

УДК 796.323.012.1:796.015.1(043.2)

**УТИЦАЈ ПРОПРИОЦЕПТИВНОГ ТРЕНИНГА НА  
ИСПОЉАВАЊЕ АГИЛНОСТИ КОД КОШАРКАША**  
(извод из магистарског рада)

**Сажетак**

Кошарка припада групи полиструктуралних спортова коју чине комплекси једноставних и сложених кретања, а изводе их чланови тима у условима сарадње и супротстављању противнику током игре (Јукић и сар., 2005). У сваком тренутку игре могуће је изабрати једну од могућих структура кретања, најбољу за дату ситуацију (Каралејић и Јаковљевић, 2008). Како агилност представља манифестацију садејства снаге, брзине, координације и покретљивости, са недовољно егзактном одређеном природом, циљ овога истраживања јесте да испита утицај проприоцепцијског тренинга на испољавање исте код кошаркаша кадетског узраста, старости 14-16 година. Узорак испитаника су сачињавала 23 дечака ( $N=23$ ), чланови два кошаркашка клуба - КК "Напредак" и КК "Крушевац" који се такмиче у квалитетној лиги Србије (група централна Србија). Од 23 дечака, тринаесторица су сачињавали експерименталну групу, а десеторица контролну групу која није била обухваћена проприоцептивним тренингом. Узорак варијабли састојао се из седам варијабли из моторичког простора, три описују моторичку способност агилност, а преостале покривају простор снаге, брзине и равнотеже. Резултати истраживања показали су да је дошло до статистички значајног побољшања у испољавању способности брзе промене правца кретања, као и вертикалне висине одскока код експерименталне групе. Експериментална група није након спроведеног експерименталног програма имала статистички значајно веће остварене резултате одржавања равнотежног положаја на једној нози као ни побољшање у брзини реаговања на звучни сигнал.

**Кључне речи:** МОТОРИЧКЕ СПОСОБНОСТИ / КАДЕТИ / КОШАРКА

# PROPRIOCEPTIVE TRAINING EFFECTS ON AGILITY MANIFESTATION OF BASKETBALL PLAYERS

## Abstract

Basketball belongs to the group of polystructural sports consisted of both simple and complex movements, and performed by members of the teams in conditions of cooperation and countering opponent during the game (Jukic et al., 2005). At any time of the game players can choose one of the possible movement structure that is best for a given situation (Karalejić and Jakovljevic, 2008). As an agility represent coordinated action of power, speed, coordination and mobility, with a particular lack of exact nature the aim of this research is to investigate the effect of proprioceptive training on the expression of the agility at the basketball players, aged 14-16 years. The subject consisted of 23 boys (N = 23), members of two basketball teams - BC "Progress" and BC "Krusevac" which competed in a quality league of Serbia (Serbian central group). Experimental group consisted of the thirteen boys and a control group consisted of ten boys who did not perform proprioceptive training. The sample of variables consisted of seven motor variables, which describe agility, strength, speed and balance. The results showed that there was a statistically significant improvement in the capacity of the fast changes of direction, and the vertical jump height at the experimental group. Experimental group after the completion of the experimental program didn't reveal significantly better achievements of one leg balance, as well as improving the reaction speed as a response to the sound.

**Key words:** MOTOR ABILITIES/ YOUNG PLAYERS/ BASKETBALL

## 1. УВОД

Успешност у кошарци у великој мери зависи од моторичких програма, односно од степена њихове усвојености и стабилности. Потпуно усвојен моторички програм за реализацију структуре кретања (техника) и ситуацијских структура (тактика) по правилу омогућава потпуно искоришћење биолошких потенцијала спортисте. Вежбањем се развија моторички програм – запис у моторичком памћењу који садржи податке о структури, редоследу и трајању извођења покрета и омогућује процесуирање информација за време извођења задатка. У стварању новог или усавршавању већ постојећег моторичког акта учествују све формације ЦНС на свим нивоима. Приликом њихове реализације, спортиста у динамичким условима контолише центар масе тела у односу на базу подлоге, при константном губитку и успостављању баланса. При том нервни систем користи информације које добија од вестибуларног и оптичког анализатора, као и информације од проприоцептора о величини силе коју генеришу мишићи, њиховој дужини, брзини промене дужине, напетости тетива мишића и вредностима зглобних углова. Резултат обраде свих информација јесте свест о положају зглобова и кретања у простору, подсвесна стабилизација зглобова

путем заштитних спиналних рефлекса, одржавање става и равнотеже (Шимек, С. и сар., 2006). Са повећањем сложености кретне структуре удео когнитивне компоненте се повећава а све у циљу максималне економичности и ефикасности коришћења одговарајућих ефектора. Процесуирање информација у таквим случајевима одвија се кроз седам функционалних јединица система за процесуирање информација. То су: 1) рецепторски систем; 2) процесор за декодирање, структурирање и претраживање улазних информација које, у интеракцији са осталим процесорима, дају ефекте који могу да се интрепретирају као перцептивне способности; 3) јединица за краткотрајну меморију, чија је сврха привремено чување информација које су прошле улазне процесоре, или се налазе под третманом осталих процесора; 4) јединица за дуготрајно памћење (меморија) чија је основна функција трајно чување већ обрађених информација; 5) процесор за серијску анализу информација, одговоран за секвенцијалне когнитивне процесе, секвенцијално претраживање краткотрајне и дуготрајне меморије и анализу информација које су трансформисане у неки симболички код; 6) процесор за паралелну (симултану) анализу информација (П) одговоран за истовремено процесуирање већег броја информатичких токова и паралелно претраживање краткотрајне и дуготрајне меморије и 7) централни процесор (Г) чија је основна функција програмирање, регулисање и контрола рада осталих процесора и интеграција резултата добијених тим процесуирањем. Централни процесор је уједно и главни процесор за доношење одлука и контролу њиховог спровођења (Милановић и сар., 2002).

Агилност представља моторичку способност која је неопходна за успех у великом броју спортских грана, нарочито у спортским играма, односно кошарци, те јој се у тренингу кошаркаша посвећује посебна пажња (Јаковљевић и сар. 2011). Прихватајући модел генералног моторичког фактора, агилност заузима своје место у оквиру координације као најсложеније, латентне и недовољно испитане моторичке способности. Такође се сматра да проприоцептивни тренинг утиче на нервно-мишићни систем приликом иницијације генерисања силе, побољшава испољавање експлозивне снаге усавршавањем нервно-мишићне активације на самом почетку вољне мишићне активности (Грубер и сар., 2004, Палма, 2005).

## 2. МЕТОД

Проприоцептивни тренинг представља новину у тренажном процесу спортиста, односно кошаркаша. Због тога се намеће потреба да се подробније испита утицај овог типа тренинга на развој појединих моторичких способности. Предмет истраживања представља проприоцептивни тренинг и његов утицај на развој агилности кошаркаша кадета укључених у организован тренажни процес. Сходно томе циљ истраживања се односи на утврђивање квалитативно-квантитативних трансформација у испољавању агилности код кошаркаша након примене проприоцептивног тренинга. Да би се остварио постављени циљ истраживања било је потребно је да се испуне следећи задаци истраживања:

- утврдити колика је висина вертикалног одскока на иницијалном и финалном мерењу код експерименталне и контролне групе,
- утврдити време проведено у равнотежном положају на једној ноzi на иницијалном и финалном мерењу код експерименталне и контролне групе,
- утврдити време узастопне промене правца кретања при праволинијском трчању на иницијалном и финалном мерењу код експерименталне и контролне групе,
- утврдити време узастопне промене правца кретања при бочном кретању на иницијалном и финалном мерењу код експерименталне групе и контролне групе,
- утврдити време узастопне промене правца кретања, комбиновањем праволинијског трчања и бочог кретања на иницијалном и финалном мерењу код експерименталне и контролне групе.
- утврдити вредности максималног убрзања на 20м и брзину реаговања на звучни сигнал на иницијалном и финалном мерењу код експерименталне и контролне групе.

На основу предмета, досадашњих истраживања, циља и задатака постављене су четири хипотезе:

- X1** - Претпоставља се да ће испитаници експерименталне групе након спроведеног експерименталног програма имати статистички значајно веће остварене резултате у испољавању способности брзе промене правца кретања - агилности.
- X2** – Претпоставља се да ће испитаници експерименталне групе након спроведеног експерименталног програма имати статистички значајно веће остварене резултате у вертикалном одскоку.
- X3** – Претпоставља се да ће испитаници експерименталне групе након спроведеног програма имати статистички значајно веће остварене резултате одржавања равнотежног положаја на једној ноzi.
- X4** – Претпоставља се да ће испитаници експерименталне групе након спроведеног програма имати статистички значајно боље остварене резултате у брзини реаговања на звучни сигнал.

Проприоцептивни тренинг био је спроведен у трајању од 6 недеља. Три појединачна тренинга била су спроведена у свакој недељи експерименталног програма. Експериментална група (N=13) је због ограниченог времена трајања тренинга на један час била подељена у две групе.

Узорак варијабли састојао се из седам варијабли из моторичког простора.

- време узастопне промене правца кретања при праволинијском трчању (ВППКПТ),
- време узастопне промене правца кретања при бочном кретању (ВППКБК) и
- време узастопне промене правца кретања, комбиновањем праволинијског трчања и бочог кретања (ВППКК).
- вредности вертикалне висине одскока (ВВО),
- време одржавања равнотежног положаја на једној ноzi (ВОР1Н),

- време брзине реаговања на звучни сигнал приликом убрзања на 20м (ВБРЗС), и
- време максималног убрзања на 20м (ВМУ20м).
- Организација рада: кружни метод
- број серија 3,
- Број вежби 6,
- Интервал рада 30 с,
- Интервал одмора између вежби 30 с,
- Интервал одмора између кругова 2-3 минута.

Резултати истраживања су обрађени поступцима дескриптивне и компаративне статистике.

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У табелама 1. и 2. представљени су основи дескриптивни статистички параметри за експерименталну и контролну групу, односно средње вредности варијабли које описују агилност као моторичку способност и четири из простора снаге, брзине и равнотеже након иницијалног мерења, као и резултати извршеног Т-теста.

Табела 1. Статистички параметри на иницијалном мерењу предикторских и критеријумских варијабли експерименталне групе

Варијабле	Распон	Минимум	Максимум	М	SE	SD
<b>ВВО</b>	22.30	45.70	68.00	55.69	1.868	6.735
<b>ВОР1Н</b>	17.00	3.00	20.00	10.44	1.723	6.213
<b>ВППКБК</b>	2.64	7.70	10.34	8.95	0.240	0.864
<b>ВППКПТ</b>	0.69	4.80	5.49	5.09	0.063	0.229
<b>ВППКК</b>	2.11	9.09	11.20	9.82	0.177	0.639
<b>ВБРЗС</b>	0.50	0.16	0.66	0.42	0.033	0.118
<b>ВМУ20м</b>	0.70	3.66	4.36	3.93	0.057	0.207

Табела 2. Статистички параметри на иницијалном мерењу предикторских и критеријумских варијабли контролне групе

Варијабле	Распон	Минимум	Максимум	М	SE	SD
<b>ВВО</b>	14.80	52.00	66.80	58.55	1.427	4.514
<b>ВОР1Н</b>	18.22	1.78	20.00	7.64	2.140	6.768
<b>ВППКБК</b>	1.32	7.80	9.12	8.46	0.130	0.411
<b>ВППКПТ</b>	0.66	4.61	5.27	4.83	0.068	0.213
<b>ВППКК</b>	1.12	9.27	10.39	9.92	0.103	0.325
<b>ВБРЗС</b>	0.32	0.14	0.46	0.34	0.037	0.117
<b>ВМУ20м</b>	0.21	3.76	3.97	3.85	0.022	0.068

Поређење просечних вредности резултата предикторских и критеријумских варијабли, путем Т-тест, остварених на иницијалном мерењу има за циљ да покаже да ли су се и у чему разликовале експериментална и контролна група пре примене проприоцепцијског тренинга. У табели 3. приказана је статистичка значајност разлика аритметичких средина између контролне и експерименталне групе након иницијалног мерења.

Табела 3. Просечне вредности резултата испитаника на иницијалном мерењу и Т-тест

Варијабле	Разлике аритметичких средина	SE	t	df	P
<b>ВВО</b>	-2.87	2.351	-1.22	20.69	0.237
<b>ВОР1Н</b>	2.80	2.748	1.02	18.59	0.321
<b>ВППКБК</b>	0.49	0.297	1.66	21.00	0.111
<b>ВППКПТ</b>	0.26	0.093	2.78	20.14	<b>0.011</b>
<b>ВППКК</b>	-0.10	0.222	-0.46	21.00	0.649
<b>ВБРЗС</b>	0.08	0.049	1.64	19.58	0.117
<b>ВМУ20м</b>	0.09	0.068	1.30	21.00	0.207

Ови показатељи потврђују да се испитаници са аспекта предикторских варијабли које утичу на испољавање агилности нису разликовали пре примене проприоцепцијског тренинга. Резултати Т-тестова за зависне узорке, приказаних у Табели 4. указују на постојање статистички значајне разлике аритметичких средина између иницијалног и финалног мерења.

Табела 4. Резултати Т-теста експерименталне групе након финалног мерења

Варијабле	M	SD	SE	t	Df	P
<b>ВВО</b>	-2.24	2.946	0.817	-2.74	12	<b>0.018</b>
<b>ВОРИН</b>	-4.62	7.907	2.282	-2.02	11	0.068
<b>ВППКБК</b>	0.58	0.571	0.158	3.65	12	<b>0.003</b>
<b>ВППКПТ</b>	0.17	0.153	0.043	3.89	12	<b>0.002</b>
<b>ВППКК</b>	-0.38	0.442	0.123	-3.09	12	<b>0.009</b>
<b>ВБРЗС</b>	0.08	0.147	0.043	1.94	11	0.078
<b>ВМУ20м</b>	0.12	0.332	0.096	1.27	11	0.231

На основу добијених резултата који су приказани у табели 4. може се уочити да су испитаници из експерименталне групе у погледу вертикалног одскока остварили просечно побољшање резултата од иницијалног до финалног мерења. Резултати Т-теста зависног узорка указују на то да је побољшање унутар експерименталне групе статистички значајно  $p < 0,018$ .

Варијабле у којима експериментална група по резултатима Т-теста није остварила статистички значајно побољшање у односу на иницијално мерење јесу време задржавања равнотежног положаја на једној ноzi и време брзине реаговања на звучни сигнал приликом максимално оствареног убрзања на 20м.

Резултати Т-теста средњих вредност у погледу времена проведеног у равнотежном положају на једној ноzi након иницијалног и финалног мерења експерименталне групе није статистички значајно  $p < 0,68$ , односно да се у просеку не разликују значајно.

Резултати Т-теста средњих вредности у погледу времена брзине реаговања на звучни сигнал након иницијалног и финалног мерења експерименталне групе није статистички значајно  $p < 0,078$ , односно да се у просеку не разликују значајно.

Резултати Т-теста средњих вредности у погледу времена остварених при максималној брзини трчања на 20м високим стартом након иницијалног и финалног мерења експерименталне групе није статистички значајно  $p < 0,231$ , односно да се у просеку не разликују значајно.

Из добијених резултата може се уочити су испитаници из експерименталне групе у погледу времена оствареног при максималној брзини у тесту латералне агилности кораци у страну остварили побољшање резултата од иницијалног до

финалног мерења. Резултати Т-теста зависног узорка указују на то да је побољшање резултата унутар експерименталне групе статистички значајно  $p < 0,003$ .

Резултати указују да су испитаници из експерименталне групе у прогледу времена оствареног при максималној брзини у тесту фронталне агилности Shuttle run test 20-yard остварили побољшање резулта од иницијалног до финалног мерења. Резултати Т-теста зависног узорка указују на то да је побољшање резултата унутар експерименталне групе статистички значајно  $p < 0,002$ .

Из добијених резултата може се уочити су испитаници из експерименталне групе у погледу времена оствареног при максималној брзини у Т тесту остварили побољшање резултата од иницијалног до финалног мерења. Резултати Т-теста зависног узорка указују на то да је побољшање резултата унутар експерименталне групе статистички значајно  $p < 0,009$ .

Утицај проприоцептивног тренинга на испољавање агилности одређен је на основу повезаности предикторских варијабли, а корелационом анализом одређена је матрица (Табела 5.) која указује на значајне податке.

Табела 5. Матрица корелација предикторских и критеријумских варијабли

Варијабле	ВВО	ВОР1Н	ВМУ20м
г	-0.287	-0.011	<b>0.579</b>
<b>ВППКБК</b>	р	0.184	0.004
	df	21	21
г	-0.608	-0.019	<b>0.745</b>
<b>ВППКПТ</b>	р	0.002	0.000
	df	21	21
г	-0.0365	-0.257	<b>0.643</b>
<b>ВППКК</b>	р	0.086	0.001
	df	21	21

Добијене вредности коефицијента линеарне корелације указују на то да једино резултати остварени на Тесту убрзање на 20м статистички значајно корелирају са сва три облика испољавања агилности. Из добијених резултата закључује се да између резултата остварених на Тесту убрзања на 20м и Теста фронталне агилности Shuttle run test-20 yard постоји значајна позитивна веза, са статистички значајним коефицијентом корелације  $r = 0,745$ . Ниво корелације остварене на овом тесту и латералне агилности и фронтално-латералне агилности је нешто нижа и износи  $r = 0,579$  односно  $r = 0,643$ .

Да би се утврдило колики је утицај максималне висине одскока, способности одржавања равнотежног положаја на једној ноzi те способности убрзања на 20м на испољавање различитих видова агилности примењена је мултипла регресиона анализа (метод *stepwise*). Резултати су показали да једино постигнућа остварена на тесту убрзања на 20м имају утицај на резултате остварене при испољавању фронталне агилности 55,5%, латералне агилности са 33% те са 41,5% приликом промена правца кретања у коме се упражњава бочно и праволинијско кретање.

Како би се одговорило на питање о постојању утицаја примењеног експерименталног проприоцепцијског тренинга на тестиране зависне варијабле примењен је поступак униваријантне анализе варијансе. Резултати ове анализе приказани су у Табели 6.

Табела 6. Резултати анализе варијансе експерименталне групе

Варијабле	F	Df	p
<b>ВВО</b>	12.23	22	<b>0.002</b>
<b>ВОР1Н</b>	0.13	21	0.719
<b>ВППКБК</b>	0.01	22	0.911
<b>ВППКПТ</b>	0.00	22	0.991
<b>ВППКК</b>	0.02	22	0.886
<b>ВБРЗС</b>	3.29	21	0.085
<b>ВМУ20м</b>	0.43	21	0.519

На основу ове анализе може се закључити да се ефекат експерименталног проприоцептивног тренинга показао значајним само за варијаблу максимална висина одскока.

#### 4. ДИСКУСИЈА

Резултати спроведених статистичких процедура указују да проприоцепцијски тренинг утиче на повећање способности испитаника при генерисању мишићне силе. Висина одскока директно зависи од способности испитаника да у минимуму времена, у условима максимално брзог скраћења мишића, генеришу што је могуће већу мишићну силу која се супротставља гравитационој сили. Повећање резултата вертикалног одскока након спроведеног експерименталног проприоцептивног тренинга може се објаснити побољшањем нервних фактора који утичу на испољавање мишићне силе. Активирање максималног броја моторних јединица, оптималан сте-

пен активације, брзина њиховог пражњења уз синхронизацију током кратког периода максималног напора, представља одговор локомоторног апарата на проприоцепцијски тренинг. Обзиром да су приликом вертикалог одскока ангажовани мишићи екстензори ногу, опружачи у скочном зглобу и у зглобу кука, као и мишићи потколенице и врата може се предпоставити да проприоцепцијски тренинг има утицаја и на побољшање међумишићне (интермускуларне) координације.

Истраживање указује на то да између способности брзе промене правца кретања-агилности и способности испитаника да остваре максимално убрзање на 20м постоји значајан степен повезаности. То се посебно односи на испољавање агилности у фронталној равни где је коефицијент корелације ове предикторске и критеријумске варијабле износи 0,745. Како је вредност заједничке варијансе изнад 50% може се закључити да оне припадају истој способности.

Остваривање максималне силе на самом старту у циљу достизања што је могуће веће почетне брзине, повећање фреквенције покрета ногу и руку, најкраће могуће трајање фазе контакта са тлом и највећа пропулзија приликом притиска ноге о тло ради снажног кретања напред карактеришу старт и фазу убрзања. Висок ниво активности ЦНС-а, поред недовољно усавршених моторичких структура кретања у овој узрасној доби, омогућује да се повишени ниво генерисања мишићне силе валоризује кроз побољшање резултата у брзим променама правца кретања-агилности. Примењени експериментални проприоцепцијски тренинг није имао утицаја на побољшање резултата у брзини реаговања на звучни сигнал. Иако се предпостављало да би исти могао стимулативно да делује на смањење временског периода од тренутка његовог регистровања па до момента извођења првог покрета приликом старта до тога није дошло. Објашењење би могло да представља то да у кошаркашкој игри махом доминирају визуелне дражи. Разлог оваквог исхода могао би бити недовољна развијеност веза између примарне слушне коре, смештене у горњем делу слепоочног режња, у којој се врши обрада звучног сигнала и моторне коре која је одговорна за одпочињање кретања.

Међутим, највећу непознаницу представља то да примењени експериментални проприоцептивни тренинг није довео до статистички значајног побољшања приликом одржавања равнотежног положаја на једној нози затворених очију. Објашењење за постигнуте резултате приликом задржавања равнотежног положаја на једној нози могу се објаснити претпоставком о недовољном временском трајању експерименталног програма.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Након спроведеног експерименталног програма резултати истраживања су показали да је статистички значајно дошло до побољшања у испољавању способности брзе промене правца кретања, али да су боље резултате на финалном мерењу остварили испитаници који су сачињавали експерименталну групу. Тиме се потврдила прва хипотеза (X1), која је претпостављала да ће испитаници експерименталне групе након спроведеног експерименталног програма имати статистички значајно веће остварене резултате у испољавању способности брзе промене правца кретања - агилности.

Такође се може закључити да је након спроведеног експерименталног програма експериментална група имала статистички значајно веће остварене резултате у вертикалном одскоку, чиме се потврдила друга хипотеза истраживања (X2).

Експериментална група није након спроведеног експерименталног програма имала статистички значајно веће остварене резултате одржавања равнотежног положаја на једној ноzi. Самим тим није се потврдила трећа хипотеза истраживања (X3).

На основу добијених резултата може се закључити да експериментална група након спроведеног експерименталног програма није имала статистички значајно боље остварене резултате у брзини реаговања на звучни сигнал. Самим тим није се потврдила четврта хипотеза истраживања (X4).

Истраживање је имало за циљ да открије ефекте примене проприоцептивног тренинга током сензитивних периода код дечака адолесцената на комплексну моторичку способност каква је агилност. Иако проприоцептивни тренинг спроведен у циљу рехабилитације може и након четворонедељне примене довести до позитивних ефеката статичке и динамичке постуралне контроле, његову примену на здравој, активној популацији треба испитати будућим истраживањима. Она би требало да дају одговор у вези утицаја проприоцептивног тренинга у зависности од узраста спортиста на којима се примењује. Такође, потребно је испитати да ли одређени реквизити који се примењују током проприоцептивног тренинга, попут гумених дискова испуњених ваздухом, могу имати негативне ефекте на учинак и испољавање спортиста.

Ово истраживање представља покушај да се допринесе расветљавању проблематике утицаја проприоцептивног тренинга на моторичке способности спортиста и на тај начин да се допринесе спортској теорији и пракси. Утврђивање његових позитивних ефеката, требало би да доведе до веће примене овог метода тренинга у врхунском спорту.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

1. Gruber, M., & Gollhofer, A. (2004). Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *European Journal of Applied Physiology*, 92, 98-105.
2. Јукић, И., Милановић, Д. и Вулета, Д. (2005). Латентна структура варијабилности процеса спортске припреме и припремљености на темељу садржаја кондицијске припреме у кошарци. *Кинезиологија*, 37( 2), 182-194.
3. Јаковљевић, С., Каралејић, М., Пајић, З. и Мандић, Р. (2011). Убрзање и брзина промене смера и начина кретања квалитетних кошаркаша. *Физичка култура*, 65(1), 16-23.
4. Каралејић, М. и Јаковљевић, С. (2008). *Теорија и методика кошарке*. Београд: ФСФВ.
5. Милановић, Д., Барић, Б., Јукић, И. и Вулета, Д. (2002). *Основе моторичког учења у рукомету*. Загреб: Хрватски рукометни савез.
6. Palma, P. (2005). *Vpliv števila stopenj prostosti pri proprioceptivni vadbi na posamezen sklep.[Research of freedom level influence on particular joint during the proprioceptive training]*. In Slovenian. Unpublished Doctoral dissertation, University of Ljubljana, Fakulteta za šport Univeze v Ljubljani.
7. Шимек, С., Јукић, И. и Трошт, Т. (2006). Превентивни тренажни програми. У: Јукић Игор, Милановић Драган и Шимек Сања (Ур.) *Зборник радова 4. годишње међународне конференције Кондицијска припрема спортиста 2006 „Превенција озљеда у спорту“* (119-129). Загреб: Кинезиолошки факултет Свеучилишта у Загребу и Удруга кондицијских тренера Хрватске.