 – Очекује се да ће се, са повећањем брзине лопте, десити повећање брзине реализације покрета и скраћење егзекутивне фазе по трајању.

X_2 – По принципу Бернштајнових синергија, очекује се да се слагање брзина појединачних сегмената одвија на различит начин у односу на задату брзину лопте.

X_3 - Очекује се да ће, са повећањем висине, а независно од брзине лопте, систем тежити што „замрзнутијој“ позицији током покрета у складу са симултаном кинематичком шемом.

Методe, технике, ток и поступци истраживања

Ово је трансверзално истраживање експерименталног карактера. Параметрисање почетних услова извођења је обављено коришћењем подбачених лопти од једне високопрофесионалне особе, која је претходно учила покрете по аспекту брзине и тачности и достигла задовољавајуће критеријуме. У каснијој процедури обраде кинематичких варијабли одређена је висина и брзина лопте, тако што су формирани различити опсежи висина (ниске од 680 до 800 мм, средње од 920 до 950 мм, високе од 960 до 1000 мм) и брзина лопте (споре од 3,9 до 6,5 м/с, умерене од 7,0 до 7,6 м/с, и брзе од 7,9 до 8,5 м/с). Ниво прецизности је дефинисан диференцирањем 4 поља у пројекцији гола. За обраду су узимани успешни покушаји извођења ударца (погођен ближи горњи сегмент гола). Гол се налазио на удаљености од 9 метара од испитаника.

Узорак испитаника

Експеримент је изведен на узорку од 30 испитаника мушког пола. То су професионални фудбалери, чланови националне селекције Србије, старости од 19 до 23 године (млади репрезентативци) који припадају експерименталној групи. Већина испитаника у тренутку извођења тестирања играло је у великим иностраним клубовима FC Chelsea, FC Benfica, FC Leiria, FC München 1860, FC Luch – Energia, FC Brantford Galaxy, FC London City, FC Košice), док су остали били чланови водећих клубова Супер лиге Србије (ФК Црвена Звезда, ФК Партизан, ОФК Београд).

Узорак варијабли су представљале две критеријумске (брзина и висина лопте) и 25 предаторских варијабли:

1. Угао у зглобу колена у тренутку контакта стопала са лоптом (ангКОЛ_тк)
2. Минимални угао у зглобу колена током фазе замаха (ангКОЛ_мин)
3. Максимални остварени угао у зглобу колена при извођењу бочног волеј ударца (ангКОЛ_max)
4. Угао у зглобу кука у тренутку контакта стопала са лоптом (ангКУК_тк)
5. Време протекло од тренутка оствареног максималног угла у зглобу кука до тренутка контакта стопала са лоптом (тКУК_max_конт)
6. Угаона брзина у зглобу колена у тренутку контакта сопала са лоптом (wКОЛ_тк)
7. Максимално остварена угаона брзина у зглобу колена при извођењу бочног волеј ударца (wКОЛ_max)
8. Време протекло од тренутка остваривања максималне угаоне брзине у зглобу колена до тренутка контакта стопала са лопотом (twКОЛ_max_тк)
9. Угаона брзина у зглобу кука у тренутку контакта стопала са лоптом (wКУК_тк)

10. Максимално остварена угаона брзина у зглобу кука при извођењу бочног волеј ударца ($w_{КУК_мах}$)
 11. Време протекло од тренутка остварене максималне угаоне брзине у зглобу кука до тренутка контакта стопала са лоптом ($t_{w_{КУК_мах_тк}}$)
 12. Дистанца између кука и пете у тренутку контакта стопала са лоптом ($Д_{кукпета_тк}$)
 13. Угао које заклапају осе раме-кук и кук-пета у тренутку контакта стопала са лоптом ($анг_{РКП_тк}$)
 14. Угаона брзина између оса раме-кук и кук-пета у тренутку контакта стопала са лоптом ($w_{РКП_тк}$)
 15. Максимално остварена угаона брзина између оса раме-кук и кук-пета при извођењу бочног волеј ударца ($w_{РКП_мах}$)
 16. Максимално остварена брзина центра зглоба кука при извођењу бочног волеј ударца ($вел_{КУК_мах}$)
 17. Брзина центра зглоба кука у тренутку контакта стопала са лоптом ($вел_{КУК_тк}$)
 18. Време протекло од тренутка остварене максималне брзине центра зглоба кука до тренутка контакта стопала са лоптом ($t_{вел_{КУК_мах_тк}}$)
 19. Брзина центра зглоба колена у тренутку контакта стопала са лоптом ($вел_{КОЛ_тк}$)
 20. Временски период протекло од тренутка остварене максималне брзине центра зглоба колена до тренутка контакта стопала са лоптом ($t_{вел_{КОЛ_мах_тк}}$)
 21. Максимално остварено убрзање центра зглоба кука при извођењу бочног волеј ударца ($а_{цц_{КУК_мах}}$)
 22. Убрзање стопала у тренутку контакта стопала са лоптом ($а_{цц_{СТО_тк}}$)
 23. Максимално остварено убрзање стопала при извођењу бочног волеј ударца ($а_{цц_{СТО_мах}}$)
 24. Брзина стопала у тренутку контакта стопала са лоптом ($вел_{СТОП_тк}$)
 25. Максимално остварена брзина стопала при извођењу бочног волеј ударца ($вел_{СТОП_мах}$)
- Словна комбинација у загради на крају варијабле представља скраћени назив варијабле.

Начин мерења

Варијабле кинематике бочног волеј ударца, односно просторно временске координате рефлективних маркера, измерене су 3Д инфрацрвеним (ИР) системом марке Qualisys (Sweden) са фреквенцијом узорковања сигнала од 240Хз. Систем се састојао од три ИР камере и персоналног рачунара, на коме су се, уз помоћ оригиналног Qualisys track manager (QTM) софтвера, складиштили подаци који су касније анализирани

Сва мерења представљена у овом раду, обављена су у спортској хали Факултета за спорт и физичко васпитање у Београду. Одлука да, уместо

отвореног простора за мерење, користимо затворени простор, донета је како би се обезбедили стабилни услови за овакву врсту испитивања. На овај начин су избегнути спољашњи, пре свега атмосферски утицаји (ветар, сунчево зрачење, температурне осцилације и др.).

Кинематичке варијабле бочног волеј ударца су мерене у месецу јуну и јулу 2010. године. То је битан податак за тумачење резултата, јер су сви испитаници били у сличној тренажно такмичарској фази припремљености. Са аспекта технологије спортског тренинга, таква фаза би се могла окарактерисати као крај такмичарског мезоциклуса и прелазак на прелазни период. Постигнути резултати не представљају највише домете код неких испитаника.

Рефлективни маркери (дијаметра 19мм) позиционирани су на стандардима утемељене референтне тачке које представљају центре зглобова стајне и замајне ноге. Лопта је била обележена са два рефлективна маркера у облику калоте који су налепљени на обе хемисфере лопте са супротне стране. У току мерења коришћене су две такве обележене лопте, како би утрошак времена био што мањи.

Нумерички подаци снимљених удараца су били ускладиштени на тврдом диску и другим носачима. Они су након експерименталних процедура прво били обрађивани оригиналним QTM софтвером. Прегледавањем снимљеног материјала, избачени су из даље процедуре сви ударци код којих се током трајања извођења губи сигнал неког маркера, затим су обележавани сви релевантни маркери. На основу проучавања сигнала и консултовања референтне литературе, одређен је степен филтрације од 9Hz са усредњавањем вредности (енг. moving average) пре калкулације података. Филтрација сигнала је извршена у QTM софтверу. Након тога су мануелно обележавани маркери, чије су се вредности обрађивале (позиције, помераји, брзине, углови, угаоне брзине, по магнитуди или компонентама), и из QTM су експортиране у Excell на даљу обраду.

СТАТИСТИЧКА ОБРАДА ПОДАТАКА

Подаци добијени истраживањем су обрађени применом дескриптивне и компаративне статистичке анализе.

Значајни ефекти фактора висине лопте и брзине лопте, као и њихове интеракције, на зависне кинематичке варијабле су тестирани статистичком методом Двофакторска анализе варијансе (двофакторска АНОВА), где је испитан утицај 3 модалитета фактора висине лопте (ниска, средња и висока) и 3 модалитета фактора брзине лопте (спора, умерена и брза) (3x3 АНОВА). Уколико је добијен статистички значајан утицај једног од фактора на варијабилитет зависне варијабле, спроведена је Пост-хок ЛСД Фишер анализа како би се утврдила статистичка значајност разлика између различитих модалитета тог фактора.

Добијена значајна интеракција фактора висине и брзине лопте, означава да се дата варијабла мења под утицајем једног фактора независно од другог. За

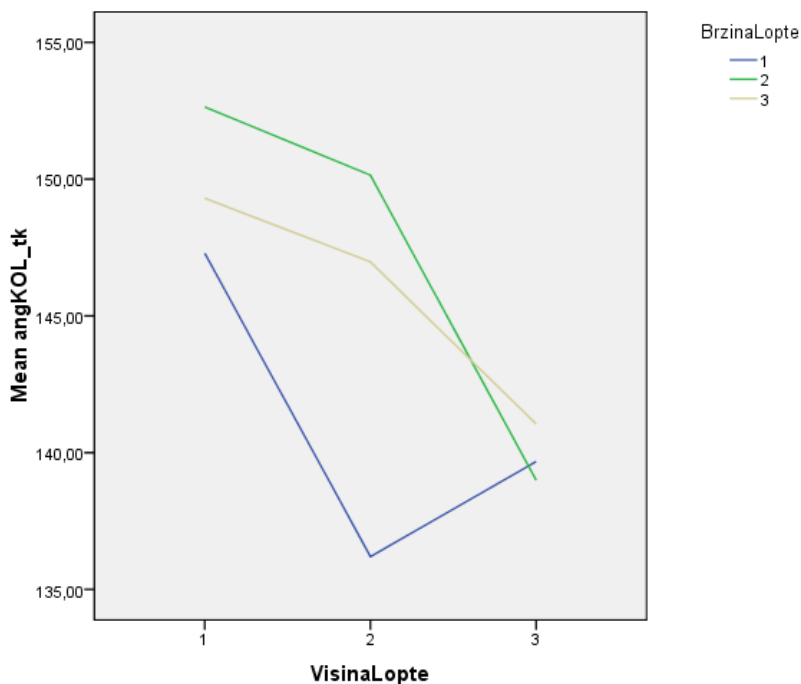
варијабле где је добијена значајна интеракција, реализована је статистичка процедура која тестира утицај сваког од фактора независно од другог, тј. урађена је једнофакторска анализа варијансе (АНОВА) за испитивање засебног утицаја висине лопте и засебног утицаја брзине лопте. Сви добијени резултати су сматрани статистички значајним на нивоу значајности од $p < 0.05$. Подаци су анализирани помоћу статистичког програма СПСС (верзија 17.0).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Најзначајнији резултати су представљени праћењем варијабле задатака у односу на варијабле извођења (Графици од 1 до 5).

Угао у зглобу колена у тренутку контакта стопала са лоптом (ангКОЛ_тк)

Ова варијабла је издвојена да би се видело да ли је, као таква, сензитивна на промене извођења моторног задатка. Она описује вредности промене угла у зглобу колена у тренутку контакта стопала са лоптом, у зависности од брзине и висине долазеће лопте.



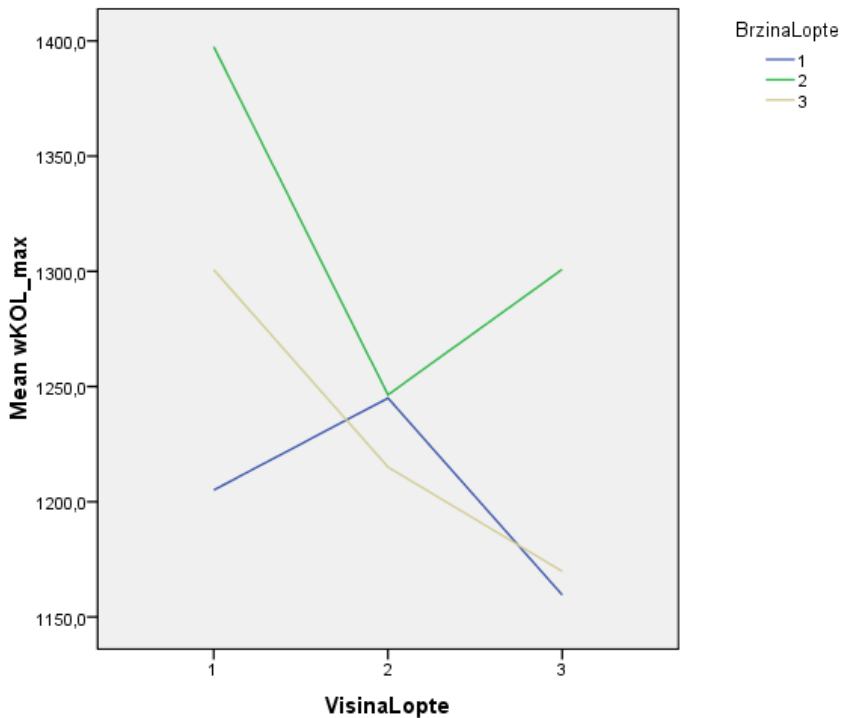
Угао у зглобу колена у тренутку контакта са лоптом (ангКОЛ_тк/у степенима °)

График 1: Промене просечних вредности варијабле угла у зглобу колена у тренутку контакта са лоптом (ангКОЛ_тк), за три различите висине лопте (1 – ниска, 2 – средња и 3 – висока лопта) и три различите брзине лопте (1 – спора, 2 – умерена и 3 – брза лопта).

Са повећавањем висине лопте, угао у зглобу кука се смањује, што значи да се оса трупа и оса натколенице све више приближавају. Не постоји велики отклон трупа, зато што човек жели непосредно да задржи динамичку стабилност, не одводећи тежиште ван ослонца, и из тих разлога натколеница може да заузме вишу позицију. Брзина и висина лопте директно утичу на угао у зглобу кука, јер се натколеница, као најмасивнији сегмент кинетичког ланца, задржава нешто дуже у једном положају, како би се одржала динамичка равнотежа, и како остали сегменти система не би претекли центар зглоба кука.

Максимално остварена угаона брзина у зглобу колена при извођењу бочног волеј ударца (wKOL_max)

Ова варијабла је потребна како би се утврдило да ли постоји, и колики је њен утицај у завршној фази покрета. Она описује вредности промене максимално остварених угаоних брзина у зглобу колена при извођењу бочног волеј ударца, у зависности од брзине и висине долазеће лопте.

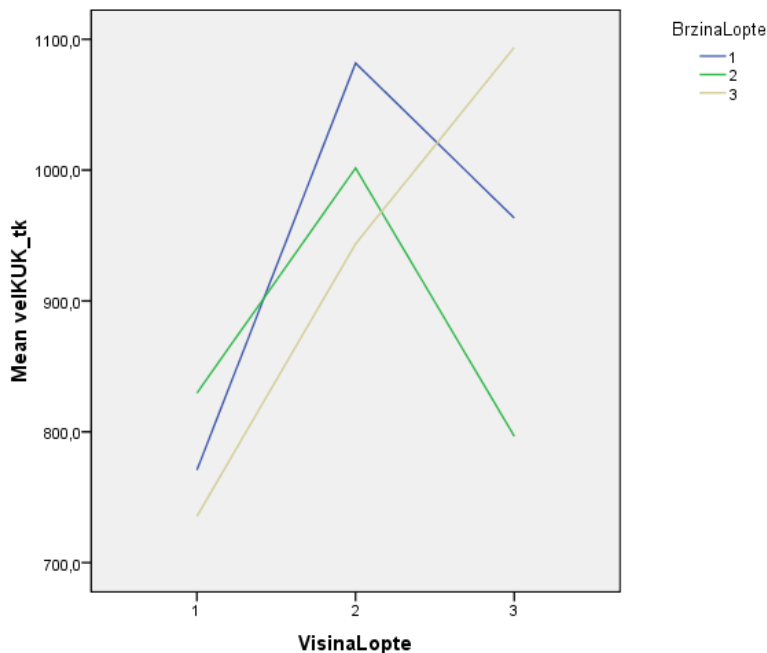


Максимално остварена угаона брзина у зглобу колена при извођењу бочног волеј ударца (wKOL_max/степен/секунда °/с)

График 2: Промене просечних вредности варијабле максимално остварена угаона брзина у зглобу колена при извођењу бочног волеј ударца (wKOL_max), за три различите висине лопте (1 – ниска, 2 – средња и 3 – висока лопта) и три различите брзине лопте (1 – спора, 2 – умерена и 3 – брза лопта).

Фудбалер мора да створи стабилне услове већом напетости у целом телу, да би регуларно могао да дочека долазећу лопту. Другим речима, има све време замрзавајућу фазу и смањену слободу екстензије у зглобу колена у завршној фази, за разлику од умерено долазећих лопти у којима је ослобађајућа фаза покрета. Баш због тога што нема разлике у степену угаоне брзине, логично је да се и процес едукације изводи не малим, него у умереним брзинама. Тим пре што је и стандардна девијација већа код малих брзина. Било би логично да је ослобађајућа фаза приликом извођења волеја изражена када су долазеће лопте споре, али постоји проблем, јер припремна фаза дуго траје. Постоје разлике у егзекутивној фази између спорих, као и умерених лопти, и оне су највећим делом везане за нестабилност припремне фазе. Показало се да само опружање није ефикасно када су лопте високе. Разлози су вишеструки: за једног од њих се претпоставља већи степен крутости лигаментозне везе, што директно осликава нетренирање сениора тренажним процедурама флексибилности, чиме се спаривање покрета у зглобу кука отежава.

Брзина центра зглоба кука у тренутку контакта стопала са лоптом (велКУК_тк)



Брзина центра зглоба кука у тренутку контакта стопала са лоптом (велКУК_тк/метар/секунд м/с)

График 3. Промене просечних вредности варијабле брзина центра зглоба кука у тренутку контакта стопала са лоптом (велКУК_тк), за три различите висине лопте (1 – ниска, 2 – средња и 3 – висока лопта) и три различите брзине лопте (1 – спора, 2 – умерена и 3 – брза лопта).

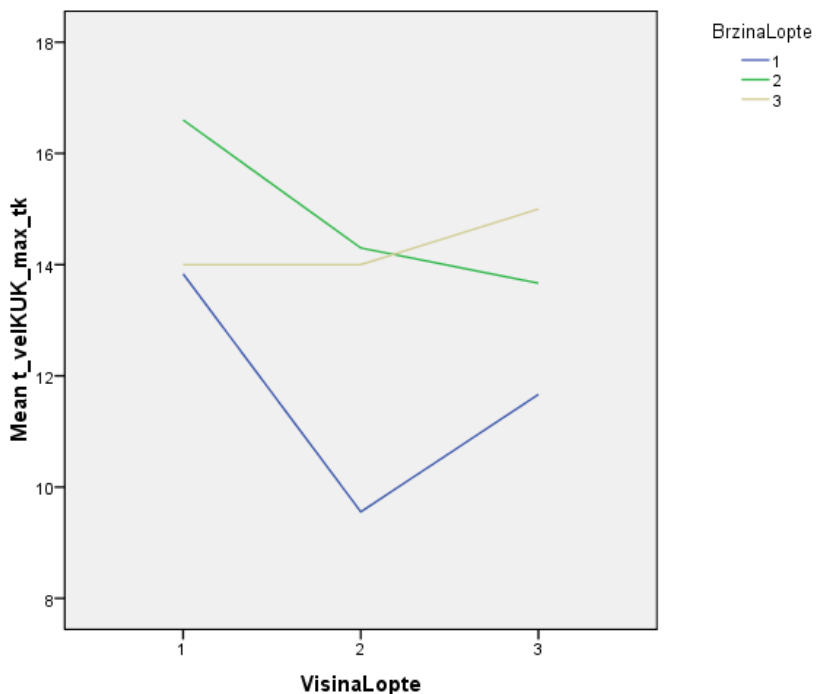
Ова варијабла је потребна зато што успешност овог типа моторног задатка зависи од правовременог тајминга, и да би се он реализовао, систем мора да

се управља контролом у брзини покрета. Варијабла описује промене вредности брзине центра зглоба кука у тренутку контакта стопала са лоптом у односу на брзину и висину лопте.

Поштујући принципе Бернштајнове синергије (*Bernstein, NA., 1967*), у тренутку контакта, систем се понаша у границама коректног односа линијских брзина краја кинетичког ланца у односу на проксималне (масивније) сегменте тела. Тај однос је 1:5:12 у смислу мултипликовања брзине краја кинетичког ланца. Најмирнију позицију центра зглоба кука обезбеђују најниже позиције лопте. Ово додатно потврђују резултати брзине померања краја кинетичког ланца, где се изражено види да су, при умереним и спорим покретима у ниским позицијама, вредности брзине далеко највеће.

Време протекло од тренутка остварене максималне брзине центра зглоба кука до тренутка контакта стопала са лоптом ($t_{\text{велКУК_max_тк}}$)

Ова варијабла је издвојена како би се испитало да ли се мења временска шема извођења покрета у зависности од брзине и висине лопте. Она описује временски интервал (шему извођења покрета) у односу на брзину и висину лопте.

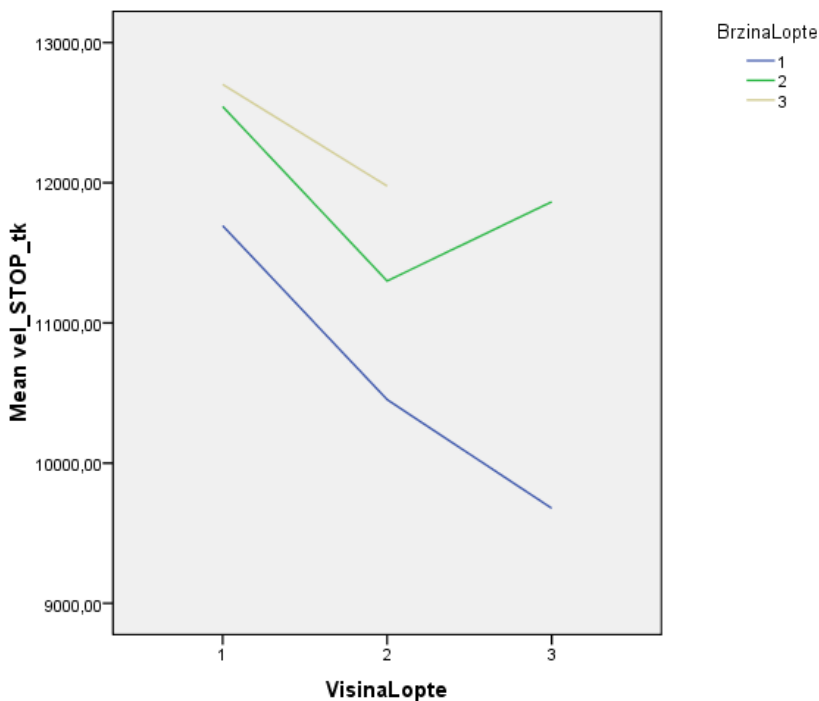


Време протекло од тренутка остварене максималне брзине центра зглоба кука до тренутка контакта стопала са лоптом ($t_{\text{велКУК_max_тк}}$ / у секундама с)

График 4. Промене просечних вредности варијабле време протекло од тренутка остварене максималне брзине центра зглоба кука до тренутка контакта стопала са лоптом ($t_{\text{велКУК_max_тк}}$), за три различите висине лопте (1 – ниска, 2 – средња и 3 – висока лопта) и три различите брзине лопте (1 – спора, 2 – умерена и 3 – брза лопта).

Брзина стопала у тренутку контакта са лоптом (вел_СТОП_тк)

Ова варијабла је потребна зато што успешност оваквог типа моторног задатка зависи од правовременог тајминга, као и да би се утврдило да ли постоје разлике у односу на максимално остварену брзину стопала. Варијабла описује промене вредности брзине стопала у тренутку контакта са лоптом, у односу на брзину и висину лопте.



Брзина стопала у тренутку контакта стопала са лоптом
(вел_СТОП_тк /метар/секунд м/с)

График 5: Промене просечних вредности варијабле брзина стопала у тренутку контакта стопала са лоптом (вел_СТОП_тк), за три различите висине лопте (1 – ниска, 2 – средња и 3 – висока лопта) и три различите брзине лопте (1 – спора, 2 – умерена и 3 – брза лопта).

При најнижим висинама лопте и највећим брзинама, постижу се највеће вредности брзине стопала. У тим условима, систем има највећи степен слободe у механичком смислу тј. највећу амплитуду покрета, захваљујући изразито малој потреби за одржавање стабилности тела у условима високих лопти.

ЗАКЉУЧЦИ

Резултати истраживања указују да постоје предуслови за закључке који се могу поделити у два правца. Први се односи на биомеханику извођења покрета, док се други односи на механизам моторног управљања при бочном волеј ударцу.

Постоје два начина извођења бочног волеј ударца, у односу на брзину и висину лопте. За високе и брзе лопте, покрет се изводи замрзнутом позицијом сегмената кинетичког ланца тј. користи се релативно симултана кинематичка шема. У условима ниске и споре лопте, користи се отворена кинематичка шема („бич“), тј. покрећу се сегменти од проксималног ка дисталном крају кинетичког ланца, у циљу постизања највеће брзине краја кинетичког ланца (стопала).

Постоје промене у кинематичкој адаптацији локомоторног апарата на различите механичке услове извођења покрета бочног волеј ударца, чиме је потврђена генерална хипотеза (X).

Утврђено је да се са повећањем брзине лопте повећава брзина реализације покрета и скраћује егзекутивна фаза по трајању, чиме се потврдила хипотеза (X1).

Утврђено је да се по принципу Бернштајнових синергија (*Bernstein, N.A., 1967*), слагање брзина појединачних сегмената одвија на различит начин у односу на брзину долазеће лопте, чиме је потврђена хипотеза (X2).

Утврђено је да се са повећањем висине лопте, услед смањења броја степени слободе у зглобу кука, систем изражено понаша према X3 хипотези користећи симултану кинематичку шему покрета.

Повећањем брзине лопте, степен одступања угла у зглобу колена се у тренутку контакта стопала са лоптом, смањује, што имплицира да је већа брзина услов за ефикасно и тачно извођење бочног волеј ударца. Тиме је потврђена законитост $\Phi - \Phi$ модела моторног управљања (*Schmidt, R.A., Sherwood, D.E., Zelaznik, H.N., Leind, B.J., 1985*).

Утврђено је да не постоји значајан утицај почетне позиције у зглобу колена на задати кретни задатак. Постоји утицај максимално оствареног угла у зглобу колена на степен замрзнутости кинетичког ланца.

Потврђена је генерална теорија управљања брзим покретима за варијаблу време протекло од минималног угла у зглобу колена до тренутка контакта стопала са лоптом, у делу који указује да се фудбалер из аспекта визуелне перцепције најлошије адаптира на пребрзе и преспоре лопте.

Постоји директан утицај брзине и висине лопте на угао у зглобу кука. За извођење бочног волеј ударца потребно је одржати динамичку стабилност система, што се постиже дужим задржавањем натколенице (као најмасивнијег сегмента) нешто дуже у једном положају.

Утврђено је да постоји сличан начин управљања покретом за ниске и средње лопте када је у питању контрола трајања за варијаблу време протекло од тренутка оствареног максималног угла у зглобу кука до тренутка контакта стопала са лоптом.

Не постоји зависан однос између брзина и начина извођења (колико ротационо или транслаторно) покрета бочног волеја за варијаблу угаона брзина у зглобу колена у тренутку контакта стопала са лоптом. Постоје разлике у егзекутивној фази између спорих и умерених лопти за варијаблу максимално остварена угаона брзина у зглобу колена при извођењу бочног волеј ударца.

Постоје квалитативно различити програми за убрзавање натколенице у зглобу кука за споре, брзе и умерене лопте, за варијаблу угаона брзина у зглобу кука у тренутку контакта са лоптом. Ово указује на тежину сложеног моторног програма садржаног од симултане везе спорог и брзог покрета. Не постоји значајан утицај максимално остварене угаоне брзине на ефикасност извођења бочног волеј ударца.

За варијаблу угао који заклапају осе раме – кук и кук – пета у тренутку контакта стопала са лоптом, пронађен је независан утицај брзине лопте у односу на висину лопте и отклоне трупа у односу на осу ноге. Може се закључити да суседни делови тела утичу на равнотежу и стабилност и морају бити, у односу на брзину, прецизно позиционирани.

Постоји утицај брзине лопте на успорења система за варијаблу угаона брзина између оса раме – кук и кук – пета у тренутку контакта стопала са лоптом. Не постоје значајне разлике у максималној угаоној брзини између различитих висина на нивоу сваке од брзина (за варијаблу максимално остварена угаона брзина између оса раме – кук и кук – пета). Може се закључити да се покрет изводи на сличан начин, и да није доминантна карактеристика при извођењу бочног волеј ударца. Пронађена је разлика у квалитативним моторним програмима за споре и брзе лопте за варијаблу минимално остварена брзина центра зглоба кука при извођењу бочног волеј ударца.

Утврђено је да не постоје разлике у успоравајућој фази колена, за варијаблу временски период протекао од тренутка остварене максималне брзине центра зглоба колена до тренутка контакта са лоптом, независно од тога која је комбинација брзине и висине лопте. Ово говори о релативно стабилној програмској шеми.

Постоји релативно стабилан однос између максималне брзине и протеклог времена, за варијаблу максимално остварено убрзање центра зглоба кука при извођењу бочног волеј ударца.

Повећањем брзине лопте повећава се максимално убрзање стопала, за варијаблу максимално остварено убрзање стопала при извођењу бочног волеј ударца. Фудбалер мора да повећа максимално остварено убрзање зарад стабилности система у непосредном контакту са лоптом.

Постоји завистан однос између најнижих висина и највећих брзина лопте са једне стране, и највеће вредности брзине стопала са друге стране, за варијаблу брзина стопала у тренутку контакта са лоптом.

ПРАКТИЧНЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ

Са становишта практичне примене у фудбалу, резултати истраживања тренерама пројектују избор методских поступака приликом учења, увежбавања и усавршавања покрета бочног волеј ударца. Конкретно, фудбалеру треба дати јасну инструкцију како да управља покретом, тј. како да позиционира сегменте у односу на висину и брзину долазеће лопте.

Пракса је показала да за брзе лопте не постоји задршка већ се покрет изводи „замрзнутом“ позицијом натколенице, потколенице и стопала. У условима долазеће споре лопте, бочни волеј ударац треба извести на принципу „бича“ тј. прво покренути натколеницу, на коју се надовезује потколеница и на крају стопало. Ови покрети треба да буду мекани, опуштени и међусобно повезани, стварајући динамичко – ритмичку целину.

Када се повећава висина долазеће лопте, фудбалер мора да приближи осу трупа и осу натколенице ударне ноге, како би задржао динамичку стабилност тела. Због тога треба инсистирати да фудбалер натколеницом заузме вишу позицију, и да остали сегменти не претекну кук. У условима доласка ниске лопте, покрет је потребно извести брже у односу на високу лопту, зато што егзекутивна фаза краће траје. Зато фудбалеру треба што краће да траје одвођење сегмената у задњу позицију.

Процес едукације треба изводити у условима умерено брзе долазеће лопте, када настаје ослобађајућа фаза покрета. Како се повећава брзина долазеће лопте, фудбалери морају труп и ударну ногу прецизно да позиционирају, тако што отклон трупа мора бити већи у супротном смеру од доласка лопте и да контакт стопала ударне ноге и лопте буде у што пруженијој позицији стопала. Потребно је инсистирати код фудбалера да, када им долазе брзе лопте, кук буде најспорији сегмент у ланцу, како би егзекутивна фаза имала прецизан завршетак.

Највеће брзине стопала фудбалери постижу при доласку ниске лопте, а то је могуће спровести поставком тела и убрзавањем система, јер ниске лопте претпостављају најбоље механичке услове (највећу амплитуду покрета) извођења.

При контакту стопала и лопте, за најбрже лопте, потребно је највеће убрзање стопала да би се усмерено одредио правац лета лопте. То подразумева осигурање стабилности система преко стајне ноге, на подлози као ослонцу. Одређену стабилност можемо осигурати преко замајне ноге коју треба, непосредно пре контакта са лоптом, опружити и фиксирати у свим зглобовима. Додатну стабилност могуће је постићи и компензаторним кретањима тела и руку.

Фудбалера треба упутити да не пресеца динамичку целину покрета. У складу са овим потребно је да фудбалер брзе лопте дочекује замрзнутом позицијом кинетичког ланца са акцентом на зглоб кука, а споре лопте са задршком у зглобу кука како би крај кинетичког ланца (стопало) постигло највећу брзину и да се у завршној фази оријентише према позицији скочног зглоба.

У завршној фази покрета, потребно је извршити пренос тежине тела са стајне на замајну ногу, како би се омогућио даљи наставак кретања фудбалера.

Актуелно планирање циклуса тренирања и методски поступци не могу у довољној мери утицати на достизање врхунског нивоа фудбалске технике. Само уз праћење биомеханичких и других варијабли и варијабли моторног управљања преко којих се врши контрола извођења фудбалске технике, може се очекивати достизање највишег нивоа извођења бочног волеј ударца. На тај начин, уз примену у свакодневној фудбалској пракси, најпрецизније се уочавају и исправљају грешке у техници извођења покрета. Само спознајом и нивоом бољег упражњавања овог покрета, унапређује се брзина реализовања фудбалске игре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bernstein, N.A. (1967): *The coordination and regulation of movements*. New York: Pergamon.
2. Brnad, I. (1997) Kinematička analiza bočnog volej udarca u nogometu. Diplomski rad, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb
3. Dorge, H., Bull-Andersen, T., Sorensen, H., Simonsen, E., Aagaard, H., Dyhre-Poulsen, P., Klausen, K. (1999): *EMG activity of the iliopsoas muscle and leg kinetics during the soccer place kick*. Scand J Med Sci Sports 1999; 9: 195-200.
4. Ilić, B.D. & Jarić, S. (1992): *Učenje brzih osnovnih pokreta: Uticaj početnog na terminalni položaj segmenta*. Fizička kultura, 46: 203-207.
5. Ilić, D.B., Corcos, Dm., Gottlieb, G. L., Latash M.L., Jaric, S. (1996): *The Effects of Practice on Movement Reproduction: Implications for Models of Motor Control*. Human Movement Sciences, 15: 101-114.
6. Ilić D.B., (1999) : *Motorna kontrola i učenje brzih pokreta*. Monografija, Zadužbina Andrejević, Beograd
7. Kellis, E., Katis (2007): Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. *Journal of Sports Science and Medicine* 6, 154 - 165.
8. Latash, M.L. (1994): *Control of Human Movement*. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.
9. Mc Crudden M., Reilly, T. (1993): *A comparison of the punt and the drop-kick*. In: Science and Football II. Reilly, T., Clarys, J., Stibbe, A. (eds.) E. and F.N. Spon, London, 362-366.
10. Naito, K., Fukui, Y., Maruyama, T. (2010): Multijoint kinetic chain analysis of knee extension during the soccer instep kick. *Human movements science* 29 (2010), 259-276.
11. Nunome, H., Asai, T., Ikegami, Y. and Sakurai, S. (2002): Threedimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 34, 2028- 2036

12. Schmidt, R.A., Sherwood, D.E., Zelaznik, H.N., Leind, B.J. (1985): *Speed-accuracy trade-offs in motor behavior: Theories of impulse variability*. In H.Heuer, U.Kleinbeck,
13. Schmidt, R.A. (1990): *Motor control and learning*. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.
14. Shan, G. B., & Westerhoff, P. (2005): *Full body kinematic characteristics of the maximal instep soccer kick by male soccer players and parameters related to kick quality*. Sport biomechanics, 4 (1): 52 -72.
15. Shinkai, H.; Nunome, H., Ikegami, Y. and Isokawa, M. (2006): Foot movement in impact phase of instep kicking in soccer. Journal of Sports Science and Medicine.
16. Shinkai, H., Nunome, H.; Ikegami, Y. and Isokawa, M. (2007): Ball-foot interaction in impact phase of instep soccer kick. With World Congress on Science and Football. Journal of Sports Science and Medicine Suppl. 10, 1-222

**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 ± 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 варијаблима: 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 (± 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 (± 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 висина², у кг/м²). 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.	
Висина (цм.)	148,26	150,70	6,78	8,55	4,58	5,67	135,00	138,00	167,00	162,00	.226
Тежина (кг.)	42,94	45,25	8,94	5,77	20,80	12,80	32,00	36,00	72,00	53,00	.211
БМИ	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 ≤ 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 ≤ 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
п-вред- ност	.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 брзине 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 ≤ 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 ≤ 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.

УТИЦАЈ ШЕСТОМЕСЕЧНОГ ТРЕНИНГА НА ПОЈЕДИНЕ БРЗИНСКО-СНАЖНЕ СПОСОБНОСТИ МЛАДИХ КОШАРКАША

Сажетак

У шестомесечном тренажном циклусу кошаркаши јуниори и кадети Кошаркашког клуба Црвена Звезда подвргнути су тренингу снаге и брзине како би се утврдио бенефит оваквог тренинга на поједине брзинско снажне способности. Поред редовних кошаркашких тренинга играчи су имали и два до три тренинга снаге у току недеље и један тренинг брзине у сваком микроциклусу. Циљ истраживања је био да се утврде ефекти програмираног тренинга снаге на развој максималне снаге, експлозивне снаге и брзине код младих кошаркаша. Мерено је седам варијабли од којих се три односе директно на испољавање опште снаге и издржљивости у снази, три мере манифестну снагу, односно експлозивну снагу и агилност, а једна се односи на функционалне способности односно брзинску издржљивост. Тестирани су получучањ једно максимално понављање, бенч прес једно максимално понављање, подизање трупa у вису – згиб, до отказа, скок у даљ из места, вертикални скок Сарџент, повратни тест брзинске издржљивости 10x28 м, и нестандардни тест агилности. Упоређивањем резултата добијених на основу иницијалног и финалног мерења доказано је да спроведени тренажни циклус утицао на побољшање свих тестираних варијабли у статистички значајној мери.

Кључне речи: ТЕСТИРАЊЕ / ЈУНИОРИ / КАДЕТИ / КОШАРКА / ЕКСПЛОЗИВНОСТ / БРЗИНА / СНАГА

THE IMPACT OF SIX-MONTH TRAINING ON CERTAIN SPEED AND STRENGTH ABILITIES IN YOUNG BASKETBALL PLAYERS

Abstrac

During a six-month training cycle, basketball under-nineteen and under-seventeen players of a Red Star basketball club have been submitted to strength and speed trainings in order to establish the benefits of this type of training on certain speed and strength abilities. Apart from regular basketball trainings, players also had two to three strength trainings a week and one speed training within each microcycle. The goal of the study was to determine the effects of programmed strength training on a maximal strength development, explosive power and speed in young basketball players. Seven variables were measured, three of which were related directly to the manifestation of general strength and strength endurance, three were measuring manifest power i.e. explosive strength and agility, and one was related to functional abilities i.e. speed endurance. There were tested parallel squat (one repetition maximum), bench press (one repetition maximum), chin-up until failure, standing long jump, vertical jump (Sergeant), speed endurance test 10x28 m and non-standard agility test. Comparing the results gained from the initial and final measurements, it has been proved that the training cycle that was carried out has had an impact on the improvement of all the tested variables statistically wise.

Key words: TESTING / UNDER-NINETEENS / UNDER-SEVENTEENS / BASKETBALL / EXPLOSIVENESS / SPEED / STRENGTH

УВОД

Појавом нових, модерних, тренажних средстава у спорту као што су разне врсте нестабилних подлога, еластичне гуме, круте гуртне и др., међу играчима, а све више и међу тренерима, почело је да влада мишљење о не ефикасности, чак и штетности рада са теговима као тренажним средством. Овај емиријски рад настао је као последица успешно завршене сезоне у поменутом клубу, са жељом да се прикаже учинковит рад младих играча са теговима и покажу сви бенефити развоја силе и снаге.

Постављена је нулта хипотеза пет споредних:

X0. Под утицајем планираног тренинга доћи ће до повећања брзинско-снажних способности младих кошаркаша;

X1. Под утицајем тренинга доћи ће до побољшања агилности на тесту кошришћеном за процену агилности.

X2. Под утицајем тренинга доћи ће побољшања експлозивне снаге мишића ногу.

X3. Под утицајем тренинга доћи ће до побољшања опште снаге.

X4. Под утицајем тренинга доћи ће до повећања репетитивне снаге мишића раменог појаса.

X5. Под утицајем тренинга доћи ће до повећања брзинске издржљивости.

Циљ рада био је утврдити ефекте програмираног тренинга снаге на развој максималне и брзине код младих играча. То значи да је требало утврдити на који начин и у коликом значају ће спроведени тренинг утицати на мерене варијабле.

МЕТОД

Узорак испитаника

Узорак испитаника је сачињавало 30 кошаркаша кадетске и јуниорске селекције између 15 и 17 година старости, сви су чланови КК Црвена Звезда. Од укупног броја испитаника 18 играча су припадали јуниорском узрасту, а 12 кадетском. Сви играчи су добровољно пристали да се подвргну тестовима у циљу праћења резултата рада и њиховог напретка. Испитаници су нормалног здравственог стања и у тренутку тестирања су били без повреда или здравствених проблема. Сви испитаници су тестирани истовремено у претесту и након шест месеци у постесту. Постојала је пауза од 48 сати између теренских тестова и тестова са оптерећењем.

Узорак варијабли

Мерено је седам варијабли од којих се три односе директно на испољавање опште снаге и издржљивости у снази, три мере манифестну снагу, односно експлозивну снагу и агилност, а једна се односи на функционалне способности односно брзинску издржљивост.

Мерени су:

1. Получучањ једно максимално понављање 1РМ;
2. Бенч прес једно максимално понављање 1РМ;
3. Подизање трупа у вису – згиб, до отказа МАКС.;
4. Скок у даљ из места (максимална дужина скока);
5. Вертикални скок Сарџент (суножни скок из места на кошаркашку таблу);
6. Тест агилности (нестандардни);
7. Повратни тест брзинске издржљивости 10x28 м, тест агилности.

Ток и поступци истраживања

У току шест месеци тренинга две селекције младих кошаркаша су поред редовних кошаркашки тренинга и тренинга снаге подвргнути још једном тренингу снаге у теретани или на кошаркашком терену. Што значи да кад год су услови такмичења и тренирања то дозвољавали играчи су имали тренинг снаге три пута недељно.

Тренинзи су се састојали од 4 основне вежбе и 4-6 допунских. Основне вежбе су обухватале велике мишићне групе доњих екстремитета, груди и леђа, док су допунске вежбе служиле за јачање малих мишића раменог појаса, стомака, леђа и ногу са нагласком на скочном зглобу и зглобу кука. У групи основних вежби увек се изводила једна вежба за мишиће ногу, једна за мишиће груди и по две за мишиће леђа. Вежбе за леђне мишиће су биле или одвојене једна од друге или су следиле повезано у зависности од циља тренинга, периода тренирања и тренутног замора играча. У припремном и предтакмичарском периоду извођено је 4-6 серија основних вежби, а такмичарском углавном 3 серије, осим ако је утакмица од мање важности или не утиче на пласман, па замор услед додатног рада неће сметати играчима. Допунске вежбе су у припремном периоду имале функцију загревања или припреме за већа оптерећења 90-100% од максималног оптерећења, док су такмичарском периоду импутиране између основних вежби у циљу смањења оптерећења или као активна пауза.

У периоду од шест месеци развијана је општа и максимална снага великих мишићних група задужених за постурални статус тела. Јачани су и мали мишићи раменог појаса, зглоба кука и стопала у циљу превенције повреда. Тренинг снаге спроводио се са једнодневном паузом после сваког претходног оптерећења у теретани. У зависности од обима, интензитета и циља самог кошаркашког тренинга, тренинг снаге спровођен је и на кошаркашком терену уз помоћ реквизита као што су вијаче, еластичне гуме, медицинке, бућице или тежина партнера. Цео програм био је усмерен на јачање и развој младих играча.

У почетном делу припрема тренинг се изводио по кружном методу са 10-12 вежби у 3 круга, намењених првенствено адаптацији мишићног ткива на оптерећење. После две недеље и даље се радио кружни систем, али се оптерећење повећавало тако што су биле везане две вежбе за велике мишићне групе или по две вежбе за исту мишићну групу, а број кругова се повећао на 4-5. Тежине су базиране на броју понављања тако да се последња понављања отежано изводе на дванаестом поновљеном покрету.

У трећој недељи почело се са методом станичног рада са 8 станица и по два играча на свакој станици тако да пауза и рад буду у односу 1:1. Рад је био конципиран тако да после сваке комплексне, вишезглобне вежбе следи једна лакша изолациона вежба за мању мишићну групу. После месец дана рад у теретани је био подељен на две групе по 8 играча, а метод и број станица су остали исти. На овај начин је сваки играч радио на једној станици и на тај начин је повећано оптерећење. Тежине су подизане 8-10 пута у свакој серији. Овакав метод рада задржао

се још две недеље и био је усмерен на мишићну хипертрофију. Након тога се број понављања смањује на 5-6 са 4-5 серија и тако остаје још месец дана до почетка такмичарског периода. Овај период служи за развој максималне и специфичне експлозивне снаге. На свакој станици вежба по један играч па се на тај начин смањује и дужина паузе чиме се повећава интензитет тренинга.

У такмичарском периоду периодизација се правила у односу на распоред такмичења, али у недељном микроциклусу садржала је један тренинг у теретани који је био усмерен на одржавање силе, један који је био усмерен на одржавање максималне и развој експлозивне снаге и када су то услови дозвољавали један на развој издржљивости и опште снаге. Такође када је распоред такмичења био погодан извођен је један тренинг на кошаркашком терену усмерен на развој специфичног кошаркашког кретања, брзине, агилности, исправљања грешака у техници трчања и специфичним латералиним кретањима.

Пре сваког тренинга у теретани као продужено загревања извођене су вежбе са олимпијским плочама различитих тежина у облику вучења, гурања, различитих искорака са засуцима, различитих ротација у седећем и стојећем положају, клаћења, претклони, баланси и слично. Такође за загревање коришћене су атлетске препонице мале висине. Играчи су различитим, диригованим начином преласка преко препона подизали радну температуру постепено усложњавајући начин преласка до ниских поскока и прескока.

Испитаници су тестирани у теренским, тренажним условима. Време остварено на тестовима мерено је ручном штоперциом. За сваког испитаника измерени су телесна висина, маса и БМИ. Испитаници су прво изводили тестове на кошаркашком терену: скок у даљ, скок у вис, тест агилности па тест брзинске издржљивости. Након два дана одмора вршени су тестови снаге: бенч прес, получучањ и подизање на вратилу-згиб.

Прикупљени подаци су подвргнути статистичкој обради податак у Microsoft Office Excel 2007. За све варијабле израчунати су средња вредност (MEAN), стандардна девијација (SD), најмања вредност (MIN), највећа вредност (MAX) и коефицијент варијације (CV%). Разлике између пре-теста и пост-теста ће се утврдити Т-тестом за независне узорке.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултати мерења телесне висине, масе и телесног индекса у табели 1 показују да постоји велика хомогеност групе за све три мерене вредности у оба тестирања. Бележи се благо повећање тежине и масе тела након шест месеци, али је БМИ такође у опадању што значи да је дошло до промене телесне композиције у корист мишићног ткива. Овакав резултат приписује се примењеном тренингу снаге, али и убрзаном телесном развоју и расту у овом периоду.

Табела 1. Максималне, минималне вредности, средње вредности, коефицијент варијације и вредности стандардне девијације висине тела, масе тела и телесног индекса за све испитанике на иницијалном и финалном мерењу.

	Претест				
	MEAN	SD	cV%	MIN	MAX
Висина тела (цм)	195,52	8,33	4,26	178.00	213.00
Тежина тела (кг)	84,14	11,41	13,56	64.20	106.50
БМИ (кг/м ²)	22,40	1,79	7,98	19.3	26.2

	Постест				
	MEAN	SD	cV%	MIN	MAX
Висина тела (цм)	196,53	8,36	4,25	178	215
Тежина тела (кг)	86,68	10,17	11,73	66	105,6
БМИ (кг/м ²)	22,04	1,54	6,97	18.7	24.8

Дескриптивна статистичка обрада података у табели 2 такође говори о хомогености групе у свим мереним варијаблима осим у тесту „згиб“, где је коефицијент варијације у претесту био чак 69,24 cV%. Под утицајем тренинга овај коефицијент је смањен на 40,8. На овакав скор утицало је чак пет измерених резултата од 0 измерених згибова на иницијалном мерењу, који су касније након завршеног тренажног процеса на финалном мерењу урадили 1-3 понављања на тесту згиб. Сам тест згиба због своје специфичности оправдава велики коефицијент варијације поготово код кошаркаша који имају дугачке полуге у односу на друге спортисте и крак силе који им отежава извођење овакве вежбе, нарочито код играча који играју на позицијама 4 и 5.

Tabela 2. Дескриптивна статистичка обрада података на претесту и постесту за седам тестираних варијабли.

	Претест				
	MEAN	SD	cV%	MIN	MAX
Бенч прес (кг)	70,83	11,77	16,62	50,00	90,00
Чучањ (кг)	101,17	21,72	21,47	60,00	140,00
Згиб (мах)	5,47	3,79	69,24	0,00	13,00
Скок у даљ (цм)	237,50	20,10	8,50	199,00	276,00
Скок у вис (цм)	311,13	8,06	2,59	295,00	328,00
Агилност (с)	10,25	0,58	5,71	9,15	11,3
Брзинска издржљивост	56,79	2,40	4,22	52,5	61,05

	Постест				
	MEAN	SD	cV%	MIN	MAX
Бенч прес (кг)	80,53	10,21	12,67	56,00	100,00
Чучањ (кг)	130,03	27,61	21,23	74,00	181,00
Згиб (мах)	7,90	3,17	40,08	1,00	13,00
Скок у даљ (цм)	243,60	21,50	8,80	203,00	284,00
Скок у вис (цм)	314,90	9,06	2,88	300,00	335,00
Агилност (с)	10,07	0,60	5,96	9,1	11,30
Брзинска издржљивост (с)	55,00	2,18	3,96	51,22	59,00

Посматрајући графикон 1 видимо огроман напредак у тестовима опште снаге и знатно мањи у тестовима манифестне снаге, брзине и издржљивости.

Ако анализирамо појединачно по варијаблама прва је бенч прес, вежба у којој су испитаници остварили напредак од 13,69% или просечно 9,70 кг као што се види из графикона 2. Овај напредак је статистички значајан, али доста мањи него код теста згиб и чучањ. Објашњење за то је препознавање ове вежбе код играча који су већином имали прилику да раде нешто слично сами или са кошаркашким тренерима у облику разних врста склекова.

У другој варијабли, чучањ, остварен је напредак од 28,53 или 28,87 кг као што пише у графикону 2. Чучањ са оптерећењем је вежба коју кошаркаши због не обучености, не едукованости, страха или незнања тренера најчешће избегавају.

Због тога је увођењем ове вежбе у њихов програм рада дошло до великог почетног прираста у сили и снази који се у другом делу сезоне стабилизовао. Такође је хипертрофија мишића утицала на нагло побољшање резултата у овом тесту, јер познато је да максимална снага зависи од попречног пресека мишића (Zatsiorsky, 2009). У складу са тим су и овакви резултати са толиким процентом повећања.

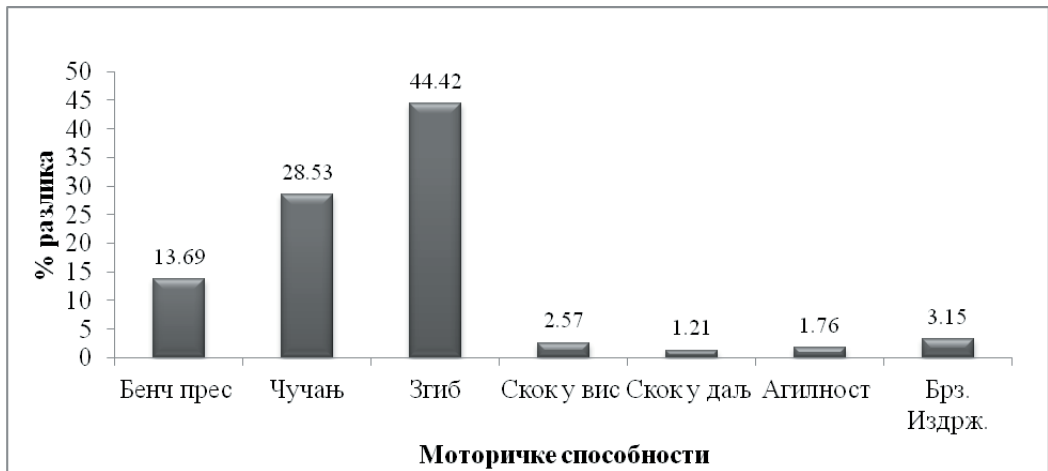
Згиб као трећа варијабла бележи највећи напредак од 44,42% у графикону 1 или просечно повећање од 2,43 згиба као што се види у графикону 2. Већина играча није никада, или је врло ретко изводила ову вежбу па је 5 од 30 имало резултат од 0 згибова на иницијалном мерењу. Дугачки екстремитети играча и велика маса тела представљају огроман напор код извођења ове вежбе. Због великих димензија тела релативна снага кошаркаша је мања у односу на апсолутну па је и подизање сопственог тела, као тест релативне снаге за њих јако тежак (Zatsiorsky, 2009). Након шестомесечног јачања мускулатуре леђа и раменог појаса дошло се до оваквих побољшања која су била очекивана.

Долазимо до тестова експлозивне снаге и брзине. Код теста скок у вис забележен је напредак од 2,57% или 3,77 цм. Овај напредак се директно приписује повећању силе опружача ногу у тренажном периоду. Из графикона 1 видимо да се пета варијабла, скок у даљ, повећала за 1,21% или 6,10 цм. Тренажни садржаји побољшали су вредности максималне силе, што је условило побољшање максималне висине и дужине скока. Као што је већ познато скок директно зависи од вредности максималне силе и времена њеног остваривања (Zatsiorsky, 2009). Повећање силе резултат је и делимичне хипертрофије мишићних влакана, већег броја активних моторних јединица, брже фреквенције пражњења као и синхронизованијег активирања моторних јединица. Тренажни садржаји примењени у овом програму обухватили су целокупни покрет, а не само силу појединачног мишића или покрет у једном изолованом зглобу, што је побољшало интермускуларну и интармускуларну координацију мишића. Куркић и сар. (2009) су дошли до сличних резултата.

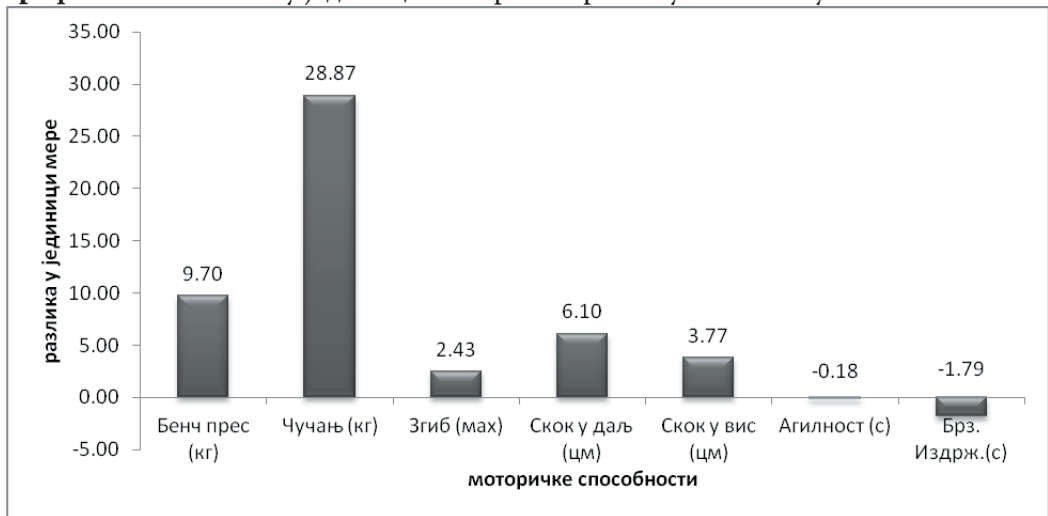
Код теста агилности дошло је до побољшања од 1,76% или -0,18 с, што представља статистички значајан напредак на Т-тесту за статистичку обраду података. Примењени тренажни садржај утицао је забележени резултат кроз повећање снаге мишића. На овај начин скраћено је време заустављања и поновног поласка у спринт на тесту, односно омогућена је лакша и бржа промена смера кретања при великој брзини.

Седма варијабла на графикону 1 представља брзинску издржљивост, где је забележен напредак од 3,15% или време од -1,79 с. Ово побољшање резултат је пре свега добро осмишљеног тренинга кошарке који је само подпомогнут тренингом снаге и брзине.

Графикон 1. Процентуална разлика варијабли на претесту и постесту.



Графикон 2. Разлике у јединицама мере на претесту и постесту.



ЗАКЉУЧАК

У периоду од шест месеци испитивани су утицаји тренинга снаге на брзину, експлозивност, општу снагу и агилност. Упоређивањем резултата на иницијалном и финалном мерењу дошло се до закључка да се на свим мереним варијаблама остварио статистички значајан напредак. То у пракси значи да је дошло до повећања попречног пресека мишића, а самим тим и веће силе мишића, интрамускуларне и интермускуларне координације што се директно одразило на побољшање резултата у тестовима скок у вис и скок у даљ.

Примењени тренажни садржаји утицали су на смањење процента поткожног масног ткива што је додатно олакшало кретање и повећало експлозивност играча. Значајно побољшање је забележено на тесту агилности које је последица бржих и лакших заустављања, окретања и полазака у спринт, повећањем снаге мишића.

На тестовима опште снаге бележе се нагла, велика побољшања као последица почетног напредка услед неупражњавања тренинга снаге у претходном периоду.

На тесту брзинске издржљивости евидентирани наредак, пре свега долази као последица добро конципираног кошаркашког тренинга који је имао за последицу повећање функционалних способности играча.

Као главни закључак може се рећи да је спроведени тренажни програм имао врло добре последице на младе играче, што је и објективно измерено, а што потврђује и њихов субјективни осећај. За даље истраживање намеће се питање да ли је тренежни процес могао да још више утиче на мерене варијабле поготово на теренске тестове брзине и експлозивности. Са ове дистанце гледано могло се више радити на конкретној изолованој брзини као моторичкој способности, што би вероватно дало боље резултате у њеном побољшању. Велики степен урођености ове способности захтева већи број различитих стимулуса за њено побољшање па би у будуће томе требало посветити више пажње.

У практичној примени овај рад може послужити кондиционим тренерима који раде са млађим категоријама кошаркаша који су у дилеми како и колико да оптерете своје играче тренингом снаге.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zatsiorsky, V., Kremer, W., (2009). Nauka i praksa treninga snage. Beograd: Data Status.
2. Kurkić, A., Karalejić, M., Petrović, B., Jakovljević, S., (2009). Uticaj kompleksnog treninga na eksplozivnu snagu opružaća nogu kod košarkaša juniora. Fizička kultura, 63, (str. 165-172).
3. Thomas, R., Roger, W., (2008). Essentials of Strength training and Conditioning. Omaha, Nebraska: Human kinetics

**АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ РАЗЛИЧИТИХ ТЕХНИКА
УДАРАЦА ЛОПТЕ У ФУДБАЛСКОЈ ИГРИ
(извод из мастер рада)**

Сажетак

Предмет мастер рада је анализа примене различитих техника удараца лопте у фудбалској игри. Циљ рада је да се представе начини удараца лопте, као и да се анализирањем видео снимака прикаже и истражи које технике удараца лопте у фудбалској игри, су највише коришћене код врхунских играча током игре у односу на њихову позицију у тиму, док је примењени метод рада био дескриптивни (описни), а у статистичкој обради су исказане и просечне вредности тј. процентуални однос врсте удараца лопте у фудбалској игри, у односу на технику, и одређених врста удараца лопте у фудбалској игри у односу на позицију играча у тиму.

Задаци рада су прикупљање видео снимака (утакмица), посматрачки лист, прикупљање и анализирање података, а све горе наведено ће бити и детаљније објашњено у самом мастер раду. Главни резултати мастер рада указали су да су најпримењивије основне врсте удараца лопте од којих предњачи, ударац лопте унутрашњом страном стопала (УУ), потом ударац лопте средином хрпта стопала (УХ), ударац лопте спољном страном стопала (УС), ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала (УУХ), и сви наведени параметри ће бити и процентуално исказани у раду.

У мастер раду, представљене су и многе друге врсте удараца лопте у фудбалској игри, која могу много да допринесу како фази одбране, тако и фази игре у нападу, и она су у овом раду дефинисана као специфична, а сама анализа тих удараца је донела резултате, да су они много ређе примењивани у датим утакмицама, од горе наведених начина. Сви наведени резултати, биће подробније изложени у даљем току мастер рада.

Кључне речи: ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ И СПОРТ / ТЕХНИЧКА И ТАКТИЧКА ОБУЧЕНОСТ ИГРАЧА / КОГНИТИВНЕ СПОСОБНОСТИ / КОНАТИВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ / ЕЛИТНО ТАКМИЧЕЊЕ /

ANALYSIS OF PRACTICE OF VARIOUS TECHNIQUES OF KICKING THE BALL IN SOCCER GAME

(source from Master thesis)

Summary

The theme of the master the master thesis is analysis of practice various techniques of kicking the ball in soccer game. The aim of thesis is to present ways of kicking the ball and by analysis of videos present and research which techniques of kicking the ball in soccer game are the most used by the best players during the game regarding to their position in team, while our applicable method of the thesis was descriptive, and in statistical elaboration we also expressed average values or percentage relation of kind kicking the ball in soccer game in relation to techniques and some kinds of kicking the ball in soccer game in relation to position of the player in team.

Tasks of the thesis are gathering of videos (of matches), viewer`s paper, gathering and analyzing of data, and all previously listed will be explained in details in the master thesis. Main results of master thesis suggested that the basic kinds of kicking the ball are the most applicable from which pioneers kicking the ball with inner side of foot, then kicking the ball with middle dorsal of foot, kicking the ball with outer side of foot, kicking the ball with inner side of dorsal of foot, and all mentioned parameters will be said by percentage in the thesis.

In the master thesis, lots of different kinds of kicking the ball are presented which can contribute a lot as to stage of defense so in the stage of game in offensive, and they are in this thesis defined as specific, and the analysis of those kicks brought results, that they are more rarely used in the matches than previously mentioned ways. All mentioned results will be in details displayed in the following master thesis.

Key words: PHYSICAL EDUCATION AND SPORT / TECHNICAL AND TACTFUL TAUGHTNESS OF PLAYERS / COGNITIVE ABILITIES / CONATIVE CHARACTERISTICS / ELITE CONTEST/

УВОД

Фудбал је игра милионске популације деце, омладине и одраслих распрострањена на свим континентима. Као креативни израз широког социјалног и културног спектра фудбал се креће у простору два од пет људских феномена (Е. Финк). То су игра и рад, уз значајну партиципацију и трећег феномена-владавине.

Проблем тј. проблематика мастер рада, јесте да се установи, који су то начини удараца лопте у фудбалској игри, најпродуктивнији и најцелисходнији, како би могли бити примењени у даљем раду. Хипотезе мастер рада представљају претпоставке да је унутрашња страна стопала (УУ), због величине дате површине најпродуктивнији део стопала, у фудбалској игри, потом ударац лопте среди-

ном хрпта стопала (УХ), а да се најређе користе специфични ударац лопте у току утакмице, тако да даља и детаљна анализирања поменутих утакмица, могу дати и релевантне одговоре.

Циљ рада је представљање начина удараца лопте, у фудбалској игри, јер основни циљ анализе утакмице је препознавање снаге и слабости свога тима (Castellano et al., 2012.) и тима предстојећег или потенцијалног противника. Анализа утакмица се обично користи у многим спортовима и сматра се виталним процесом који омогућава тренерима да прикупе објективне информације које се могу искористити за остваривање повратне спреге са перформансама (Castellano et al., 2012; Carling et al., 2005.).

Овај рад, може послужити будућим генерацијама и радовима на тему тенденција развоја технике фудбалске игре. Наиме, када би се за период између две или три Лиге шампиона и вечитих дербија у разматрање и анализу узели клубови који су у поменутом временском периоду (од 2012 год. до 2013 – 2014 год.) истакли своју доминантност кроз освајање и побеђивање, Лиге шампиона и вечитог дербија онда би ти подаци допринели значаја овога рада.

У овом раду активности су усмерене на праћење, тј. анализу примене различитих техника удараца лопте у фудбалској игри, што значи да је пажња усредсређена прво на техничку обученост играча у датим екипама, а касније и на тактичку, физичку и психолошку припрему.

МЕТОД

Узорак истраживања

Методологија истраживања у овом раду, као узорак истраживања, користи утакмице прошлогодишње Лиге шампиона (UEFA Champions League), и то обе утакмице полуфинала Лиге шампиона (Бајерн Минхен – Барселона, која је одиграна 23.04.2013 године), и (Борусија Дортмунд – Реал Мадрид, која је одиграна 24.04.2013 године), као и финална утакмица Лиге шампиона (Борусија Дортмунд – Бајерн Минхен, 22.05.2013 године), и овогодишњи 144. вечити дерби Супер Лиге Србије (Партизан – Црвена звезда, који је одигран 18.05.2013 године).

Узорак варијабли

Методологија истраживања у овом раду, као узорак варијабли, користи:

- варијабле у односу на технику, тј. саме врсте удараца лопте у фудбалској игри: - ударац лопте унутрашњом страном стопала (УУ), ударац лопте средином хрпта стопала (УХ), ударац лопте спољном страном стопала (УС), ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала (УУХ), ударац

лопте спољном страном хрпта стопала (УСХ), ударци по лопти главом - ударац лопте главом из места (УГМ), ударац лопте главом у кретању (УГК), ударац лопте главом одскоком обема ногама (УГ2), ударац лопте главом одскоком једне ноге (УГ1), ударац лопте бочним делом главе и у паду (УГП), ударац лопте теменом (УТ), посебни ударци - волеј ударац (УВ), друпкик ударац (УД), маказице ударац (УМ), ударац лопте шпицем (УШ), и ударац петом (УП), као и :

- варијабле у односу на позицију играча у тиму : - голман (Г), централни дефанзивни (ЦД), бочни дефанзивни (БД), дефанзивни маневарски (ДМ), офанзивни маневарски (ОМ), нападачи (Н).

Технике прикупљања података

Технике које су коришћене у овом раду биле су: техника посматрања, тј. анализирања снимака утакмица на рачунару. Сви добијени подаци анализирани су у програмима (Office Excel) и (Office Word).

Обрада података

Метод рада који је коришћен је дескриптивни, а у статистичкој обради исказане су просечне вредности, тј. процентуални однос врста удараца лопте у фудбалској игри у односу на технику, и одређених врста удараца лопте у фудбалској игри у односу на позицију играча у тиму, као збирни и процентуални приказ укупног броја удараца лопте на утакмицама Лиге шампиона, и то обе утакмице полуфинала Лиге шампиона, као и на финалној утакмици Лиге шампиона, и овогодишњег 144. вечитог дербија Супер Лиге Србије.

Приказан је процентуални и збирни приказ удараца лопте на све четири поменуте утакмице, и сви добијени подаци одређени су поступцима дескриптивне и компаративне статистике.

РЕЗУЛТАТИ

У табелама 1. и 2. приказан је однос различитих техника удараца лопте у фудбалској игри, и то између екипа Бајерн Минхен – Барселона. Разлика је очигледна, када је реч о броју удараца лопте на датој утакмици, и то у корист екипе Барселоне, која је остварила укупно 1695, удараца по лопти, а екипа Бајерн Минхена 893.

Највећи број удараца у екипи Бајерн Минхена, остварили су су нападачи и то 236, док у екипи Барселоне ДМ са 403 удараца лопте на датој утакмици. Највише су примењивани ударци лопте унутрашњом страном стопала УУ, и у екипи Бајерн Минхена тај однос је био следећи: 455 удараца овим делом стопала, однос-

но према позицији играча у тиму, однос удараца је био : Г – 29, ЦД – 104, БД – 83, ДМ – 78, ОМ – 86, и Н – 75. У екипи Барселоне било је 957 удараца овим делом стопала, односно према позицији играча у тиму, однос удараца је био : Г – 11, ЦД – 218, БД – 188, ДМ – 238, ОМ – 186, и Н – 116.

Други најчешће примењивани тип удараца по лопти на датој утакмици, је код екипе Бајерн Минхена ударац лопте средином хрпта стопала УХ, и то 140 удараца овим делом стопала, односно према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 8, ЦД – 20, БД – 12, ДМ – 7, ОМ – 44, и Н – 49. Код екипе Барселоне то је био ударац лопте спољном страном стопала УС, и то 315 удараца овим делом стопала, односно према позицији играча у тиму, однос удараца је био : Г – 5, ЦД – 62, БД – 35, ДМ – 78, ОМ – 51, и Н – 84.

Следећи тип удараца према учесталости на датој утакмици, код екипе Бајерн Минхена био је ударац лопте спољном страном стопала УС, и то 131 удараца овим делом стопала, односно према позицији играча у тиму, однос удараца је био : Г – 1, ЦД – 23, БД – 29, ДМ – 9, ОМ – 23, и Н – 46. Код екипе Барселоне то је био ударац лопте средином хрпта стопала УХ, и то 205 удараца овим делом стопала, односно према позицији играча у тиму, однос удараца је био : Г – 8, ЦД – 45, БД – 34, ДМ – 44, ОМ – 26, и Н – 48.

У табели 2. према позицији играча у тиму, и збирног приказа техника удараца лопте однос удараца био је: Г – 40, ЦД – 322, БД – 271, ДМ – 316, ОМ – 272, и Н – 191, што укупно износи 1412 удараца лопте унутрашњом страном стопала УУ, на датој утакмици.

Затим следи ударац средином хрпта стопала УХ, и према позицији играча у тиму, однос остварених удараца је: Г – 16, ЦД – 65, БД – 46, ДМ – 51, ОМ – 70, и Н – 97, што је укупно 345 удараца лопте на датој утакмици. Када је реч о ударцима лопте главом најчешћи је ударац одскоком обема ногама УГ 2, који је распоређен на следећи начин: Г – 0, ЦД – 10, БД – 2, ДМ – 1, ОМ – 4, и Н – 8, што је укупно 25 удараца лопте на анализираној утакмици.

Табела 1. Приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици полуфинала Лиге шампиона Бајерн Минхен – Барселона

Рд. број	Начин додавања	БАЈЕРН МИНХЕН							БАРСЕЛОНА						
		Позиција играча у тиму						УКУПНО	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивци - ЦД	Бочни дефанзивци - БД	Дефанзивни мајекерси - ДМ	Офанзивни мајекерси - ОМ	Нападачи - Н		Голман - Г	Централни дефанзивци - ЦД	Бочни дефанзивци - БД	Дефанзивни мајекерси - ДМ	Офанзивни мајекерси - ОМ	Нападачи - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	29	104	83	78	86	75	455	11	218	188	238	186	116	957
2	Ударац лопте средином хрипа стопала УХ	8	20	12	7	44	49	140	8	45	34	44	26	48	205
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	1	23	29	9	23	46	131	5	62	35	78	51	84	315
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрипа стопала УУХ	1	8	7	4	10	12	42	0	10	15	15	12	10	62
5	Ударац лопте спољном страном хрипа стопала УСХ	0	4	6	15	7	31	63	0	10	18	23	16	34	101
Ударци по лопти главом															
6	Ударац лопте главом из места УГМ	0	3	2	0	1	1	7	0	1	0	0	0	0	1
7	Ударац лопте главом у кретању УТК	0	2	0	3	1	4	10	0	6	0	0	1	2	9
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УГ 2	0	4	2	1	3	6	16	0	6	0	0	1	2	9
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УГ 1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УПП	0	1	0	1	1	0	3	0	2	1	2	0	2	7
11	Ударац лопте теменом	0	0	0	0	6	6	12	0	2	0	0	1	0	3
Посебни ударици															
12	Волеј ударац	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	2	4
13	Дропкин ударац	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	2
14	Маказице ударац	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Ударац лопте шицеом	0	1	2	0	0	2	5	0	1	3	3	3	6	16
16	Ударац петом	0	0	0	0	2	2	4	0	0	1	0	2	0	3
Укупно:		39	170	144	119	185	236	893	24	365	297	403	299	307	1695
%		4.4%	19.0%	16.1%	13.3%	20.7%	26.4%		1.4%	21.5%	17.5%	23.8%	17.6%	18.1%	

Табела 2. Збирни приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици полуфинала Лиге шампиона Бајерн Минхен – Барселона

Рд. број	Начин додавања	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни маневарски - ДМ	Офанзивни маневарски - ОМ	Нападници - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	40	322	271	316	272	191	1412
2	Ударац лопте средином хрпта стопала УХ	16	65	46	51	70	97	345
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	6	85	64	87	74	130	446
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала УУХ	1	18	22	19	22	22	104
5	Ударац лопте спољном страном хрпта стопала УСХ	0	14	24	38	23	65	164
Ударци по лопти главом								
6	Ударац лопте главом из места УГМ	0	4	2	0	1	1	8
7	Ударац лопте главом у кретању УТК	0	8	0	3	2	6	19
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УГ 2	0	10	2	1	4	8	25
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УТ 1	0	1	0	0	0	1	2
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УТП	0	3	1	3	1	2	10
11	Ударац лопте теменом	0	2	0	0	7	6	15
Посебни ударци								
12	Волеј ударац	0	1	1	1	0	3	6
13	Дропкик ударац	0	0	2	0	1	1	4
14	Маказице ударац	0	0	0	0	0	0	0
15	Ударац лопте шицием	0	2	5	3	3	8	21
16	Ударац петом	0	0	1	0	4	2	7
Укупно:		63	535	441	522	484	543	2588
%		2.4%	20.7%	17.0%	20.2%	18.7%	21.0%	

У табелама 3. и 4. приказан је однос различитих техника удараца по лопти на утакмици Борусија Дортмунд – Реал Мадрид, с тим да је разлика очигледна, када је реч о броју удараца лопте на датој утакмици и то у корист екипе Реал Мадрид. Екипа Борусије Дортмунд на датој утакмици остварила је укупно 1039 удараца по лопти, а екипа Реал Мадрид 1230, што нам указује на приближни резултат у посматраним ударцима.

Највећи број удараца у екипи Борусије Дортмунд, имају ОМ играчи, који су остварили 249 удараца, док су играчи Реал Мадрида на истој позицији играча у тиму остварили 346 удараца. Највише примењивани ударци су унутрашњом страном стопала УУ, што је већ истакнуто, а у екипи Борусије Дортмунд однос је био следећи: 548 удараца унутрашњом страном стопала, односно према позицији у тиму, однос удараца био је: Г – 17, ЦД – 115, БД – 106, ДМ – 146, ОМ – 107 и Н – 57.

У екипи Реал Мадрид тај однос је био следећи: 664 удараца овим делом стопала, односно према позицији у тиму, однос удараца био је: Г – 10, ЦД – 144, БД – 135, ДМ – 121, ОМ – 170 и Н – 84.

Други најчешће примењивани ударац на датој утакмици, био је код екипе Борусије Дортмунд ударац лопте средином хрпта стопала УХ, и то 161 удараца, односно према позицији у тиму, однос удараца био је: Г – 15, ЦД – 22, БД – 18, ДМ – 31, ОМ – 55 и Н – 20. Други најчешће примењивани ударац, код екипе Реал Мадрид био је ударац лопте спољном страном стопала УС, и то 176 удараца овим делом стопала, односно према позицији у тиму: Г – 6, ЦД – 38, БД – 17, ДМ – 27, ОМ – 61, и Н – 27.

Када је реч о ударацима лопте бочним делом главе и у паду УГП, однос у приказаним подацима код екип Борусије Дортмунд је 6 удараца бочним делом главе и у паду, односно према позицији у тиму, однос удараца био је: Г – 0, ЦД – 2, БД – 0, ДМ – 0, ОМ – 4, и Н – 0.

У екипи Реал Мадрид играчи су остварили 12 удараца бочним делом главе и у паду, односно према позицији у тиму, однос удараца био је: Г – 0, ЦД – 1, БД – 1, ДМ – 4, ОМ – 5, и Н – 1.

Други ударац према учесталости приказан у табели 4. био је ударац лопте средином хрпта стопала УХ, а према позицији у тиму, однос удараца био је: Г – 21, ЦД – 58, БД – 43, ДМ – 52, ОМ – 109, и Н – 45, што укупно износи 328 удараца по лопти на датој утакмици. Потом ударац лопте спољном страном стопала УС, а однос удараца био је: Г – 10, ЦД – 69, БД – 33, ДМ – 53, ОМ – 90, и Н – 41, што је укупно 296 удараца по лопти на датој утакмици.

Ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала УУХ, што је објашњено у табели број 5, на основу поделе играча по позицијама у тиму, однос удараца је био : Г – 0, ЦД – 23, БД – 34, ДМ – 24, ОМ – 28, и Н – 17, што је укупно 126 удараца лопте на датој утакмици...

Табела 3. Приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици полуфинала Лиге шампиона Борусија Дортмунд - Реал Мадрид

Рл. број	Технике удараца лопте	БОРУСИЈА ДОРТМУНД						РЕАЛ МАДРИД							
		Позиција играча у тиму						УКУПНО	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни мидфилдови - ДМ	Офанзивни мидфилдови - ОМ	Нападачи - Н		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни мидфилдови - ДМ	Офанзивни мидфилдови - ОМ	Нападачи - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	17	115	106	146	107	57	548	10	144	135	121	170	84	664
2	Ударац лопте средином хрипа стопала УХ	15	22	18	31	55	20	161	6	36	25	21	54	25	167
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	4	31	16	26	29	14	120	6	38	17	27	61	27	176
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрипа стопала УУХ	0	12	12	10	14	7	55	0	11	22	14	14	10	71
5	Ударац лопте спољном страном хрипа стопала УСХ	0	5	6	16	10	8	45	0	2	9	8	14	12	45
Удари по лопти главом															
6	Ударац лопте главом из места УГМ	0	3	0	1	1	1	6	0	5	3	0	4	1	13
7	Ударац лопте главом у кретању УГК	0	10	2	3	11	5	31	0	6	1	6	7	2	22
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УГ 2	0	7	2	2	0	4	15	0	8	5	3	3	0	19
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УГ 1	0	2	0	2	0	0	4	0	2	2	1	0	1	6
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УГП	0	2	0	0	4	0	6	0	1	1	4	5	1	12
11	Ударац лопте теменом	0	0	1	2	2	3	8	0	0	0	0	2	2	4
Посебни удари															
12	Волеј ударац	1	0	0	0	2	3	6	3	0	0	0	1	1	5
13	Дропкик ударац	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
14	Маказице ударац	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15	Ударац лопте шицеом	2	0	1	4	10	5	22	0	0	0	3	8	4	15
16	Ударац петом	0	2	2	3	3	0	10	0	0	2	1	3	4	10
Укупно:		39	212	166	246	249	127	1039	25	254	222	209	346	174	1230
%		3.8%	20.4%	16.0%	23.7%	24.0%	12.2%		2.0%	20.7%	18.0%	17.0%	28.1%	14.1%	

Табела 4. Збирни приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици полуфинала Лиге шампиона Борусија Дортмунд - Реал Мадрид

Рд. број	Технике удараца лопте	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни маневарски - ДМ	Офанзивни маневарски - ОМ	Нападачи - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	27	259	241	267	277	141	1212
2	Ударац лопте средином хрпта стопала УХ	21	58	43	52	109	45	328
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	10	69	33	53	90	41	296
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала УУХ	0	23	34	24	28	17	126
5	Ударац лопте спољном страном хрпта стопала УСХ	0	7	15	24	24	20	90
Ударци по лопти главом								
6	Ударац лопте главом из места УГМ	0	8	3	1	5	2	19
7	Ударац лопте главом у кретању УГК	0	16	3	9	18	7	53
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УГ 2	0	15	7	5	3	4	34
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УГ 1	0	4	2	3	0	1	10
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УГП	0	3	1	4	9	1	18
11	Ударац лопте теменом	0	0	1	2	4	5	12
Посебни ударци								
12	Волеј ударац	4	0	0	0	3	4	11
13	Дропкик ударац	0	2	0	0	0	0	2
14	Маказице ударац	0	0	0	0	1	0	1
15	Ударац лопте шницем	2	0	1	7	18	9	37
16	Ударац петом	0	2	4	4	6	4	20
Укупно:		64	466	388	455	595	301	2269
%		2.8%	20.5%	17.1%	20.1%	26.2%	13.3%	

У табелама 5. и 6. приказан је однос различитих техника удараца лопте у фудбалској игри, између екипа Борусије Дортмунд – Бајерн Минхен, на утакмици финала Лиге шампиона. На овој утакмици остварена је уочљива разлика када је реч о броју удараца по лопти на датој утакмици, и то у корист екипе Бајерн Минхен. У табели 5. види се да екипа Борусије Дортмунд има на датој утакмици укупно 1065 удараца по лопти, а екипа Бајерн Минхена 1526, што нам казује већу разлику у резултату, у посматраним варијаблама.

Највећи број удараца у екипи Борусије Дортмунд, имају офанзивни маневарски играчи (ОМ), који су остварили 253 удараца лопте, док су највише удараца (380) имали играчи Бајерн Минхен, на позицији бочног дефанзивног (БД) играча у тиму.

Највише су примењивани ударци лопте унутрашњом страном стопала УУ, што је већ и истакнуто. У екипи Борусије Дортмунд тај однос је био следећи: 484 удараца овим делом стопала, а према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 23, ЦД – 100, БД – 88, ДМ – 128, ОМ – 108 и Н – 37. У екипи Бајерн Мин-

хен играчи су остварили 774 удараца овим делом стопала, а према позицији у тиму однос удараца био је: Г – 33, ЦД – 151, БД – 214, ДМ – 137, ОМ – 158 и Н – 79.

Други примењивани ударац према учесталости на анализираној утакмици био је код екипе Борусије Дортмунд ударац лопте средином хрпта стопала УХ, и то 260 удараца овим делом стопала, а према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 25, ЦД – 58, БД – 30, ДМ – 52, ОМ – 67 и Н – 28. Други најчешће примењивани ударац по лопти на овој утакмици је код екипе Бајерн Минхен такође био ударац лопте средином хрпта стопала (УХ) са остварених 314 удараца овим делом стопала, а према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 5, ЦД – 50, БД – 81, ДМ – 58, ОМ – 68 и Н – 52.

Четврти према учесталости на датој утакмици је код екипе Борусије Дортмунд био ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала УУХ са 82 удараца овим делом стопала, односно према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 2, ЦД – 22, БД – 13, ДМ – 21, ОМ – 20 и Н – 4. Код екипе Бајерн Минхен следећи према учесталости био је ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала (УУХ), и то са 95 удараца овим делом стопала, а према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 1, ЦД – 9, БД – 22, ДМ – 24, ОМ – 28 и Н – 11.

Екипа Борусије Дортмунд остварила је укупно 22 удараца лопте главом у кретању УГК, при чему је према позицији играча у тиму однос удараца био: Г – 0, ЦД – 8, БД – 1, ДМ – 5, ОМ – 4 и Н – 4. Екипа Бајерн Минхен остварила је укупно 33 таквих удараца, а према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 0, ЦД – 9, БД – 6, ДМ – 4, ОМ – 6 и Н – 8.

Највише су примењивани ударци лопте унутрашњом страном стопала (УУ), као што је већ напоменуто, и приказано у табели 6. у односу: Г – 56, ЦД – 251, БД – 304, ДМ – 265, ОМ – 266 и Н – 116, што укупно износи 1258 удараца лопте унутрашњом страном стопала на посматраној утакмици. Ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала (УУХ), што је приказано у табели 6. био је: Г – 3, ЦД – 31, БД – 35, ДМ – 45, ОМ – 48 и Н – 15, што укупно износи 177 удараца лопте .

Табела 5. Приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици финала Лиге шампиона Борусија Дортмунд - Бајерн Минхен

		БОРУСИЈА ДОРТМУНД						БАЈЕРН МИНХЕН							
Рл. број	Технике удараца лопте	Позиција играча у тиму						УКУПНО	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни маневарски - ДМ	Офанзивни маневарски - ОМ	Нападачи - Н		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни маневарски - ДМ	Офанзивни маневарски - ОМ	Нападачи - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	23	100	88	128	108	37	484	33	151	216	137	158	79	774
2	Ударац лопте средином хрпта стопала УХ	25	58	30	52	67	28	260	5	50	81	58	68	52	314
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	6	18	11	19	30	14	98	2	22	31	23	32	20	130
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала УУХ	2	22	13	21	20	4	82	1	9	22	24	28	11	95
5	Ударац лопте спољном страном хрпта стопала УСХ	0	6	2	4	13	6	31	0	4	14	7	17	9	51
Ударци по лопти главом															
6	Ударац лопте главом из места УТМ	0	6	2	2	0	1	11	0	4	1	3	1	1	10
7	Ударац лопте главом у кретању УТК	0	8	1	5	4	4	22	0	9	6	4	6	8	33
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УТ 2	0	12	3	5	3	6	29	0	12	6	7	11	9	45
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УТ 1	0	2	2	0	1	1	6	0	3	1	0	1	3	8
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УТП	0	0	0	1	0	3	4	0	5	1	3	3	3	15
11	Ударац лопте теменом	0	2	1	1	1	1	6	0	0	0	2	4	4	10
Посебни ударци															
12	Волеј ударац	1	5	0	0	0	0	6	4	2	0	0	1	0	7
13	Дропкик ударац	0	2	1	1	0	3	7	0	0	0	1	0	1	2
14	Макзичке ударац	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15	Ударац лопте шишицем	3	4	3	2	3	0	15	0	0	1	3	14	11	29
16	Ударац петом	0	0	1	0	2	0	3	0	0	0	0	1	2	3
Укупно:		60	245	158	241	253	108	1065	45	271	380	272	345	213	1526
%		5.6%	23.0%	14.8%	22.6%	23.8%	10.1%		2.9%	17.8%	24.9%	17.8%	22.6%	14.0%	

Табела 6. Збирни приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици финала Лиге шампиона Борусија Дортмунд - Бајерн Минхен

Рл. број	Технике удараца лопте	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни мидфилдови - ДМ	Офанзивни мидфилдови - ОМ	Нападачи - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	56	251	304	265	266	116	1258
2	Ударац лопте средином хрпта стопала УХ	30	108	111	110	135	80	574
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	8	40	42	42	62	34	228
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала УУХ	3	31	35	45	48	15	177
5	Ударац лопте спољном страном хрпта стопала УСХ	0	10	16	11	30	15	82
Ударци по лопти главом								
6	Ударац лопте главом из места УТМ	0	10	3	5	1	2	21
7	Ударац лопте главом у кретању УТК	0	17	7	9	10	12	55
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УГ 2	0	24	9	12	14	15	74
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УГ 1	0	5	3	0	2	4	14
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УТП	0	5	1	4	3	6	19
11	Ударац лопте теменом	0	2	1	3	5	5	16
Посебни ударци								
12	Волеј ударац	5	7	0	0	1	0	13
13	Дропкик ударац	0	2	1	2	0	4	9
14	Маказице ударац	0	0	0	0	1	0	1
15	Ударац лопте шницем	3	4	4	5	17	11	44
16	Ударац петом	0	0	1	0	3	2	6
Укупно:		105	516	538	513	598	321	2591
%		4.1%	19.9%	20.8%	19.8%	23.1%	12.4%	

У табелама 7. и 8. приказан је однос различитих техника удараца лопте у фудбалској игри, и то на утакмици 144. вечитог дербија Партизан – Црвена звезда, при чему је уочено да постоји мала разлика између ових двеју екипа, што се тиче броја удараца по лопти на посматраној утакмици, и то у корист екипе Црвене звезде.

У табели 7. уочљиво је да је екипа Партизана на посматраној утакмици остварила, укупно 838 удараца по лопти, а екипа Црвене звезде 972, што указује на разлику у резултату у посматраним варијаблама. Највећи број удараца у екипи Партизана, остварили су нападачи (214), док су у екипи Црвене звезде највише удараца остварили играчи на позицији бочног дефанзивног играча у тиму (282).

Највише су примењивани ударци лопте унутрашњом страном стопала (УУ), као и на свим претходним утакмицама. У екипи Партизана тај број је био 407 удараца овим делом стопала, а према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 13, ЦД – 68, БД – 94, ДМ – 72, ОМ – 76 и Н – 84. У екипи Црвене звезде остварено је 493 удараца овим делом стопала, а према позицији играча у тиму, однос удараца је био : Г – 10, ЦД – 105, БД – 150, ДМ – 138, ОМ – 53 и Н – 37.

Други најчешће примењивани удаарац на утакмици био је код екипе Парти-

зана ударац лопте средином хрпта стопала (УХ) са 174 удараца овим делом стопала, односно према позицији играча у тиму однос удараца био је: Г – 24, ЦД – 19, БД – 32, ДМ – 23, ОМ – 24 и Н – 52. Други примењивани ударац на утакмици, код екипе Црвене звезде, био је ударац лопте средином хрпта стопала (УХ), и то 200 удараца по лопти, при чему је однос удараца према позицији играча у тиму био: Г – 17, ЦД – 18, БД – 56, ДМ – 57, ОМ – 31 и Н – 21.

Следећи ударац према учесталости на утакмици, је код екипе Партизана био ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала (УУХ) са 51 ударцем овим делом стопала, а према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 2, ЦД – 9, БД – 13, ДМ – 6, ОМ – 9 и Н – 12. Док су играчи Црвене звезде остварили 64 удараца овим делом стопала, при чему је однос према позицији играча у тиму био: Г – 3, ЦД – 3, БД – 15, ДМ – 19, ОМ – 17 и Н – 7.

Број удараца лопте главом одскоком обема ногама (УГ2), код обе екипе био је 25, односно према позицији играча Партизана у тиму: Г – 0, ЦД – 7, БД – 0, ДМ – 5, ОМ – 4 и Н – 9, односно играча Црвене звезде: Г – 0, ЦД – 12, БД – 3, ДМ – 3, ОМ – 5 и Н – 2.

У табели 8. приказани су ударац лопте спољном страном стопала (УС), и према позицији играча у тиму, однос удараца био је: Г – 3, ЦД – 20, БД – 44, ДМ – 49, ОМ – 29 и Н – 32, што је укупно 177 удараца лопте на датој утакмици.

Ударац лопте спољашњом страном хрпта стопала (УСХ), према позицији играча у тиму био је: Г – 3, ЦД – 4, БД – 11, ДМ – 8, ОМ – 6 и Н – 11, што је укупно 43 удараца лопте на датој утакмици....

Према позицији играча у тиму однос броја удараца лопте шпицем (УШ) био је: Г – 2, ЦД – 1, БД – 6, ДМ – 6, ОМ – 4 и Н – 3, што је укупно 22 удараца лопте шпицем на анализираној утакмици.

Табела 7. Приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици 144 вечитог дербија Партизан - Црвена звезда

Рл. број	Технике удараца лопте	ПАРТИЗАН						ЦРВЕНА ЗВЕЗДА							
		Позиција играча у тиму						УКУПНО	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивци - ЦД	Бочни дефанзивци - БД	Дефанзивни мидфилдови - ДМ	Офанзивни мидфилдови - ОМ	Нападачи - Н		Голман - Г	Централни дефанзивци - ЦД	Бочни дефанзивци - БД	Дефанзивни мидфилдови - ДМ	Офанзивни мидфилдови - ОМ	Нападачи - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	13	68	94	72	76	84	407	10	105	150	138	53	37	493
2	Ударац лопте средином хрпга стопала УХ	24	19	32	23	24	52	174	17	18	56	57	31	21	200
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	2	8	8	15	19	21	73	1	12	36	34	10	11	104
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрпга стопала УУХ	2	9	13	6	9	12	51	3	3	15	19	17	7	64
5	Ударац лопте спољном страном хрпга стопала УСХ	2	3	3	4	4	10	26	1	1	8	4	2	1	17
Ударци по лопти главом															
6	Ударац лопте главом из места УГМ	0	2	4	3	0	6	15	0	3	2	3	1	0	9
7	Ударац лопте главом у кретању УГК	0	4	4	3	2	6	19	0	5	3	2	3	3	16
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УГ 2	0	7	0	5	4	9	25	0	12	3	3	5	2	25
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УГ 1	0	2	4	2	2	4	14	0	2	1	2	4	1	10
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УГП	0	1	2	2	2	5	12	0	3	1	3	4	1	12
11	Ударац лопте теменом	0	0	1	1	2	2	6	0	1	1	1	4	1	8
Посебни удари															
12	Волеј ударац	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	3
13	Дропик ударац	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
14	Маказице ударац	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Ударац лопте шишицем	2	1	2	3	3	2	13	0	0	4	3	1	1	9
16	Ударац петом	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1
Укупно:		46	124	167	139	148	214	838	34	166	282	269	135	86	972
%		5.5%	14.8%	19.9%	16.6%	17.7%	25.5%		3.5%	17.1%	29.0%	27.7%	13.9%	8.8%	

Табела 8. Збирни приказ техника удараца лопте у фудбалској игри играча по позицијама на утакмици 144 вечитог дербија Партизан - Црвена звезда

Рл. број	Технике удараца лопте	Позиција играча у тиму						УКУПНО
		Голман - Г	Централни дефанзивни - ЦД	Бочни дефанзивни - БД	Дефанзивни маневарски - ДМ	Офанзивни маневарски - ОМ	Нападачи - Н	
1	Ударац лопте унутрашњом страном стопала УУ	23	173	244	210	129	121	900
2	Ударац лопте средином хрпта стопала УХ	41	37	88	80	55	73	374
3	Ударац лопте спољном страном стопала УС	3	20	44	49	29	32	177
4	Ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала УУХ	5	12	28	25	26	19	115
5	Ударац лопте спољном страном хрпта стопала УСХ	3	4	11	8	6	11	43
Ударци по лопти главом								
6	Ударац лопте главом из места УТМ	0	5	6	6	1	6	24
7	Ударац лопте главом у кретању УТК	0	9	7	5	5	9	35
8	Ударац лопте главом одскоком обема ногама УГ 2	0	19	3	8	9	11	50
9	Ударац лопте главом одскоком једне ноге УГ 1	0	4	5	4	6	5	24
10	Ударац лопте бочним делом главе и у паду УТП	0	4	3	5	6	6	24
11	Ударац лопте теменом	0	1	2	2	6	3	14
Посебни ударци								
12	Волеј ударац	3	1	0	0	0	0	4
13	Дропик ударац	0	0	1	0	0	0	1
14	Маказице ударац	0	0	0	0	0	0	0
15	Ударац лопте шпацием	2	1	6	6	4	3	22
16	Ударац петом	0	0	1	0	1	1	3
Укупно:		80	290	449	408	283	300	1810
%		4.4%	16.0%	24.8%	22.5%	15.6%	16.6%	

ДИСКУСИЈА

У склопу анализе података неопходно је имати у виду питање плана рада и у вези са тиме избора улазних података, који се обавља у складу са циљевима анализе. Литература у вези са тим помиње да су тренери склони да доносе субјективне судове, често базиране на здравом разуму, што је неспојиво са природом метода статистичке анализе. Истраживања су показала да човеково посматрање и памћење нису довољно поуздани да пруже тачне и објективне информације у комплексним спортовима као што је фудбал (James N., 2010; Franks and Miller, 1986.).

Франк и Милер су показали да су фудбалски тренери после утакмице били мање од 45% у праву у својим оценама о томе шта се десило током 45 минута игре (James N., 2010.). Терминологијом статистике, у фудбалу су присутни рандом процеси (као што су грешке, неочекивани потези и др.), посматрачи се могу сусрести са неизвесношћу или мером ризика оцене, али помоћу тих фактора у случају анализе техника удараца лопте, могуће је доћи до квантитативне и квалитативне мере супериорности, односно инфериорности једног у односу на други тим, као и до разложених аналитичких односа снаге удараца лопте у фудбалској игри према линијама и позицијама наведених тимова.

ЗАКЉУЧАК

Изложени резултати рада, попут резултата до којих су дошли и многи други аналитичари фудбала, указују на то да анализа фудбалске утакмице има свој, у пракси већ доказани значај, преко кога она утиче и на практичне аспекте којима се баве тренери и играчи. Могуће је закључити да се највише употребљавају основне врсте удараца, од којих су најзаступљенији, у свим досадашњим анализама, ударац лопте унутрашњом страном стопала (УУ), потом ударац лопте средином хрпта стопала (УХ), ударац лопте спољном страном стопала (УС) и ударац лопте унутрашњом страном хрпта стопала (УУХ).

Са применом специфичних удараца по лопти, који су поменути у раду, без сумње ће целокупна игра добити на квалитету и разноврсности. У фази основне обуке овакви удараца се ређе примењују. Њихова примена у многоме зависи и од играчке интелигенције и креативности, тако да их користе играчи којима се труде да усаврше своју игру. Техника удараца по лопти треба да буде што разноврснија, јер у фудбалској игри се дешава велики број неочекиваних ситуација, а и код публице атрактивна врста удараца изазивају одушевљење. Сваки добар играч мора бити у стању да сваку врсту удараца, изведе оним темпом и интензитетом у оном положају који су условљени датом ситуацијом, а које су и дате анализе показале.

Играчи морају бити обучени да ефикасно ударе лопту и онда када нису у могућности да изведу припремне покрете. Добрим, прецизним и координисаним ударцима по лопти, играч долази у повољну ситуацију за шут на противнички гол. Фактори који могу да утичу на успешност удараца по лопти су: положај играча одбране који чува играча у поседу лопте, положај играча одбране који чува нападача коме се лопта додаје, положај осталих одбрамбених играча који би могли да помогну или ти одмогну, начин, брзина кретања и демаркирања као и положај играча на терену на којем се лопта додаје и пре свега сама поливалентност самих нападача и играча у поседу лопте.

На основу свега изложеног и утврђеног, постоји само један циљ, а то је сигурност и прецизност у ударцима по лопти. Веома је битно да ударци буду правовремени и прецизни. Погрешно изведени ударци веома често се завршавају противничким нападом, и то брзим, континуираним или контранападом, чији је резултат гол, а екипа која оствари већи број непрецизних удараца по лопти или додавања у већини случајева губи утакмицу.

Техникама удараца по лопти би требало посветити много времена и пажње у тренажном процесу да би је подигли на адекватни ниво захтева брже и агресивније игре у савременом фудбалу. У квантитативном и квалитативном изразу индивидуална анализа може дати добре резултате, док поређење играча даје поузданије и веродостојније резултате ако се међусобно пореде играчи на истој позицији у тиму, док унакрсна поређења играча дају мање веродостојне резултате. Овакве врсте Анализа могу бити од користи јер упоредо успостављамо функционисање повратне спреге као карактеристике било ког система, како би се

обезбедио повратни утицај на унапређење тренажног процеса и игре у фудбалу.

Како би могли извести одређене закључке везане за трендове развоја фудбалске игре, а у смеру испољавања разлика у примени одређених тактичко-техничких средстава између успешних и неуспешних екипа, потребно је да се неко значајно такмичење прати у дужем временском периоду (Јанковић и сар. 2010.).

Основни циљ рада према томе, је био давање што више информација и одговора везаних за проблематику технике удараца по лопти, технике удараца по лопти уз помоћ најновијих података, у циљу да се дође до што већег унапређења рада у тренажном процесу овог, веома битног, односно и најважнијег елемента у фудбалу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексић, В. (1990). Фудбал, Факултет за физичку културу, Београд,
2. Алексић, В., Јанковић, А. (2006). ФУДБАЛ, Историја-Теорија-Методика, Факултет спорта и физичког васпитања, 02-бр. (1467-4), 185-186., Београд,
3. Боженко, А. (1997). Основе теорије и методике тренинга фудбалера, Београд.
4. Габријелић, М. и сарадници (1982). Анализа поузданости и ваљаности ситуационо – моторичких тестова у ногомету, Кинезиологија, Загреб,
5. Di Salvo V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., Pigozzi, F. (2007). Motion characteristics in elite level soccer, *Int J Sports Med*, 28, 222–227.
6. Зациорски, В. М. (1975). Физичка својства спортисте, НИП Партизан, Београд.
7. Јанковић, А., Леонтијевић, Б. (2006). Тактичке законитости у савременом фудбалу, ФИС Комуникације (19-27), ФФК Ниш
8. Јанковић, А., и Леонтијевић, Б. (2008а). Структура техничко такмичарске активности у савременом фудбалу. Физичка култура, 62 (1-2) 159-169.
9. Јанковић А., Леонтијевић Б., Јелушић В., Пашић М. (2010). Анализа пас игре фудбалске репрезентације Србије у квалификацијама за СП 2010. године (Analysis of passes serbian football team in qualifying for World cup 2010.), Антрополошки аспекти спорта, физичког васпитања и рекреације. Зборник радова, стр. 79-80., Факултет спорта и физичког васпитања, Београд
10. Опавски, П. (1996) . Планирање и програмирање тренинга у фудбалском клубу, Београд.
11. Castellano J., Casamichana D., Lago C. (2012). The Use of Match Statistics that Discriminate Between Successful and Unsuccessful Soccer Teams, *Journal of Human Kinetics*, volume 31, 139-147.
12. James N. (2010). Performance analysis to improve sport performance, *International Journal of Performance Analysis in Sport*

МОДЕЛ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ ОДБОЈКАШИЦА

Резиме

Циљ рада је приказ модела моторичких способности сениорске екипе ЖОК“ Лазаревац“ из Лазаревца која се такмичи у Првој лиги Србије. Из њега се изводе задаци: успоставити стални увид у физички развој и физичке способности одбојкашица ЖОК “Лазаревац”; на основу објективног увида пратити промене, програмирати и усмеравати рад ради унапређења и планског усмеравања тренинга; на бази објективних показатеља, који се овим путем обезбеђују, створити основне услове за индивидуализацију и интензификацију тренинга. Извршено је тестирање моторичких способности помоћу батерије тестова, применом метода тест - ретест, са паузом између два покушаја у трајању од два минута. Спроведени су тестови: искрет палицом, бацање медицинке, скок у даљ из места, спринт 5м, спринт 15м. У тестирању је учествовало 30 испитаница. Резултати свих тестова су обрађени поступцима дескриптивне анализе (средња вредност - MEAN, стандардна девијација - SD, коефицијент варијације - CV%, минимална - MIN и максимална вредност - MAX). На основу резултата се може тврдити да тестиране одбојкашице имају најбоље развијену брзинску снагу руку и раменог појаса (3,07), затим максималну брзину (3,03), флексибилност руку и раменог појаса (2,93), брзинску снагу ногу (2,93), а да им је најмање развијена стартна брзина (2,67). Просечна оцена групе испитаница износи 2,93, а структура општег успеха изгледа овако: одличних је било 10 %, врло добрих 17 %, добрих 40 %, довољних 23 %, а недовољних 10 %.

Кључне речи: ОДБОЈКА / МОДЕЛИРАЊЕ / ТЕСТИРАЊЕ

MODEL OF MOTOR ABILITIES OF FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Summary

The aim of this paper is to present models of motor skills of senior team ŽOK "Lazarevac" from Lazarevac, that competes in Serbian First League. Tasks hereby derived are: to establish constant insight into physical development and physical abilities of ŽOK "Lazarevac" volleyball players; to monitor changes, program and direct the work, and take other measures to improve methodical guidance of training, based on objective insight; to create basic conditions for individualization and intensification of training, based on hereby provided objective indicators. A test of motor skills was held using a battery of tests, test - retest methods, with a two minutes break between the two repetitions. Following tests were performed: bat flexing, throwing a medicine ball, standing long jump, 5 m sprint, 15 m sprint. The test was attended by 30 examinees. The results of all tests were analyzed using descriptive analysis (mean - MEAN, standard deviation - SD, coefficient of variation - CV%, minimum value - MIN, and maximum value - MAX). It can be argued based on the results that tested female players have the best - developed speed power in arm and shoulders (3.07), speed - maximal (3.03), flexibility of arms and shoulders (2.93), speed power in leg (2.93), and the least - developed ability is speed - start (2,67). Average score of examinee group is 2.93 and the structure of the general grading is: 10% - excellent, 17% - very good, 40% - good, 23% - sufficient and 10% - insufficient.

Key words: VOLLEYBALL / MOLDING / TESTING

УВОД

Спорт је комплексна људска активност, па већина аутора уместо његовог дефинисања радије говори о основним карактеристикама овог феномена. Уобичајено је, у нашој литератури, да се наводе три основне карактеристике спорта: у току спортске активности тежи се ка испуњавању максималних могућности човека, тренинг је усмерен ка развоју оних способности и особина од којих зависи спортски резултат (специјализација), тражи се највећи ефекат рада (резултат) (Копривица, 1998).

На основу анализе многобројних радова објављених у стручној литератури, чија је тематика била у вези са процесом спровођења спортског тренинга, са законитостима побољшања и развијања спортског мајсторства спортиста, како у појединачним спортским гранама, тако и у спортским играма, може се закључити да се основни начин тренажног рада, који има за циљ подизање нивоа спортског мајсторства и подизање нивоа спортске форме врхунских играча у спортским играма, базира на примени моделираних тренажних вежби које су у свим компо-

нентама своје структуре у потпуности аналогне спортској активности (Жељасков, 2004). Свако моделирање као резултат даје модел изучаваног објекта, који може бити дат у распону од верне до упрошћене копије и које служе да се оригинал боље упозна и побољша. Модел чини једно од основних сазнајних средстава у науци. Његов значај је, пре свега, што успешно отклања незаобилазни субјективизам, као основни недостатак човековог начина мишљења.

У спорту су се издвојиле три врсте модела (Копривица, 1988):

- модели стања спортисте (обухваћен простор морфологије, функција, моторичких способности, технике, тактике, психологије, спортског стажа...),
- модели такмичарске активности (односе се како на годишњи, тако и на олимпијски циклус, а све су чешћи предмет изучавања у спорту. Најважнији разлог зашто је то тако је што се моделирањем такмичарске активности, пре свега на најважнијим такмичењима на којима учествују најбољи, откривају тенденције развоја такмичарске активности, елементи структуре такмичарске активности који у највећем степену одређују резултат и друго. На тај начин ови модели су циљ тренажног процеса и постизања моделног или њему блиског нивоа, повећавају вероватноћу успешног наступа. Међутим, пут до заданог нивоа је веома сложен и није једноставан, односно једини могући.)
- модели тренажног процеса (моделира се како садржај тренажног процеса, односно комплекс средстава који се примењује, тако и структура тренажног процеса, тј. релативно стабилан поредак обједињавања његових компоненти и њихов законит однос и општа повезаност. Стварање ових модела захтева непрекидно регистровање свих елемената тренажног процеса, изучавање њихових ефеката и изналагање оптималних варијанти припреме спортиста за такмичења.)

Модел моторичких способности, као један вид модела стања спортисте, даје нам увид у тренутно стање спортиста. Сазнају се чињенице везане за општу и специфичну моторику на основу којих се може пратити актуелно стање тестиране физичке способности, односно стање такмичарске утренираности. Упоређивањем са предходним резултатима, прати се тренд промене (регресије, стагнирања или напретка) код спортисте или екипе у функцији планираног периода припреме и врше корекције плана и програма тренинга у односу на жељени ниво развијености или припремљености истог.

Моторичким способностима се називају способности које учествују у решавању моторичких задатака и условљавају успешно кретање, без обзира да ли су стечене тренингом или не. Већ од самог почетка истраживања моторичког сегмента антрополошког статуса човека, било је јасно да се моторичка способност не може описати једном димензијом (фактором), већ да се ради од тзв. мултидимензионалном приступу, док су каснија истраживања показала да постоје опште и специфичне моторичке способности.

Под општим моторичким способностима подразумевају се оне моторичке способности које се по својој општости могу пронаћи и код других врста спортских грана. С друге стране, специфичне моторичке способности су оне моторичке способности које се специфично развијају код сваке посебне спортске гране, с тим што оне нису потпуно нове моторичке способности, већ способности које се из простора општих моторичких способности, специфичним тренингом “изграђују” или комбинују у специфичне моторичке способности за сваку посебану спортску грану.

Полазећи од наведених сазнања постаје јасно зашто је у свакој спортској активности нужно познавати опште и специфичне моторичке способности и у складу са тим издвојити моторичке тестове за процену тих способности, као предуслов успешне селекције за поједине спортове, а у каснијој фази, као предуслов успешних тренажних процедура.

Предмет рада овог истраживања је модел моторичких способности одбојкашица ЖОК “Лазаревац” из Лазаревца, а циљ приказ модела моторичких способности ове екипе која се такмичи у првој лиги. На основу предмета и циља рада изводе се следећи задаци рада: успоставити стални увид у физички развој и физичке способности одбојкашица ЖОК „Лазаревац“; на основу објективног увида пратити промене, програмирати и усмеравати рад ради унапређења тренинга; на бази објективних показатеља, који се овим путем обезбеђују, створити основне услове за индивидуализацију и интензификацију тренинга.

МЕТОД РАДА

Извршено је тестирање моторичких способности одбојкашица сениорске екипе “Лазаревац” из Лазаревца у сали, помоћу батерије тестова, применом метода тест - ретест, са паузом између два покушаја у трајању од два минута. Спроведени су тестови: искрет палицом, бацање медицинке, скок у даљ из места, спринт 5м, спринт 15м.

Резултати свих тестова су обрађени поступцима дескриптивне анализе (средња вредност - MEAN, стандардна девијација - SD, коефицијент варијације - CV%, минимална - MIN и максимална вредност - MAX). За прикупљање релевантних података коришћене су одговарајуће технике и инструменти за мерење. Ово је истраживање трансферзалног типа, јер је основни циљ утврђивање и анализа тренутног стања моторичких способности одбојкашица Лазаревца.

Узорак испитаника

У истраживању је учествовало 30 одбојкашица сениорске екипе у Лазаревцу. Мерења су извршена на тренингу, по унапред утврђеном плану и распореду.

Узорак варијабли

Варијабле моторичког простора су именоване по шифрама:

1. За процену флексибилности руку и раменог појаса коришћен је тест искрет са палицом (Иск Пал)
2. За процену брзинске снаге опружача руку и раменог појаса коришћен је тест бацања медицинке преко главе (БМед)
3. За процену брзинске снаге опружача ногу коришћен је тест скок у даљ из места (СУД)
4. За процену стартне брзине - спринт 5м (С5м)
5. За процену максималне брзине - спринт 15 м (С15м).

Процедура тестирања

Мерења су вршена под идентичним условима, са истим инструментима за мерење и по редоследу варијабли. Пре самог тестирања спроведене су вежбе обликовања и аеробне вежбе умереног интензитета у циљу загревања у трајању од 10 - 15 минута. Тестирање је извршено применом методе тест - ретест где је пауза између 2 покушаја трајала 2 минута. Бољи резултат у сваком тесту је представљао и финални резултат датог теста.

1. За процену флексибилности руку и раменог појаса коришћен је тест искрет са палицом. Испитаник у стојећем ставу испред себе држи палицу тако да десном шаком обухвати палицу непосредно до нулте тачке, а левом шаком обухвати палицу непосредно поред мерне скале. Из почетног положаја, испруженим рукама испред себе, испитаник лагано подиже палицу и раздваја руке клизећи десном руком (лева остаје фиксирана на почетку палице). Задатак је да испитаник изведе искрет изнад главе држећи палицу пруженим рукама, трудећи се да при том оствари најмањи могући размак између унутрашњих ивица шака. Задатак се без паузе изводи два пута.
2. За процену брзинске снаге опружача руку и раменог појаса коришћен је тест бацање медицинке преко главе. Тест се изводи на равном терену. Испитаник стоји иза обележене линије и држи изнад главе гумену медицинку масе 4 кг. Површина испред њега обележена је тако да се може уочити растојање од почетне линије у метрима, пола метра и сваких 10 цм. Задатак испитаника је да баца медицинку што даље на обележену површину, али тако да не нарушава правило извођења бацања. Испитаник има право на два покушаја, а бележи се бољи резултат, неправилно изведени покушаји једном руком се поништавају. Резултат се чита са тачношћу од 10 цм.
3. За процену брзинске снаге опружача ногу коришћен је тест скок у даљ из места.

4. Испитаник стоји иза обележене линије, са ногама у ширини кукова. Замахом руку, преко почучња суножно одскаче са циљем постизања максималне даљине. Скок се изводи на равnoj површини са јасно обележеним скакалиштем. Мери се растојање од обележене линије до задњег отиска пете. Испитаник има право на два покушаја, а бележи се бољи резултат, неправилно изведени покушаји се поништавају.
5. За процену стартне брзине коришћен је тест спринт 5м . Обележена је стаза од 5м а испитаник је у позицији високог старта иза стартне линије. Команда је „позор“ и следећи је стартни звук. Изводе се два покушаја и бележи бољи резултат. Мери се време од звучног сигнала до тренутка када се грудима пређе линија циља.
6. За процену максималне брзине коришћен је тест спринт на 15м. Обележена је стаза од 15м и довољан простор за заустављање. Испитаник стоји у позицији високог старта иза стартне линије. Команда је „позор“ и следећи је стартни звук. Испитаник трчи према циљу. Изводе се 2 покушаја и бележи бољи резултат. Мери се време од звучног сигнала до тренутка када се грудима пређе линија циља.

Пре извођења испитаника тестови су прецизно описани и демонстрирани од стране тренера.

Метод обраде података

Основни дескриптивни статистички параметри моторичких варијабли су израчунати посебно за сваки узорак ове групе. За сваку испитивану варијаблу израчуната је аритметича средина (MEAN), стандардна девијација (SD), коефицијент варијације (CV%) као и минимална (MIN) и максимална (MAX) вредност.

РЕЗУЛТАТИ

Применом коришћених статистичких метода за обраду података добијене су информације које омогућавају разумевање и разматрање предмета и циља истраживања. Пре интерпретације резултата, потребно је дати шифре свих варијабли, ради лакшег праћења добијених резултата.

Шифра варијабли:

Иск Пал - искрет палицом

БМед - бацање медицинке преко главе

СУД - скок у даљ

С5м - спринт 5м

С15м - спринт 15м

Табела 1. Резултати основних и дескриптивних показатеља моторичких варијабли тестираних одбојкаш

РБ	Иск Пал(цм)	БМед(м)	СУД(цм)	С5м(с)	С15м(с)
1	70	7,21	211	1,19	2,42
2	98	7,96	205	1,13	2,29
3	85	8,41	208	1,12	2,29
4	86	9,31	166	1,24	2,55
5	90	9,03	199	1,17	2,3
6	67	9,77	193	1,21	2,26
7	78	8,05	191	1,11	2,39
8	96	9,18	206	1,22	2,46
9	70	8,63	192	1,42	2,38
10	59	11,86	204	1,04	2,35
11	85	10,13	238	1,01	2,24
12	53	11,82	225	1,13	2,34
13	64	8,5	185	1,25	2,64
14	86	11,26	224	1,13	2,23
15	95	10,27	217	1,1	2,26
16	81	7,96	186	1,2	2,29
17	85	9,12	189	1,16	2,47
18	90	10,68	215	1,19	2,38
19	68	10,33	226	1,08	2,34
20	79	8,59	198	1,32	2,56
21	69	7,79	196	1,19	2,3
22	83	10,15	207	1,22	2,35
23	74	11,05	203	1,27	2,35
24	80	9,64	179	1,06	2,26
25	96	9,6	189	1,13	2,29
26	62	9,81	199	1,15	2,3
27	87	9,38	229	1,24	2,34
28	87	10,2	205	1,03	2,23
29	73	8,16	200	1,31	2,59
30	68	8,95	172	1,24	2,56
Mean	78,8	9,43	201,9	1,17	2,37
SD	11,88	1,2	16,79	0,09	0,11
CV%	15,08	12,72	8,31	7,69	4,64
MIN	53	7,21	166	1,01	2,23
MAX	98	11,86	238	1,42	2,64

Табела 2. Оцењивање тестова

оцена	Иск Пал (цм)	БМед (м)	СУД (цм)	С5м	С15м
1	>97	<7,63	<177	>1.3	> 2,53
2	86 - 97	7,64 - 8,83	178 - 193	1,22 - 1,3	2,43 - 2,53
3	74 - 85	8,84 - 10,03	194 - 210	1,06 - 1,21	2,32 - 2,42
4	61 - 73	10,04 - 11,23	211 - 227	1,03 - 1,05	2,2 - 2,31
5	< 61	>11,23	>227	<1,03	< 2,2

Табела 3. Оцене сваке одбојкашице за све тестове и њихов општи успех након тестирања.

РБ	Иск Пал(цм)	БМед(м)	СУД(цм)	С5м(с)	С15м(с)	Сума оцена	Општи успех
1	4	1	4	3	3	15	добар
2	1	2	3	3	4	13	довољан
3	2	2	3	3	4	14	добар
4	2	3	1	2	1	9	недовољан
5	2	3	3	3	4	15	добар
6	4	3	2	2	4	15	добар
7	3	2	2	3	3	13	довољан
8	2	3	3	2	2	12	довољан
9	4	2	2	1	3	12	довољан
10	5	5	3	4	3	20	одличан
11	2	4	5	5	4	20	одличан
12	5	5	4	3	3	20	одличан
13	4	2	2	2	1	11	довољан
14	2	5	4	3	4	18	вр. добар
15	2	4	4	3	4	17	вр. добар
16	3	2	2	3	4	14	добар
17	2	3	2	3	2	12	довољан
18	2	4	4	3	3	16	добар
19	4	4	4	3	3	18	вр. добар
20	3	2	3	1	1	10	недовољан
21	4	2	3	3	4	16	добар
22	3	4	3	2	3	15	добар

23	3	4	3	2	3	15	добар
24	3	3	2	3	4	15	добар
25	2	3	2	3	4	14	добар
26	4	3	3	3	4	17	вр. добар
27	2	3	5	2	3	15	добар
28	2	4	3	4	4	17	вр. добар
29	3	2	3	1	1	10	недовољан
30	4	3	1	2	1	11	довољан

Mean	2,93	3,07	2,93	2,67	3,03	14,63
SD	1,04	0,99	1,01	0,88	1,09	2,98
MIN	1	1	1	1	1	9
MAX	5	5	5	5	4	20

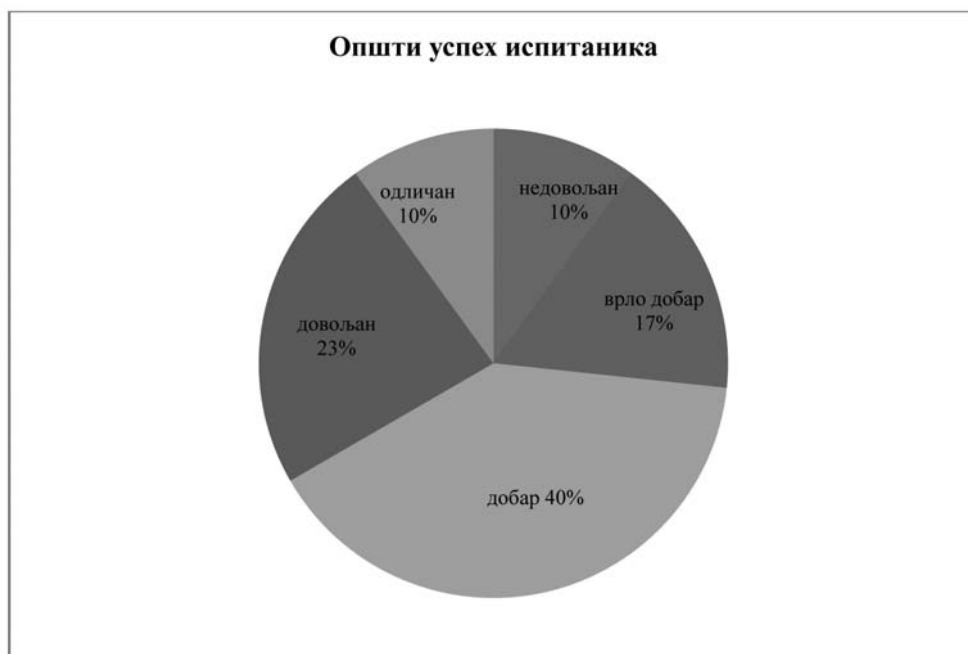
Табела 4. Бодови за општи успех Табела 5. Општи успех са просечном оценом (налазе се у претходној табели).

Редни број	Општи успех	
1	добар	3
2	довољан	2
3	добар	3
4	недовољан	1
5	добар	3
6	добар	3
7	довољан	2
8	довољан	2
9	довољан	2
10	одличан	5
11	одличан	5
12	одличан	5
13	довољан	2
14	вр. добар	4
15	вр. добар	4

16	добар	3
17	довољан	2
18	добар	3
19	вр. добар	4
20	недовољан	1
21	добар	3
22	добар	3
23	добар	3
24	добар	3
25	добар	3
26	вр. добар	4
27	добар	3
28	вр. добар	4
29	недовољан	1
30	довољан	2

оцене	
5 (одличан)	> 19,1
4 (врло добар)	16,12 - 19,1
3 (добар)	13,14 - 16,12
2 (довољан)	10,16 - 13,14
1 (недовољан)	<10,16

Mean	2,93
SD	1,11
MIN	1,00
MAX	5,00



Графикон 1. Општи успех испитаника

ДИСКУСИЈА

Из табеле 1 где су приказани основни и дескриптивни показатељи мерених варијабли и израчунате средња вредност, стандардна девијација, коефицијент варијације, минималне и максималне вредности, може се закључити следеће.

- Просечна вредност у тесту искрет палицом је 78,8цм, а вредности се крећу у распону од 53цм до 98цм.
- Просечна вредност у тесту бацање медицинке је 9,43м, а вредности се крећу у распону од 7,2 до 11,86м.
- Просечна вредност у тесту скок у даљ је 201,9цм, а вредности се крећу у распону од 166 до 238цм.
- Просечна вредност у тесту спринт 5м је 1,17s, а вредности се крећу у распону од 1,01 до 1,42s.
- Просечна вредност у тесту спринт 15м је 2,37s, а вредности се крећу у распону од 2,23 до 2,64s.

Полазна основа у одређивању оцена, што се види из табеле 2, била је средња оцена 3 (добар), тј. горња и доња граница оцене 3. Горњу границу оцене 3 добили смо сабирањем средње вредности и 0.5 стандардне девијације. То је уједно и доња граница оцене 4 (врло добар). Доња граница оцене 3 (горња граница оцене

2) израчунава се тако што се од средње вредности одузме 0.5 стандардне девијације. И на крају, остале су доња граница за оцену 5 (одличан), која је добијена сабирањем средње вредности и 1.5 стандардне девијације, и доња граница оцене 2 (довољан), која је добијена одузимањем 1.5 стандардне девијације од средње вредности.

На основу резултата из табеле 3 може се тврдити да тестиране одбојкашице имају најбоље развијену брзинску снагу руку и раменог појаса (3,07), затим максималну брзину (3,03), флексибилност руку и раменог појаса (2,93), брзинску снагу ногу (2,93) а да им је најмање развијена стартна брзина (2,67).

Из табеле 5 се види да просечна оцена групе испитаница износи 2,93 а да структура општег успеха изгледа овако: одлични - 3; врло добри - 5; добри - 12; довољни - 7; недовољни - 3.

На графикону 1 приказан је општи успех тестираних одбојкашица на основу резултата приказаних у табели 5. Може се закључити да је највећи проценат одбојкашица са добрим успехом 40% , док 23% има довољан успех, 17% врло добар, а по 10% одличан и недовољан успех.

Изнети резултати указују на слабост физичке припреме женске одбојкашке екипе “Лазаревац“ из Лазаревца. Потребно је радити на побољшању моторичких способности, а посебно на стартној брзини, како би се технички елементи у такмичарској активности изводили што ефикасније, и како би се поправио пласман у наредној сезони.

ЗАКЉУЧЦИ

Моделу чине једно од основних сазнајних средстава у науци. Њихов значај је, пре свега, што успешно отклањају незаобилазни субјективизам као основни недостатак човековог начина мишљења. У спорту су се издвојиле три врсте модела: модели стања спортисте, модели такмичарске активности и модели тренажног процеса.

Тестирањем играча изван игре, специфичном батеријом тестова, врши се процена и евалуација истих.

Извршено је тестирање моторичких способности одбојкашица сениорске екипе “Лазаревац“ из Лазаревца. Тестирање је извршено у сали помоћу батерије тестова, применом метода тест - ретест, са паузом између два покушаја у трајању од два минута. Спроведени су тестови: искрет палицом, бацање медицинке, скок у даљ из места, спринт 5м, спринт 15м. У тестирању је учествовало 30 испитаница. Резултати свих тестова су обрађени поступцима дескриптивне анализе (средња вредност - MEAN, стандардна девијација - SD, коефицијент варијације - CV%, минимална - MIN и максимална вредност - MAX). За прикупљање релевантних података коришћене су одговарајуће технике и инструменти за мерење. На основу резултата се може тврдити да тестиране одбојкашице имају најбоље развије-

ну брзинску снагу руку и раменог појаса (3,07), затим максималну брзину (3,03), флексибилност руку и раменог појаса (2,93), брзинску снагу ногу (2,93), а да им је најмање развијена стартна брзина (2,67). Просечна оцена групе испитаница износи 2,93, а структура општег успеха изгледа овако: одличних је било 10 %, врло добрих 17 %, добрих 40 %, довољних 23 %, а недовољних 10 %.

На основу ових иницијалних тестирања и путем каснијих редовних провера могуће је прецизно одређивати интензитет, обим и учесталост оптерећења на тренингу, и на тај начин омогућити подизање моторичких способности испитаница на виши ниво. Добијени резултати омогућавају оцењивање постојећих програма и отклањање недостатака рада.

Дијагностика тренираности спортиста представља неизоставни део процеса планирања, контроле и реализације тренажног процеса. Намењена је свима онима који препознају потребу да на савремен, научно заснован и верификован начин приступе провери свог тренутног физичког стања и да на основу тога испланирају будуће кораке. (Допсај, 2010).

„Модел моторичких способности одбојкашица“, мастер рад, Београд, Србија, Факултет спорта и физичког васпитања, 2013.

ЛИТЕРАТУРА

1. Допсај, М., Нешић, Г. и Ћопић, Н. (2010). Мултицентроидна позиција антропо - морфолошког профила одбојкашица различитог такмичарског нивоа. *Physical Education and Sport*, 8(1), 47 – 57.
2. Жељасков, Ц. (2004). Кондициона припрема врхунских спортиста. Београд: Спортска академија.
3. Копривица, В. (1998). Основи спортског тренинга I. Београд: СИА.
4. Кукољ, М. (2006). Антропомоторика. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
5. Нићић, Ђ. (2000). Антропомоторика – теорија. Нови Сад: Факултет физичке културе.

ОДБРАЊЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ НА ДОКТОРСКИМ АКАДЕМСКИМ СТУДИЈАМА У ШК. 2012-13.

1. Леонтијевић Бојан

„ЕФЕКТИ ИНЕРЦИОНОГ И ГРАВИТАЦИОНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА НА БАЛИСТИЧКЕ ПОКРЕТЕ“

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **09.04.2013.**

1. Ред. проф. Др Милош Кукољ-ментор
2. Ред. проф. Др Слободан Јарић
3. Ред. проф. Др Слободан Стојиљковић-ФСФВ Ниш

2. Оливера Кнежевић

„ЕВАЛУАЦИЈА ТЕСТА ЗА ПРОЦЕНУ НЕУРОМИШИЋНЕ ФУНКЦИЈЕ ПРЕГИБАЧА И ОПРУЖАЧА У ЗГЛОБУ КОЛЕНА НАКОН ПОВРЕДЕ ПРЕЊЕГ УКРШТЕНОГ ЛИГАМЕНТА.“

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **04.07.2013.**

1. Ван. проф. Др Драган Мирков-ментор
2. Ред. проф. Др Слободан Јарић
3. Доц. др сци. Мед. Марко Кадија – Медицински факултет Београд
4. Ван. Проф. Др сци. Мед. Саша Филиповић - Институт за медицинска истраживања

3. Немања Пажин

„ИСПОЉАВАЊЕ И ПРОЦЕНА МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ МИШИЋА У ОДНОСУ НА КАРАКТЕРИСТИКЕ СПОЉАШЊЕГ ОПТЕРЕЋЕЊА И УТРЕНИРАНОСТИ“

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **24.07.2013.**

1. Ван. проф. Др Александар Недељковић-ментор
2. Ред. проф. Др Слободан Јарић
3. Ван. Проф. Др Горан Марковић

4. Бобана Берјан

„ЕВАЛУАЦИЈА УСПЕШНОСТИ БАЛИСТИЧКИХ ПОКРЕТА – ВАРИЈАБЛЕ ЗА ПРОЦЕНУ ПРЕЦИЗНОСТИ И БРЗИНУ ШУТА“

Комисија пред којом је одбрањена докторска дисертација: **14.10.2013.**

1. Ред. проф. Др Милош Кукољ - ментор
2. Ред. проф. др Слободан Јарић
3. Виши науч. сарадник др Слађан Милановић

ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ ОДБРАЊЕНЕ НА ФАКУЛТЕТУ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА У ШК. 2012/13.

1. мр Коропановски Ненад

„КАРАКТЕРИСТИКЕ НЕУРОМИШИЋНЕ ФУНКЦИЈЕ ВРХУНСКИХ КАРАТИСТА РАЗЛИЧИТЕ СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈЕ“

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **14. 12. 2012.**

1. Ван. проф. др Миливој Допсај - ментор
2. Ред. проф. др Срећко Јовановић
3. Др Слободан Јарић, University of Delaware, USA

2. Мр Јелена Ивановић

„МОДЕЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИНДИКАТОРА ЕКСПЛОЗИВНЕ СИЛЕ ОПРУЖАЧА НОГУ КОД ВРХУНСКИХ СПОРТИСТА.“

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **24. 05. 2013.**

1. Ван. проф. др Миливој Допсај - ментор
2. Ред. проф. др Владимир Копривица
3. Ред. проф. др Саша Јаковљевић
4. Ван. проф. др Драган Радовановић, ФСФВ Ниш

3. Мр Костић Саша

„ИНВАРИЈАНТНОСТ МОТОРНИХ ОБРАЗЦА ПРИ БОЧНОМ ВОЛЕЈ УДАРЦУ У ФУДБАЛУ“

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **29. 05. 2013.**

1. Ред. проф. др Душко Илић- ментор
2. Ван. проф. др Александар Јанковић
3. Ван. проф. др Славко Молнар ФСФВ Нови Сад

4. Мр. Грбовић Миљан

„МЕРЕЊЕ АГИЛНОСТИ У РАЗЛИЧИТО ДЕФИНИСаниМ УСЛОВИМА.“

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **21. 06. 2013.**

1. Ред. проф. др Милош Кукољ - ментор
2. Ред. проф. др Јарослава Радојевић
3. Ван. проф. др Јелена Обрадовић ФСФВ Нови Сад

5. Мр Лидија Московљевић

„ФАКТОРИ УСПЕШНОСТИ УСВАЈАЊА ПРОГРАМСКИХ САДРЖАЈА РИТМИЧКЕ ГИМНАСТИКЕ КОД ОСОБА РАЗЛИЧИТОГ ПОЛА“

Чланови комисије пред којом је рад брањен: **11. 10. 2013.**

1. Ред. проф. др Лепа Радисављевић- ментор
2. Ред. проф. др Душанка Лазаревић
3. Ван. проф. др Александар Недељковић
4. Ван. проф. др Снежана Бјелић-ФФВС Бања Лука

СПИСАК СТУДЕНАТА МАСТЕР АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА КОЈИ СУ ДИПЛОМИРАЛИ У ШК 2012/13.ГОД.

бр.	Презиме и име	Бр. Досијеа	Датум дипломир.	Просек	Тема дипломског рада
1.	Обрадовић Милош	47-ДА/2011	03.10.2012.	9	Организација и управљање хуманитарним акцијама у спорту
2.	Петровић Адам	20-ДА/2011	04.10.2012.	9.78	Фактори који утичу на тактику у шаху.
3.	Милошевић Владимир	19-ДА/2011	04.10.2012.	9.89	Повезаност породичних фактора са бављењем младих спортом
4.	Гргуревић Марија	25-ДА/2010	30.10.2012.	9	Циљеви постигнућа младих пливача и њихова повезаност са опаженом мотивационом климом родитеља.
05.	Малетић Марија	34-ДА/2011	30.11.2012.	8.89	Анализа промена правила одбојкашке игре у функцији развоја одбојке кроз игру.
06.	Милаћевић Александра	6-ДА/2011	09.05.2013.	8.56	Модел антропометријских карактеристика и моторичких способности пионирки одбојкашког клуба "Бановић Страхиња воллеуланд" из Београда
07.	Јадрањин Светлана	26-ДА/2011	28.05.2013.	9.11	Анализа моторичких способности полазница школе одбојке одбојкашког клуба "Обреновац"
08.	Милићевић Јелена	51-ДА/2011	6/3/2013	9.11	Значај покретљивости у кондицијској припреми спортиста.
09.	Лишанин Ана	16-ДА/2012	28.06.2013.	8.67	Утицај одбојкашког тренинга на развој моторичких способности одбојкашица О.К. "Рода" Београд узраста 13-14 година
010.	Јокић Раде	4-ДА/2010	04.07.2013.	8,78	Идентификација даровитости у физичком васпитању и спорту
11.	Миловановић Александар	26-ДА/2012	7/9/2013	9.11	Настанак, развој и перспектива одбојке у Крушевцу.
12.	Митрић Александар	24-ДА/2011	10.07.2013.	9.22	Економске димензије професионалног спорта у савременом друштву
13.	Поповић Марко	38-ДА/2011	11.07.2013.	8.33	Усвојеност програмских садржаја наставе физичког васпитања у млађим разредима основне школе
14.	Лалић Данијела	17-ДА/2011	15.07.2013.	9	Компаративна анализа антропометријских карактеристика и моторичких способности ученица из редовног наставног процеса и ученица које тренирају одбојку

15.	Гајић Данијела	18-ДА/2012	15.07.2013.	9.22	Утицај специфичног тренинга на развој моторичких способности одбојкашица узраста од 10 до 12 година.
16.	Вранић Маја	5-ДА/2011	9/11/2013	9.11	Ефекти једногодишњег тренинга на развој моторичких способности одбојкашица пионирског узраста одбојкашког клуба "АС" Београд.
17.	Миловановић Миодраг	46-ДА/2012	9/12/2013	8.89	Анализа примене различитих техника додавања у кошарци.
18.	Ђурић Иван	47-ДА/2012	9/12/2013	8.67	Анализа активности у нападу играча на позицији пет у кошарци са лоптом.
19.	Јанковић Снежана	27-ДА/2011	16.09.2013.	9	Модел антропометријских особина и моторичких способности одбојкашица пионирског узраста ОК "Пролетер" из Лознице
20.	Ђорђевић Марко	37-ДА/2012	19.09.2013.	8.33	Утицај специфичног тренинга на развој неких функционалних и одређених моторичких способности одбојкашица одбојкашког клуба "Волеро" Зурицх.
21.	Радуљица Предраг	1-ДА/2011	23.09.2013.	9.33	Садржај активности у природи у оквиру програма рада рекреативног клуба "Греен зоне" из Београда.
22.	Симеуновић Ненад	22-ДА/2011	9/26/2013	9,00	Обука и промоција голфа у млађем школском узрасту.
23.	Шуица Тања	31-ДА/2010	27.09.2013.	9.56	Разлике базично-моторичког статуса пратилаца у управи за обезбеђење одређених личности и објеката у односу на врсту претходног професионалног ангажовања.
24.	Василијевић Јован	42-ДА/2011	27.09.2013.	9,00	Анализа колективне тактике игре у нападу и одбрани, учесника фајнал фора кошаркашке -АБА лиге 2012/2013 године.
25.	Живановић Владимир	45-ДА/2012	30.09.2013.	9,33	Анализа примене различитих техника удараца лопте у фудбалској игри.
26.	Вујисић Стефан	49-ДА/2012	30.09.2013.	8.22	Упоредна анализа скочности одбојкаша и фудбалера.
27.	Ђушић Мирослав	20-ДА/2010	30.09.2013.	8.44	Утицај шестомесечног тренинга на поједине брзинско-снажне способности младих кошаркаша.
28.	Томашевић Драгана	5-ДА/2010	30.09.2013.	8.56	Анализа успешности кадетске репрезентације Србије у одбојци на Европском првенству 2013. године.

29.	Ђеха Милош	50-ДА/2012	30.09.2013.	8.56	Мотивационе и социодемографске карактеристике чланова ланца фитнес клубова "АТХЛЕТИЦ С ГУМ".
30.	Радиојевић Владимир	44-ДА/2011	30.09.2013.	8.67	Процена моторичких способности и кошаркашке вештине младих кошаркаша кадетског узраста.
31.	Иконић Ненад	10-ДА/2010	30.09.2013.	7,56	СПА и WЕLLNEСС центри у понуди хотела категорије четири и пет звездица у Србији.
32.	Варагић Ђорђе	46-ДА/2010	30.09.2013.	8.44	Начин демаркирања младих кошаркаша у позиционом нападу.
33.	Тоскић Лазар	27-ДА/2012	02.10.2013.	9,00	Анализа навика у исхрани и физичке активности активних пливача у крушевцу.
34.	Вељовић Срђан	39-ДА/2012	02.10.2013.	9,11	Утицај одбојкашког тренинга на развој моторичких способности ученица трећег разреда Економско-угоститељске школе "Слободан Минић" из Аранђеловца.
35.	Козодеровић Јелена	29-ДА/2011	02.10.2013.	8,78	Најчешће грешке у оријентирингу и разлози њиховог настанка.
36.	Ђурић Саша	19-ДА/2012	02.10.2013.	9.67	Модел постуралног статуса одбојкашица узраста од 12 до 16 година О.К. "ЕАТОН СРЕМ ТЕМПО"-Сремска Митровица".
37.	Јовичић Петар	40-ДА/2011	03.10.2013.	8,33	Припреме и наступ репрезентације рафтинг Србије на Светском првенству 2011. - Костарика.
38.	Радовић Александар	32-ДА/2011	07.10.2013.	8.89	Ефикасност наставе физичког васпитања у млађим разредима основне школе у зависности да ли се организује као предметна или разредна настава.
39.	Јосиповић Ненад	16-ДА/2011	07.10.2013.	8.56	Процена перспективности одбојкашица на основу антропометријских и моторичких карактеристика.
40.	Рафаиловић Милица	32-ДА/2011	07.10.2013.	8.89	Батерија тестова за децу узраста од 7 до 11 година.
41.	Ђирић Јелена	31-ДА/2011	08.10.2013.	8.78	Анализа моторичких способности одбојкашица млађег школског узраста.
42.	Филиповић Александар	39-ДА/2011	08.10.2013.	9	Утицај одбојкашког тренинга на развој моторичких способности одбојкашица кадетског узраста.
43.	Ковачевић Лука	28-ДА/2011	09.10.2013.	8.56	Утицај тренинга технике у одбојци на промене неких општих и специфичних антропомоторичких способности код девојчица, полазница школе одбојке.

44.	Стојановић Смиљана	10-ДА/2011	09.10.2013.	9.56	Модел моторичких способности одбојкашица.
45.	Јовановић Слађана	37-ДА/2011	10.10.2013.	9.22	Анализа временских параметара квалификационе трке на средњој дистанци у женској конкуренцији на Светском првенству у оријентирингу 2013.године.

ДИПЛОМИРАНИ У ШК.2012/2013. ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ

Ред. бр.	Презиме / с. слово/ и име	Студијски програм
1	Илић В. Санела	спорт
2	Жунић С. Стефана	рекреација
3	Мемедовић М. Предраг	спорт
4	Инес А. Олах	спортски менаџер
5	Ристановић Р. Владимир	спортски менаџер
6	Јовановић М. Марко	спорт
7	Филиповић Ђ. Милан	спорт
8	Живојиновић Р. Ненад	спорт
9	Лијескић Р. Петар	спорт
10	Бунчић С. Душан	спорт
11	Луковац Д. Марија	спорт
12	Кнежевић М. Немања	спорт
13	Дедовић М. Дамир	спортски новинар
14	Јевтић М. Мирко	спортски менаџер
15	Јовановић Б. Градимир	спорт
16	Момичиловић З. Илија	спорт
17	Галић М.Бранко	спорт
18	Стојановић Б. Немања	спорт
19	Станарчић Д. Никола	спортски новинар
20	Мрковић Н. Срђан	спорт
21	Деспић М. Данка	рекреација
22	Јовчић Г Иван	спорт
23	Петакковић З. Саша	спорт
24	Аћимовић С. Дејан	спорт
25	Пузовић М. Владимир	спортски менаџер
26	Гајић З. Филип	спортски менаџер
27	Павић Р.Кристина	спорт
28	Чапљић В. Марко	спортски новинар
29	Влајић М. Илија	спортски новинар

30	Поповић Б. Урош	спорт
31	Љубић С. Ивона	спортски новинар
32	Драшкоци В. Јелица	рекреација
33	Мијајловић С. Бојан	спортски новинар
34	Милчановић Б. Ана	спорт
35	Јеремић З. Милан	спорт
36	Манџуковић Г. Данијел	спорт
37	Савић С. Горан	спорт
38	Ђиркаовић М. Гордана	рекреација
39	Говедарица Н. Војислав	спортски менаџер
40	Вуковић П. Недељко	спортски новинар
41	Бајић С. Јован	спортски новинар
42	Ђокић Н. Александар	спортски новинар
43	Јевремовић В. Жарко	рекреација
44	Петровић М. Милош	спортски менаџер
45	Влајић М. Владислав	спортски новинар
46	Вучковић Н. Веселин	спортски новинар
47	Танасковић М. Дејан	спортски новинар
48	Булић В. Огњен	спорт
49	Давидовић Д. Јелена	спортски новинар
50	Синђелић М. Катарина	спортски новинар
51	Мујовић Р. Милена	спортски новинар
52	Ојданић М. Јелена	рекреација
53	Никић Р. Мира	рекреација
54	Костић Ж. Сретен	рекреација
55	Рашковић А. Сретен	спортски новинар
56	Радовић В. Винка	спорт
57	Рујевић М. Мирела	рекреација
58	Поповић Ђ. Марко	спорт
59	Аћимовић Љ. Милош	спорт
60	Обрадовић Д. Александра	спортски новинар
61	Рађеновић П. Горан	спорт

62	Милијановић Б. Тијана	спорт
63	Ускоковић О. Манојло	рекреација
64	Матовић Ж. Јован	спортски новинар
65	Станковић Д. Душан	спортски новинар
66	Ристић Р. Дамир	спортски новинар
67	Лаврња В. Иван	спортски новинар
68	Марковић Р. Катарина	рекреација
69	Лунић Н. Владимир	рекреација
70	Вуцо З. Сређан	спортски менаџер
71	Бједов М. Лука	спорт
72	Филиповић Ђ. Тамара	спорт
73	Терзић Д. Владимир	спорт

**ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Катедра за теорију и методiku физичког васпитања
Београд, 18. април 2013. (14 часова, АМФ-IV)

**ЧАС КОЛЕГИЈАЛНОГ СЕЋАЊА НА
ПРОФЕСОРА ДР МИЛИВОЈА МАТИЋА**

Поштована породицо Матић,
Поштована Милена, поштовани Љубиша,
Поштоване колегинице и колеге, студенти, пријатељи,
Поштоваоци живота и дела Миливоја Матића,

У организацији Катедре за теорију и методiku физичког васпитања Факултета спорта и физичког васпитања, окупили смо се да евоцирамо успомене на живот и дело нашег професора др Миливоја Баће Матића. Тачно пре два месеца, престало је да куца племенито срце нашег драгог колеге Матића, али нису престали дугогодишњи дамари нашег заједничког рада, колегијалног прегнућа, пријатељства, успомена и сећања на пут којим смо заједно ходили и којим и даље идемо.

У том смислу припремљено је неколико саопштења, које ће презентирати његове колеге у форми коју је и сам предложио и својевремено презентирао на Катедри за теорију и методiku физичког васпитања, у форми академски припремљеног казаивања на одређену тему:

1. БожоБокан: „ХЕРМЕНЕУТИЧКА СЕЋАЊА НА САРАДЊУ СА ПРОФЕСОРОМ МИЛИВОЈЕМ МАТИЋЕМ“
2. НенадЖивановић: „Реч о професоруМиливојуМатићу – СВЕТИЛНИК ЈЕДНОГА ВРЕМЕНА“
3. Милош Кукољ: „БАШТА БОЈЕ ОБЛИКА“
4. Драгољуб Вишњић: „О НАШЕМ ПРОФЕСОРУ С ЉУБАВЉУ“
5. Красоменко Милетић: „КА ВИСИНАМА И ЋУТАЊУ“
6. Ђорђе Стефановић: О МИЛИВОЈУ МАТИЋУ ИЗ УГЛА ТЕРМИНОЛОГИЈЕ ФИЗИЧКЕ КУЛТУРЕ“
7. МиленаТијанић: ГАЛЕРИЈА ТАЈНИ“
(Песма: У посети Матићевим духовним просторима)

ХЕРМЕНЕУТИЧКА СЕЋАЊА НА САРАДЊУ СА ПРОФЕСОРОМ МИЛИВОЈЕМ МАТИЋЕМ

Зашто „Херменеутичка сећања“?

Херменеутичка сећања су сва она сећања која су се већ догодила, али која нису завршена још. Херменеутичка сећања су сећања на неизговорене речи, мисли, идеје, емоције. Херменеутичка сећања су све оно што смо хтели некада да кажемо, али то нисмо рекли, нисмо умели, или нисмо знали, ко би нас знао. Херменеутичка сећања су попут претензије херменеутике на универзалност која треба да се налази у „унутрашњој речи“. Та „универзалност“ херменеутике „лежи у унутрашњем језику, у томе да се не може све исказати, да се не може изразити све што је у души“ [Жан Гронден. *Увод у филозофску херменеутику*. Нови Сад: Академска књига, 2010:9]

Та парадоксалност, да поред језика, постоји позадински или унутрашњи свет *verbum interiusa*, је метафизичка поставка теорије сазнања. Једина универзална димензија језика јесте та његова херменеутичка димензија, јер како каже Гадамер: „Биће које се може разумети јесте језик“ [Ханс Георг Гадамер. *Истина и метода: основи филозофске херменеутике*. Сарајево: Веселин Маслеша, 1978:18]. Претензија херменеутике на универзалност адекватно се може разумети само из учења о *verbum interiusu*, наиме из увида да оно што се изговори увек заостаје за оним што се жели исказати, за унутрашњом речју, те да се оно изговорено може разумети само када се схвати унутрашњи језик који вреба иза њега.

Таквим језиком (витгенштајновским, хајдегеровским и гадамеровским) је говорио Матић, разумевао, тумачио и примењивао га и у физичкој култури. Миливоје Матић је као теоретичар физичке културе био типичан представник херменеутичког наслеђа гадамеровске „Теорије интерпретације“.

Након одласка у пензију професор Матић је, (поред 173 рада, која смо анализирали 1999. године, поводом његовог одласка у пензију на пригодном научном скупу који је био припремљен као омаж Миливоју Баћи Матићу), објавио још осам капиталних радова: прерађено издање уџбеника ОТФК, 4 издања практума, једну публикацију посвећену „Записима колегијалне блискости“ и два рада објављена у часопису „Физичка култура“. Из херменеутичких сећања издвајам од заборава нека Матићева размишљања, након одласка у пензију 1999. године:

У Запису од 06. јула 2001. - Говорећи о значају писма и језика уопште, и посебно у физичкој култури, у предговору за Друго издање Практикума, професор Матић на основу мишљења постмодерниста истиче следеће:

„(...) савремени „постмодерни“ теоретичари самом језику (односно, како Рорти прецизира), „писму“ – (...) придају **прворазредни значај**. Поменути „браниш“ савремених теоретичара, штавише, сам језик (дакле „писмо“) и не користе поглавито као средство рационалног општења, већ или као поприште на којем они воде своје основне (појмовне, теоријске) „битке“ (најбољи пример за то је „деконструкција“ француског мислиоца Жака Дериде), или (што је епистемолошки, проблемски узето управо кључно!) за њих **језик представља основни стваралачки материјал** у којем „клешу“ своја дела... (...) Сагласно том теоријском духу, већ од прве странице текста ове књиге (а можда би се могло рећи: већ и на њеним корицама!) **настојало се, управо, да се „заподене“ својеврсна игра текстуалних значења у теорији физичке културе“**.

У Запису од 29. 07. 2002. - Објашњавајући суштину публикације „Записи колегијалне блискости“ у предговору, професор Матић истиче:

„Ово је један „изнуђени“ спис (који би да буде – **књижурак**). Баш књижурак! Књижурак, а не рецимо, Књига, монографија. (И то не зато што је спис „танак“...) Овај би спис, дакле, да буде књижурак, јер је творен да буде мала, али **драга** књига, књига „**танкоћутна**“, то ће рећи, **осећајна, нежна...** (...) Ово, дакле, није „књига (при)сећања“, иако у њој све „кипти“ од сећања најразличитијих врста... уз две битне напомене: а) (при)сећања у овој књизи имају своју историју (нека дугу и свих 30 година) и б) она нису писана за ову књигу, већ су **објављена у стручној периодици или изговорена на стручним или колегијалним скуповима**“ (...) „

У кратком тексту уз примерак Шестог издања Практикума, шаљем поштом 08. 11. 2012. Следећу поруку Матићу:

„Драги професоре Матићу, драги Баћо,

На Митровдан, лета Господњег 2012., изашао је НАШ Практикум, Шесто издање. Честитам ВАМ на још једном заједничком напору што ово НАШЕ ЧЕДО доведосмо до пунолетства. Желим Вам да на миру прегледате Практикум, па ћемо о утисцима разговарати касније“.

О утисцима о Практикуму 14. 11. 2012., Матић ми одговара: „Вредело је труда“, и даље пише:

„ДрагиБожо,

Видели сте и сами из оне „кратке јавке“ од јуче („стигла је“) колико сам не само журио да Вам јавим да ми је та наша „**књига-дика**“ (ето, већ!) „у рукама“ (и, разуме се, „у срцу“!), већ да сам због те чињенице био и немало узбуђен... Сада, пак, када сам књигу прелистао и „по трећи пут“ (човекова таиштина и нарцисоидност су, јелте, вечне и свакоме од нас својствене...), сада, дакле, без зазора и без некакве „ауторске пристрасности“, могу, са још ојачанијом увереношћу, да кажем да се аутори овог издања Практикума могу доиста **подичити њиме...** „

У електронском писму од 17. Новембра 2012. – Док се још нису слегли утисци о Практикуму, износим професору Матићу идеју за један нови заједнички стваралачки изазов у коме га обавештавам да је...

„По мом схватању, Теорија физичке културе својеврсно тумачење, објашњење, излагање, интерпретација свих физичких и духовних творевина које неки називају „физичка култура“, „кретна култура“, „физичка активност“, итд. Самим тим што је херменеутика посебна филозофска дисциплина, тумачењу физичке културе би се придодала посебна аура филозофског тумачења, али не било каквог, већ оног невидљивог и неисказаног, што је посебно развио Ханс Георг Гадамер у својој чувеној филозофској студији „Истина и метода“ (1978) - (ориг. 1972)“ (...) У кратком објашњењу херменеутике и могућој парадигми за тумачење многих појава које нису (ЈОШ) протумачене у унутрашњем значењу тј. бићу физичке културе, налазим идеју за обликовање једног новог погледа у тумачењу Теорије физичке културе, кроз КЊИГУ КОЈА ЈЕ ВЕЋ У НАСТАЈАЊУ!“

У одговору на писмо, 19. 11. 2012. – Професор Матић ми у „Сабцекту“ кратко одговара:

„Херменеутично“!!!

Уз напомену:

„Примио сам вашу идеју, и у начелу је не само прихватам, већ и поздрављам, а за који дан ћу вам подробије „отписати“ шта подразумева ово „у начелу“!

У одговору на ово писмо, (20.11.2012.) Матић ми пише следеће:

„Драги Божо.

*Рекох Вам у оном кратком писму да, у принципу, прихватам и поздрављам Вашу идеју и жељу да напишете књигу на тему **ХЕРМЕНЕУТИКА ФИЗИЧКЕ КУЛТУРЕ.***

... Јер који бивши наставник не би био задовољан кад његов „настављач“, између осталог, напише:

„Ваш разрађен теоријски приступ ми је омогућио да у сталном трагању ка новим истинама и сазнањима из дела познатих филозофа, дођем до сазнања и уверења да даљи развојни пут теоријске мисли о ТФК мора да следи филозофска схватања, промишљања и уграђивања тих филозофских идеја у ТФК“ (болд ММ)

...Е, сад, ако лични тренд из претходног става подразумева нову књигу таквог „калибра“ каква је ова Ваша „у настајању“. Онда онај Други члан Посаде мора добро да се „разабере“ пре него што прихвати удостојење понудом да и сам „уђе у чамац“...

... Јер, јабих, драги Божо, тако жарко желео да на Ваше„(...) имате могућност, пре свега, да учествујете активно, стваралачки, са свим атрибутима заједничког рада на новом материјалу, како у нацрту поглавља која сам предложио, до разраде појединих питања, њеног даљег обликовања...“ одговорим кратко: „О. К. Договорено!“...

....Авај!....

...“Климаво“ стање мога здравља (тачније „добро здравље мојих болештина“) је такво да се ја више не могу „хватати у коло“ иоле озбиљнијег (ко)ауторства...

...Због свега тога, Ваше напоре на овом пројекту подржаћу оном другом могућношћу из писма: дозвољавам, дакле, да моји текстови које сте предложили, на одређен начин, „гостују“ у будућој књизи....

.... Да ли ће они бити „посејани“ по целој хрестоматији, или ће се дати издвојено као, „додатак“ (као „примери“ или „покусни кунџи“...), о томе ћемо се договорити....“

У писму од 26. 1.2013., и под називом „Уметак“, Матић ми пише:

„Драги Божо,

Наравно, знам да имате такозваних „текућих послова“ и превише, односно, да Вам је она књига („у настајању“) о херменеутици у физичкој култури, још увек, некако – што би се рекло у народу – „на дугачкој грани“..

...С друге, пак, стране, за две-три године не знам да ли ће ме „уопште бити“, а ако ме („стицајем околности“) буде и било, „ко ће му га знати“ да ли ћу се још и сећати шта сам Вам оно био обећао да ћу Вам, на две странице, написати што би сте „уметнули“ као некакав ауторски приступ поглављу „Гол из херменеутичког угла“...

...Овако, „разврстајте“ ово у прилогу, па нек чека – колико буде потребно...“

Данас, 18. Априла 2013.

Тачно 60 дана након Баћиног одласка у вечност, пишем му писмо да „Херменеутика физичке културе“ наставља да се пише тамо где смо стали последњег дана нашег дописивања, када нисмо успели да кажемо све оно што смо желели ЈОШ да кажемо један другоме, јер херменеутика је неизговорена реч до краја.

Реч о професору Миливоју Матићу - СВЕТИЛНИК ЈЕДНОГА ВРЕМЕНА

У развоју једне струке и науке повремено се појављују људи који заиста обележавају једно време. Ако су то били педесетих и шездесетих година прошлога века професори који су изградили пут од ДИФ-а у Делиградској до Факултета у Кошутњаку, онда је професор Миливоје Матић свакако обележио деценије са краја 20. века. Својом бригом за струку којој припада и бригом за човека који је у средишту те струке – физичке културе, покренуо је све мислеће и добронамерне људе да се запитају куда (треба да) иде наша струка. Није то било лако урадити, али је истрајао у томе.

Наше вишедеценијско познанство отпочело је на Факултету, у Делиградској. Он, млад асистент, а ја студент. Заједничка (наша) љубав – шта је физичка вежба и како је приближити ученицима. Касније, по окончању мојих студија и повратка у родни град, у различитим приликама и различитим поводима, били смо у контакту. И увек је то било на обострано задовољство.

Наравно, било је временских периода, дужих и краћих, када није било непосредне комуникације. Различите обавезе (пре свега радне и породичне) чиниле су своје, али су зато поновни сусрети били још срдачнији и топлији.

Наше сећање, попут сенке што упорно зрачи, сведочи да смо крајем 2012. године, једним лепим поводом, обновили наш контакт. Наиме, у својству рецензента, требало је – да по шести пут (за шесто издање) – прочитам и, свакако, напишем рецензију за једну лепу и мени драгу књигу – *Стручне фус ноте* – . Аутори ове књиге, професори Миливоје Матић и Божо Бокан потрудили су се да и у овом (шестом) издању студентима понуде надахнуту „књигу за вежбање“. И то ме је поново обрадовало. Јер, када „познајете материју“, а са интересовањем је поново читате, онда је то сигурна мера да је књига добра. И тако је кренуло.

Најпре сам добио на поклон књигу са лепом посветом, а убрзо потом ми је колега Божо Бокан, уместо да ми преприча мишљење професора Матића, проследио његово мишљење о написаној рецензији. То ме је обрадовало јер са великим уважавањем прохватам свако његово мишљење. Узвратио сам му тиме што сам му послао своју књигу – *Апологија физичког вежбања* –, у којој сам изложио свој поглед на нашу струку и човека који је у средишту наше струке. Прибојавао сам се његове реакције и мишљења бар из два разлога: а) изложио сам свој пог-

лед на нашу струку из угла хришћанске антропологије, и б) физичку вежбу сам означио не само као кретњу одређену по форми и карактеру, и учињену са циљем да се усаврше одређене човекове способности, већ и као благодатну храну бићу човековом. Уз све ово, човека који је у средишту наше струке – посматрам као личност а не индивидуу.

После неколико размењених – и релативно кратких електронских писама, у којима смо наше мисли и поруке украшавали бисерима великана нашег језика – и позивали се на њихово мишљење, осетио сам да је професор Матић постојан човек и свестан реалности нашег живота и времена у коме живимо. Али, и поред тога што ми је „*између редова*“ и финим назнакама слао поруке о својој болести („*Климаво*“ *стање мога здравља, тачније „добро здравље мојих болештина*“ – ...), ја, који сам се после велике здравствене хаварије вратио опорављен нашој садашњости, нисам то озбиљно схватао. Убеђивао сам себе да је то пролазна сета која нас повремено подсећа – ко смо и чији смо.

А онда је уследио прави новогодишњи поклон. На скоро двадесет страница текста, наравно обогаћеног *фус нотама*, професор Матић ми је (**3. јануара 2013.**) послао своје мишљење о мојој књизи. И поред мојих година, које су нанизане у дугом реду, осетио сам радост и вратио се неколико деценија уназад, у време студирања. Тада смо – професор Матић и ја –, у релацији професор – студент, размењивали, посредством моје радне свеске из Методике физичког васпитања, мисли и запажања на тему: наставник, ученик и како му прићи. Ту свеску, мени веома драгу, чувам и данас. А та оцена, лепа и филигрански нежно саопштена, буди ми наду да нисам узалуд следио свог учитеља; и пријатеља.

И сада, поводом ове – *Апологије физичког вежбања* – исто – : размењујемо слична размишљања и питамо се: *Чему све то?*

А да бисмо се подсетили његових мисли и искричавости духа, ево чувених фус нота; само неколико од укупно 31 колико их је било у приказу:

8. фус нота. „У овој мојој намери да испишем неколико реченица (на двадесетак страница – прим. Н.Ж.) о Вашој најновијој књизи (не питајући се „Чему све то? ...“, како то Ви, с разлогом, на неколико места, чините, - та, ваљда смо Ви и ја сам довољни разлог да ово пишем?), учинили сте ми, драги Нешо, значајну услугу спомињући се оног антологијског Миљковићевог стиха о „убиству **прејаком** речју“, а (нарочито!) Вашом интерпретацијом да „(...) речи имају убојиту снагу са којом треба пажљиво руковати“ (страна 71, болд М.М.)

Од „лепих речи“, оних које бодре и подстичу, никад нисам зазирао. Сматрао сам да их никада (и никоме!) није превише и да ће сваки разуман човек знати да их узме *cum granosalis*, да оне и нису баш увек „мера ствари“, али да свакако олакшавају наше неизбежно „животно трузкање“ – ...

... Са оном „другом врстом речи“, имао сам знатних тешкоћа, безмало правих мука – ... (Сећате се, драги Нешо, оног Данојлићевог „бисерчића од књиге“ – МУКА СА РЕЧИМА? – ...)

... Знао сам да користим и „оштре“ речи, али никада „тешке“, никада „речи свађалице“ ...

... Када је требало исказати какав критички став, довијао сам се еуфемизмима – ... У том циљу, многе речи и синтагме стављао сам под наводнике – ... Та „навада“ ми је постала „одлика изражавања“ и када није било потребе за „ублажавањем“ – ... За руског писца Соловљова (да ли и он припада „писцима боготражитељима“?) неко је недавно написао да се он, парафразирам, није изражавао речима већ **нијансама речи** – ... Свидело ми се то!“ – ...

12. фус нота. „Драги Нешо, нас двојица се, одсад, селимо у – фус ноте – ...

Ову Вам отварам, јер ми је (уз „рођаке по струци“) на ум пао доскорашњи директор Библиотеке града Београда, књижевник Јован Радуловић и његово дело „Браћа по матери“ – ... Досећате се, свакако, да је он познатији по неславној судбини позоришне представе „Голубњача“, рађеној према истоименој збирци његових прича – ...“

24. фус нота (део). „... Са своје стране, БЕСЕДЕ И КРАТКИ ЕСЕЈИ су једно интересантно (безмало „љупко“) поглавље Живановићеве „**Апологије физичког вежбања**“ ...Право „мезимче“ ...

... За професора Живановића се (чак!), наиме, може рећи да је био промотер („родитељ“) жанра „стручне беседе“ као легитимног и равноправног дела програма на неколиким стручним скуповима – ... Истим, дакле, оним скуповима на чијим су се сесијама, посредством и „видео бимова“, обилато „тискале“ табеле, графикони и остале „мантре“ такозване „тврде науке“ (hard science).“

И све тако и у том стилу. Матићевски брижно за оне који су му у близини, духовној.

После Божића 2013. (2012. по старом календару), као одговор на моје честитке и жеље да га свако добро прати у животу, добио сам кратку честитку у којој ми поручује: „Драги Нешо, хвала Вам на свему! – ... И нека и срећа буде уз Вас! – ... Матић!“ Латиницом, енглеским алфабетом. За мене изненађење, у први мах, јер смо до тада комуницирали користећи наше ћирилично писмо. А затим, појавила се зебња, тиха, и као плима почела је да ме обузима. Спремао сам се да му одговорим, али, нешто ми се није дало. Најпре сам себе оправдавао – не буди досадан и нападан. Потом, као, нисам имао инспирацију, јер – како професору тек тако да пишем –? И у томе сталном проналажењу разлога за одлагање писања сустигла ме је вест да се професор Матић упокојио. Тихо и скромно, како је, уосталом, и живео.

Али за њим је остала сенка која упорно зрачи и подсећа да – делима својим смо оно што јесмо. Иза нас остају трагови које смо утиснули у време у коме смо живели. Професор Матић је, до последњег овоземаљског тренутка и одласка у – живот будућег века, утискивао трагове у своје време. Тиме се уздигао до величине једног међаша који је поделио време и струку: на оне који имају Љубави у себи и на оне који је немају. Иако Боготражитељ из „другога плана“, професор Матић је имао Љубави у себи.

Због тога и молимо анђеле да „пробуде звона“ за нашега професора Матића и дочекају га. Заслужио је.

БАШТА БОЈЕ ОБЛИКА

Овом приликом желим да, колико је могуће, представим недовољно познато твораштво и својеврсан израз недокучивих мисли тајанственог градитеља професора Миливоја Матића.

Откривање је почело позивом једној групи колега да се одређеног дана у одређено време окупе код његове родне куће на улазу у Обреновац (пored Вашаришта). Тога дана на том помало скривеном месту биће нам домаћини породица Миливоја Матића – супруга Милена, ћерка Радина и синови Љубиша и Слободан. Уз позив била је прикачена скица пута који води до одредишта. Тим путем долазио сам више пута - сам, са породицом или са колегама. На крају, иде се узаном вијугавом стазом, иза зеленог застора од жбуња и високих стабала, упркос исписаним упозорењима случајним намерницима да одустану од даљег пута и да треба да се врате. А онда, избија се на пропланак необичне садржајности у којем околину надвисују омања кућа и пратећи објекти изграђени за породични живот. Двориште по ком су се некада играла деца, сада је даровиште испуњено облицима сазданим од различитих материјала и предмета предвиђених за различите намене. У постаменту облика, или утиснуте у њима, исписане су поруке инима. Оне допуњавају призоре и објашњавају промисао изведених форми.

Ходам уредно покошеном травом, крећем се од једног до другог облика и живо разговарам са, на први поглед, неживим светом дуго ћутећи одјеке светла у њиховим сенкама. Бити ту, гледати и додиривати их, значило је треперити изван очекиваних димензија доживљавања простора, времена и смисла постојања.

Значај тих и таквих формата, од тих и таквих материјала, неспоран је за њиховог творца, међутим, по мом мишљењу, њихово значење превазилази границе одређене материје и међе тајновитог дворишта, за иоле заинтересованог посетиоца.

Због прилике да будем посматрач и дискретан дескриптор једног уточишта, уточишта као склоништа и склоништа као свет(ли)илишта, као и због својеврсне привилегије да будем близу професора Миливоја Матића, определио сам се за подсећање на предео у којем је Он истински живео и у којем и данас необични облици разапињу његове поруке.

Доживљаји су сада успомене, успомене су стварне слике, слике су јасне поруке, а глас професора Миливоја Матића је доживљај, слика и поука. Поделио бих

са вама моје успомене збијене у стиховима, слике простора упијеног у облицима и сан баште над којом још увек лебди Његов глас.

Због коришћења слика, музике и говора презентација поднасловом „Баштабојеоблика“ урађена у *ppsх* формату доступна је на адреси <http://www.fsfv.bg.ac.rs/sr/veb-linkovi/187-profesori>.

МАПА ОТКРОВЕЊА
(У поводу Часа сећања на
професора Миливоја Матића)

Колико речи, а ни једна
не звучи тако реско и
нема пресудан одјек
као реч *час*.

Толико мисли, а ни једна
не понире тако дубоко
и не прожима
као сећање.

*

Мојим успоменама промичу
Обриси тајновитог предела,
Баштенског изгледа,
Неслућеног раја мисли и облика,
Духовних набоја и занос
Творца, вајара песника.
Сричем на кошуљи,
као на плаштаници и
молим опрост за наум свој.

*

Желим да вас поведем
На једно место,
Где врви живот облика и
На једино место на свету,
Где облици снују сопствену сен,
А светло губи дах.

*

У току дана, у току ноћи,
Током годишњих доба,
Трепере снови мајчиног млека,
Чар живота и његова коб.
Узалуд време, узалуд ветар,
Чује се птица пој,

Скривају тајне разапете,
Камених страсти рој.

*

Смисао набора изнедрених
Оживљава нове драме
Слутећи снове неживог праха,
васкрслог из таме.
Рамене уз рамене, сенке ко руке
преплићу усуд свој,
нечујним следом, огњене химне
гиздају муза крој.
Чују се звона, славе се риме
Сричу се Његове поруке.

*

Кренимо ка Успоменику,
У забрану перивоја, где бију била
Посвећеност Раду, Предана Љубав
И Машта Слобода,
где Милена Топлина надахњује
светове цветова мара Миливоја.

*

Тихо, да незадрхте сенке
данас, недостојне, дочека
Праг куће успомена
и прожме сјај
дубоке плавети у очима
Његовог озареног лика.

*

Тихо, тихо, да суза склизне
До свог бесконачног облика.

О НАШЕМ ПРОФЕСОРУ С ЉУБАВЉУ

Редовном професору др Миливоју Матићу дугујемо сви, при чему мислим да ће „много воде Дрином протећи“ док не намиримо стручне и научне „дугове“ везане за развијања идеја које нам је оставио у аманет. Својим енормним стваралаштвом засигурно је један од утемељивача савремених погледа на физичко васпитање и спорт, боље речено целокупност физичке културе код нас и у свету. Много година у назад формирао је систем идеја који је у највећој мери идентичан са научним достигнућима данас.

За нас, његове истомишљенике је трајан и по свој прилици задатак да његово дело оплођујемо. Тежак задатак који се мукотрпно реализује и са вечитим питањем : можемо ли га превазићи? У скорој будућности тешко.

Из објективно присутне ограничености, о професору ћу говорити кроз неколико привидно неповезаних делова текста.

Корени филозофије физичког васпитања или, како наш професор није изневерио сопствено биће.

Професор Матић је био хуманиста, просветар и један од најзначајних теоретичара физичког васпитања и његове основе физичке културе. Његови теоријски радови садрже елементе филозофског размишљања и логички разрађене поступке заснивања, образлагања и генерализовања проблема - мишљења о готово свим проблемима физичког васпитања, спорта и физичке културе. Примера ради наводим радове којих сам се на брзину сетио :

Матић Миливоје: Једна дилема : Колеге како да се разумемо. Физичка култура 1-2/ 1964.

Матић, Миливоје: Опомињућа стагнација идеје васпитања у физичкој култури у нас,

Физичка култура бр. 7- 8 / 1966 ;

Матић Миливоје: Физичко образовање и физичка образованост, Физичка култура, Београд 3-4, 1970 ;

Матић Миливоје: Редовно телесно кретање-вежбање потреба, навика или уверење, Физичка култура, Београд, 9-10/1969. ;

Матић Миливоје : Редовно телесно кретање-вежбање потреба, навика или уверење, Физичка култура, Београд, 9-10/1969.

Матић Миливоје : Редовно телесно кретање-вежбање потреба, навика или уверење, Физичка култура, Београд, 9-10/1969.

Овај избор радова је миноран у односу на целокупно стваралаштво засновано на теоријским анализама објективне стварности и футуристичким погледима чија је вредност непролазна.

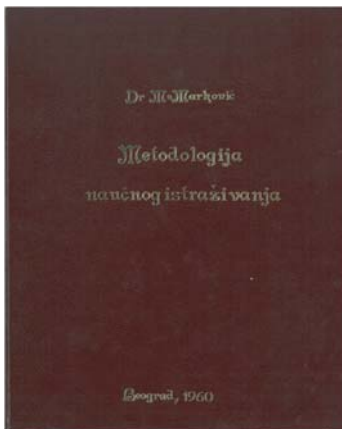
Када је у питању Теорија физичког васпитања, уже методика физичког васпитања којом се бавим могу се констатовати : Још увек сам на нивоу тумечења професоровог стваралаштва и професорови идеја. Као да је све речено и као да се тек очекују нови домашаји у складу са објективним друштвеним и антрополошким променама.

До танчина логички заснован систем и његови постулати не омогућавају могућности преструктурирања јер су у складу сактуелним развојем физичког васпитања.

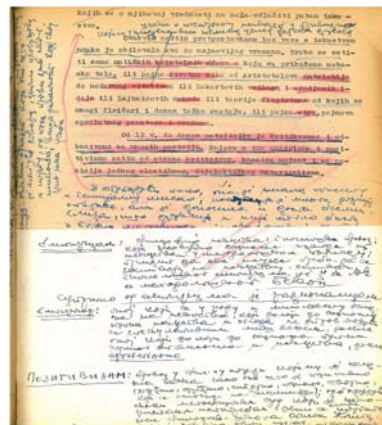
Битније утицати на промену стратешких темеља које је професор поставио а да се они не уруше, готово и није могуће.

Корени стваралаштва и промишљања.

Постојало је мишљење да је професор тешко писао. То није тачно он је само дуго промишљао пажљиво бирајући појмове који на најбољи начин одсликавају систем идеја и релација у области физичког васпитања.



Сл. 1. Укорићена скрипта и белешке



Сл. 2. Белешке у скриптама

Књига приказана на слици и белешке у њој су само део низа који је допринео методолошкој темељитости професора у писању стручних и научних радова. Прегледом библиографских јединица у његовим радовима уочава се о методо-

лошко и филозофско утемељење целокупног стваралаштва. Белешке пронађене у књизи коју је „страсно“ изучавао само су један од показатеља преданости науци, посвећености струци и систематичности у раду.

Мисао “Наставник се рађа и постаје“ лако је преточити у Научник се рађа постаје и остаје за увек.

“Првенац”

Генерације студената пре појаве књиге „Час телесног вежбања“ издате 1978 године могу се заиста осећати ускраћеним да на прави начин припреме и положи испит на предмету Методика физичког васпитања. То је једна од најзначајних књига теорије и праксе физичког васпитања (подвукао Д.В.). Написана на 302 стране текста објединила је готово све што је од значаја за физичко васпитање, које професор третира као предмет, вештину и саставни део васпитања.

Један од рецензената књиге ред. проф. др Милош Нишавић који такође припада родоначелницима физичке културе, када је добио рукопис уџбеника, више у шали него озбиљно упитао је аутора: “Па добро Баћо, шта си имао толико да пишеш о часу који траје 45 минута”? Наравно, одговор није могао да добије одмах. Питање никада не би било постављено да је професор Нишавић већ прочитао рукопис.

Корени и вредност књиге имали су дубоку позадину. Књига се одавно не може наћи. Примерци факултетске библиотеке су похабани што говори о њиховој употреби од корисника. Већина књига је меканог повеза. Но, аутор је од издавача захтевао да један број књига буде у тврдом брошираном повезу чему је и удовољено. Као да је предпостављао шта се са књигом у будућности може десити.



Сл. 3. Књига Час телесног вежбања

Ми који смо већ радили у пракси били смо одушевљени књигом, јер је њеним издавањем, предмет “Методика физичког васпитања” дигнут на пиједестал научних домаћаја у теорији и пракси физичког васпитања. Битан део књиге односи се на „мизансцен телесног кретања вежбања“, то јест мизансцен часа физичког васпитања.

По основу тог појма јавила се следећа асоцијација..

Од извора ка ушћу.

Мизансцен часа телесног вежбања је простор где се одвија вежбање ученика уз употребу размештених справа и реквизита. Појам је прилагођен потребама физичког васпитања а корени су му у позоришту. „Позоришни израз мизансцен означава планирање (уређење) површина где се одвија позоришна радња и размештај позоришних реквизита предвиђених за дочаравање аутентичности амбијента у који је аутор сместио радњу свог романа.“ Наведени цитат из књиге „Час телесног вежбања“ је само повод за део приче о целокупном стваралаштву у области физичког васпитања као систему релација.

“Радња романа” у који је професор уградио свој живот и мисао може се поистоветити са физичким васпитањем и професоровим стваралаштвом. Место одвијања позоришне радње је живот. Објективна стварност која подразумева : систем вредности и идеја у коме се физичко васпитање третира као “предмет, вештина и саставни део васпитања”. Планирање и уређење идејног амбијента и простора у коме се одвија позоришна радња може се поистоветити са системом идеја о физичком васпитању у чему професор ни до данас није превазиђен.

Морам признати да је амбијент професоровог живота и стваралаштва имао утицаја на друге па и на мене. У функцији Универзитетских обавеза написан је уџбеник Теорија и методика физичког васпитања аутора др Драгољуба Вишњића, др Александра Јовановића и др Красоменка Милетића. Сав срећан доставио сам књигу професору Матићу срећан што сам на тај начин одужио део дуга према њему као свом професору. После извесног времена професор је позвао и на свој начин, радосно али истовремено озбиљно и одмерено саопштио : „Драгане како сте, добро сте сложили књигу „. Разговор је настављен у другом правцу. Кратак коментар књиге био је не толико признање колико подстицај да се мора даље и више.

Писмо

Свако некоме нешто дугује. Ја професору дугујем за указано поверење да ме извести о конкурс на Факултету за радно место асистента припраника на предмету Методика физичког васпитања. У писму није било ничега обећавајућег. Одговора на писмо није било јер није ни било потребе. Захваљујући професору променио сам посао. Примљен сам на место асистента.. На тај начин је професор пресудно утицао на моју професионалну каријеру али живот у целини. Писмо од 27.01.1978. године сматрам саставним делом наших живота и професионалних опредељења.

24
07g, 27.01.1978.

Државна комисија,

Мога, као што се из збожњак
својих књижевних дела, истрже држав-
ним са одговорима државним
и по изговору из Крајине — уопште
изјавиће овда када сите ми
изјавиће — штак није мене
да ипак се у виду државне
књижевне и да одговорите на
државну.

Како ми је секретар државне
књижевне, Ви треба да одговорите:

1. Удружењу
2. Државну
3. Државне комисије ФФВ (ВМФВ)
4. Одјелу за књижевне радње
- (5. Укључује се ипак у државне)

Овај 5. државни, редом ми
је ипак и понајвише, ипак државну
књижевну, државна одговоре.

У изборима, мени одлучио је
мама Вас, одлучио наведемо
да сите уписаи мај. сугује
1974. да сите ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~
дој. исписа, да Вам је ~~уписаи~~
мама мај. ~~уписаи~~ (мама) да Вас
је ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~
да сите ~~уписаи~~ са ~~уписаи~~
и да Вам ~~уписаи~~ само ~~уписаи~~
мај

Рецимо ~~уписаи~~ да ~~уписаи~~
~~уписаи~~ (мама сите ~~уписаи~~, ~~уписаи~~
сите сите ~~уписаи~~) и да ~~уписаи~~
мај да сите ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~
рецимо.

наведемо, ~~уписаи~~ ~~уписаи~~
и ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~.

Мама сите ~~уписаи~~ СКД (мама)
ма, ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~
мама.

Уписаи, ~~уписаи~~ ~~уписаи~~ ~~уписаи~~
уписаи, ~~уписаи~~ ~~уписаи~~, ~~уписаи~~
Д.А. ~~уписаи~~

У.Т.З.
Мама. Мама

цењујем друге. Научио нас је да их подржавамо и да им у границама моћи и постојећих могућности крчимо путеве развоја и напредовања. **Хвала за све.**

О професору много говори и његов потпис.

A redacted signature, appearing as a black scribble on a red background.

Он осликава чврст карактер, смиреност, етичност и нада све проуховљеност.

A handwritten signature in blue ink, reading "Вигорит Драгољ" followed by a stylized flourish.

КА ВИСИНАМА И ЋУТАЊУ

Професор Миливоје-Баћа Матић, између осталог био је прави планинар, а наслов овог говорења има и своју малу историјску позадину. Наиме некако по ступању на радно место сарадника на предмету Планинарство, излетништво и логоровање, пре више од три деценије, тадашњи млади доцент Баћа Матић ме је приупитао да ли сам прочитао књигу „Ка висинама и ћутању“, аутора Рашка Димитријевића. На мој негативан одговор исту ми је топло препоручио. И после прочитане књиге која се у најкраћем резимеу може назвати филозовским погледом на живот из перспективе познатог ерудите и једног од првих алпиниста у предратној Србији и познатог оратора у научном простору послератне Србије, ја сам му се захвалио на савету и после тога, стицајем околности сретао сам се са истим аутором у даљем току мог стручног и истраживачког рада.

Наш Баћа волео је природу и слободан простор, а зато је било више разлога. Навешћу по мени најзанчајније. Рођен је и детињство је провео у дивној природи, окружен дрвећем и ливадама, Колубаром и Савом, ни у граду ни на селу. Животне околности су га усмеравале да до школе углавном пешачи, а касније вози бицикл, а кад поплави Колубара и да весла да би стигао до одредишта. Љубав према веслању изразио је у једном периоду када је тренирао овај спорт у Обреновцу, а бицикла му је помогла да на њој, између осталог обиђе добар део најлепших предела Провансе и Јужне Француске за време свог стручног стажа у Паризу шездесетих година прошлог века. Када се запослио на тадашњој Високој школи за физичко васпитање, као и већина асистената био је ангажован у практичном делу теренске наставе, па је водио походе и туре, учествовао у скијашким курсевима и преносио искуства и знања на млађе колеге. Део стручних знања из простора оријентације, картографије и боравка природи стекао је за време одслужења војног рока у Школи резервних официра и даљем напредовању до чина капетана. Мада није ништа мање важан разлог за “бежање у природу” била и чињеница што је велики део живота провео у небодеру, на двадесет и неком спрату у бројној породици, а малој квадратури бетона и гвожђа.

Моја прва искуства о професору Матићу, као планинару потичу из студентских дана када су он и покојни професор Жика Живановић, још као асистенти организовали стручно-рекреативне излете по Хомољу касних шездесетих, затим на Тари и Копаонику, када су они уствари на самом терену, у природи, припремали прве групе студената који су усмеравали рекреацију. Остаће запамћене по

озбиљности организације и реализације, многобројне туре студената по некедашњој Југославији које је предводио проф Матић, а у оквиру студентских обавеза из предмета Планинарство, логоровање и излетништво које је годинама водио професор Јанко Кавчић. А онда су временом улогу практичних водича преузимале млађе колеге, али интересовање Баће за излетничке активности нису јењавале. Кад год је било неких занимљивих акција и излета које су организоване у оквиру планинарске организације Београда или ПСД“ДИФ“, ја сам био задужен да благовремено обавестим „главу“ породице Матић који је у много незаборавних акција ишао, ако не у комплетном саставу породице, онда обавезно са лепшом половином, госпођа Миленом.

Огромно искуство са предмета на коме је радио (Методика физичког васпитања) било је препознатљиво и у планинарским акцијама, које је водио, а касније и учествовао, почев од стручне припреме, прикупљања података о терену, консултовања карата, стратегији кретања, па до превоза, исхране, посета културно-историјских споменика или знаменитости краја. Врло брзо могао је да уочи какав је ниво водича појединих акција и да сними и на крају да објективну оцену целе акције. Имао сам част и задовољство да водим или будем учесник многих излета по Србији на којима је професор Матић био активан саучесник. И овде би неко могао да уочи да је у једном периоду стицајем околности наш Баћа ишао методски препознатљивим од лакшег ка тежем, па су се ређали : Делиблатска пешчара, Вршачки брег, Авала, Космај, Дивчибаре, Сувобор, Златар, Рудник, Тара, Звезда, Копаоник, Шара...

И за разлику од професора Рашка Димитријевића, који је у својим алпинистичким успонима углавном ћутао и размишљао и највише времена проводио сам или са још једним пењачем у навези, Баћа никада није ишао сам, него у друштву, било са члановима породице, колегама, студентима или другим планинарима и никада није ћутао, него напротив причао и имао као што је читавог радног века било, стрпљиве и искрене слушатеље и сучеснике у разноразним дискусијама, полемикама, коментарима, импресијама и критичким опаскама, из свих области живота, а наравно највише из простора физичке културе у најширем смислу. Имао сам задовољство да будем пажљив слушалац и понекад саговорник или учесник у тим високо интелектуалним и едукативним дискусијама, запажањима и размишљањима.

Једна од значајних видова активности у природи било је логоровање студената у којем је професор Баћа Матић оставио неизбрисив траг у периоду од скоро две деценије прошлог века / период од касних седамдесетих година па до средине деведесетих година /. Наиме на локацији некадашњег (потопљеног) села Џанићи на десној обали језера Перућац које је открио професор Живановић на једној од многобројних тура студента нашег Факултета почетком 1970 године, некако по стасавању трочланог подмлатка породице Матић, почео је да се развија логор Факултета први пут на територији Србије. Његов неизоставни члан од почетка па до периода ратних дешавања у суседној Босни (средином деведесетих година) био је проф Матић. И то у најтежој дисциплини коју су он и тадашњи асистент за

Објекте Зорица Петровић, и он наметнули многим генерацијама такозвана Логорска изградња и радови. И док су студенти на логоровањима проводили две недеље, Баћа је са осталим наставницима и сарадницима остајао годинама и проширивао објекте од значаја за нормално функционисање једног уређеног логора / велика кухиња и трпезарија, магацини за ствари, бараке за пловне објекте, депои за гориво, обалоутврде, фиксирани рампе за чамце, стазе за трчање, импровизовани терени за одбојку, и мале спортове, вежбаоницу у природи, шетне стазе, путоказе, планинарске маркације, многе ситније дуготрајне објекте у функцији безбедности и комфора, али и украсне скулптуре и обележја од природног материјала (камен, дрво), да би посетиоци у тренуцима одмора могли да испуне и културне и духовне пориве и осим кретања и рада уживају и размишљају.

Интересантни су били периоди припрема, боравка и повратка породице Матић на ове просторе, који су оставили неизбрисив траг, несумњиво позитиван на сваког од његових чланова. Долазили су неколико дана раније да би наместили свој највећи чадор на позицији која је доминирала у наставничком делу логора. Доносили су многобројну, али строго рационално одабрану и спаковану опрему и без журбе и систематски сређену и подизану под будним оком домаћина и главе породице. То је исто важило и за повратак, с тим да је он имао годинама исти сценарио. Матићи нису имали кола, из мени непознатих разлога и увек су путовали редовном линијом од Београда до Бајине Баште и онда локалом до Перућца, повратак је скоро увек био са Таре. Ово из два разлога, први да обезбеди места за седење и велики багаж, са почетне станице и други, да још једном сама породица прошета и ужива у лепотама Таре, пре него што се поново врате у београдску свакодневицу августовских дана.

Сви дани боравка на летњим логоровањима били су слични, али ко је мало био заинтересован, могао је да уочи, али никако и да прати ритам професора Матића, који је имао изнадпросечан природни часовник који је се састојао од 26 сати. Он се будио и одлазио на њему специјално припремљену позицију (горе изнад логора на граници ливаде и шуме, на импровизованој клупици и сточићу) у рану зору и остајао да дочека нови дан, први угледа сунчеве зраке и за њега најважније време од једног до два сата искористи за писање. Осим плана рада за наступајући радни дан у чувеним блокчићи направљеном од два дебља картона и исечених неискоришћених листова празне хартије и зидарске пљоснатте оловке (плајваза) коју је он причвршћену дршао везану ужетом за гајку каиша и буквално трошио до дебљине прста, у тим парчићима хартије исписане су многобројне мисли које могу да дођу у толиким количинама само код великих људи, али исто тако стеченог искуства да их одмах запише јер су наилазиле нове. Осим рада у самом логору професор Матић је одлазио на многобројне излете у ближу и даљу околину (Звезда, Тара, Осат, манастир Рача, Митровац, околна села, Вишеград, рафтинг Дрином и др.) уз констатацију да није био само пешак који прати водича, него активан посматрач, човек који истински ужива у лепотама природе, размењује искуства и информације о актуелним догађајима и простору којим се активно креће.

Незаборавна је била вечерња шетња Милене и Бађе, када су стазом коју је он највише уређивао, одлазио из наставничког логора до простора актуелног логора ФСФВ и гледао залазак сунца, којажи је за њих двоје био најлепшажи на свету.

Имао сам привилегију и част што сам био савременик, студент, касније колега са професором Матићем, великим скромним човеком и правим љубитељом природе.



Слика 1. Давос је, додуше далеко, али ДОЋИТЕ НА ДИВЧИБАРЕ



Слика 2. Овај поглед је нарочито волео (Тара – Бањска стена)



Слика 3. Изласке и заласке сунца посебно је осматрао

О МИЛИВОЈУ МАТИЋУ ИЗ УГЛА ТЕРМИНОЛОГИЈЕ ФИЗИЧКЕ КУЛТУРЕ

Уважена породицо Матић, драге колеге и колегенице, поштовани гости!

Можемо рећи да је животни пут проф. др Миливоја Матића био изузетан по плодотворности, креативности, његовој енергији и по примеру како треба да изгледа један професор Универзитета у Београду. Он по мени представља једну изузетно природну личност. Наиме, поштујући све законитости природе које је осетио у својој „башти“ пренео је и овде код нас на предавањима на Факултету. Сматрам да је и његов сам изглед говорио да представља мудраца. Дела сигурно говоре, али нарочито напомињем његов спољашњи изглед који је одисао прозиљивим очима, добродушношћу и мудрим духом.

На Наставно научно већу је увек био радо слушан. Била је тишина док је беседио. Његове речи су много говориле тј. биле су садржајне, дубоко мисаоне и сви смо се трудили да га чујемо и разумемо. Није сваки пут говорио на Већу, већ по неки пут, кад је било потребно. Неретко је имао беседе које су биле врло поучне. Драго ми је да је постојала таква личност која је имала васпитну улогу и позитивно деловала на све нас на Факултету.

У једном периоду био је продекан за наставу и у том периоду смо имали прилике да видимо његову енергију коју је несебично давао од јутра до мрака, боравећи на Факултету. Имали смо писане поруке по холу Факултета које су биле свима упућене. Оне су биле веома значајне за духовни и телесни развој свих нас.

Што се тиче његовог писања, на више места је говорио о терминологији физичке културе. Увек је био напредан, имао је своје изразе, кованице, синтагме сл. Навешћу неке реченице које су врло умне и важне, тако да сам га чак и цитирао у својој књизи „Философија, наука, теорија и пракса спорта“ (стр.31). Матић наводи да би за атлетску дисциплину **скок удаљ**,... примереније било да се зове **скок у дужину**... како је према математичкој номенклатури, измерена дуж – дужина, то појам ове наше атлетске дисциплине као стручне референце физичке културе, може да се дефинише као дужина растојања одтачке на линији (од) скока до тачке доскока, изражена у јединицама мере“. Његова напредна идеја је у сагласју и са енглеским значењем термина – енгл. *long jump* значи дуги, дугачак скок што допуњује претходно објашњење, тј. правилније би било да се данас каже *скок у дужину*.

За атлетску дисциплину **скок увис**, Матић каже: „... сам појам скок увис, у ствари, представља прескакање преко једног предмета (сасвимпросто направе, летице, односно, у мање репрезентативним облицима такмичења могуће користити и лестиш, канап и сл.)“. Исти аутор даје следећи пример: када радио или ТВкоментатори дају извештај о току, или завршетку такмичења, у овој атлетској дисциплини, реткост је чути да кажу „Такмичар Тај-и-тај је *скопчио* толико и толико“, већ исту висину *прескочио*. Даље наводи да се на правцу кретања такмичара поставља препрека као задатак који се извршава (‘савлађује’) помоћу скока, а не изводи се на том правцу кретања самоскок као такав. У закључку расправе сматра да је тачнија језичка ознака за ову атлетску дисциплину „прескок преко (изабране висине) летве“, од постојеће „скок увис“.

Интересантно је и треће становиште из атлетске терминологије које заступа Матић – сматра да тзв. „**скок мотком**“ није уопште скок, ... овој спортској дисциплини највишеби пристајала ознака „(атлетски) предмет (странце или уназад) мотком (преко изабране висине летве). ... Дакле, рећи за Бубку и ‘компанију летача’ преко летве да они преко летве ‘скачу’ представљало би такав лаицизам који ми не бисмо смели да дозволимо. Ово с тога што људска локомоција са превођењем тела кроз беспотпорну фазу, којесе изводи уз помоћ какве направе... или, пак, ‘мотке’ – није *скок* него (*пре*)*лет*. То што ми данас и даље (као што је показано, без ваљаних логичких разлога) тај (пре)летименујемо као ‘скок’ понајмање је питање стручног рада...“ Из наведеног видимо да проф. Матић поставља питања и даје одговоре у вези терминологије из области физичке културе.

Његов плодотворан рад је утицао на нас што смо сви имали могућност да много научимо од њега и зато смо врло поносни и захвални.

ГАЛЕРИЈА ТАЈНИ

(Песма: У посети Матићевим духовним просторима)

Молитвено прић`те галерији тајни,
Пред вама је пејзаж облика што дишу
На клатну времена, кроз простор бескрајни,
Док будућност слуте, на прошлост миришу.

Опсенарски све је, још од прве слике:
Опажате дрво, жељезо и камен
Како прерушени мењају облике
Варајући замку, да постану стамен.

Ни к`о Давид вечни, ни као Јов јасни,
Ма да нису ништа што спознали не би,
Пустител` у игру машту, која касни,
Добићете све што носите у себи.

Ту, под кућним тремом и небо би стало.
Успомене кућа и чува и памти
Дрветом је овде дрво процветало,
А цвет тајне скрива, док љубављу пламти.

Меке сенке пузе кроз ваздух што гусне,
Прожимају простор с кућом у дослуху,
Све фигуре тада добијају усне
И шапућу бајку осетљивом уху:

Давно, ту је дечак, у мајчином крилу,
Док се Колубара пропиње и бљеска,
За вољене сестре испредао свилу,
За мајку градио дворове од песка...

Кад засеку мисли траг, у време оно:
Трептај једне звезде златним прахом сипи,
Сваки камен бруји к`о црквено звоно,
Успомене груну у крв, која кипи...

Кроз срца фигура, док ветрови брује,
Нека давна песма химнично их прати,
Дал` се лакше уз њу живи и болује,
Док се галерија на обзорју злати...

Посета ће многа овуда да мине
Нико неће знати тајне куће, при том,
Ал` ће кућа тајни, тек кад је опчине,
Упамћену бајку шапутати митом.

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

796/799

ГОДИШЊАК : стручно информативни гласник
Факултета спорта и физичког васпитања
Универзитета у Београду / одговорни уредници
Дејан Сузовић, Горан Касум. - 2001, бр. 10-
. - Београд (Благоја Паровића 156) :
Универзитет у Београду, Факултет спорта и
Физичког васпитања, 2002- (Београд : 3Д+). -
24 cm

Годишње. – Је наставак: Годишњак -
Факултет за физичку културу, Универзитет у
Београду = ISSN 0353-8796
ISSN 1452-5917 = Годишњак – Факултет спорта
и физичког васпитања Универзитета у Београду
COBISS.SR-ID 132090636