

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

мр Александар Чворовић

**УТИЦАЈ ПРОГРАМИРАНОГ ТРЕНИНГА ЗА
СМАЊЕЊЕ УТВРЂЕНЕ АСИМЕТРИЈЕ МЕЂУ
ЕКСТРЕМИТЕТИМА КОД КОШАРКАША МЛАЂИХ
УЗРАСНИХ КАТЕГОРИЈА**
(Докторска дисертација)

Ментор,
др Миодраг Коцић, доцент

Ниш, мај 2013. године

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Комисија за оцену и одбрану:

1. **Др Миодраг Коцић**, доцент Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, ментор,
2. **Др Драгана Берић**, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, председник,
3. **Др Саша Јаковљевић**, редовни професор Факултет спорта и физичког васпитања у Београду, члан,
4. **Др Драгољуб Петковић**, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, члан, и
5. **Др Томислав Окичић**, ванредни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу, члан.

Научни допринос докторске дисертације

Кошарка представља глобални спортски феномен који еволуира на свим нивоима, од тренажних метода, преко маркетинга, логистике, као и научних метода које се стављају у функцију унапређења играча, како би игра постала што атрактивнија и занимљивија публици. Спроведено истраживање представља допринос методологији кошаркашког тренинга са аспекта корективног тренинга, односно као могући модел у отклањању евентуалних недостатака у погледу асиметрије у употреби екстремитета са циљем побољшања такмичарске ефикасности играча. Научни допринос овог истраживања, пре свега, огледа се у експерименталном приступу решавању практичних проблема са директним учинком на моторичке способности и вештине кошаркаша и раној дијагностици евентуалних ризичних нивоа асиметрије у употреби екстремитета.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА

ЦНС	Централни нервни систем
ОШ	Основна школа
ТТ	Телесна тежина
ТВ	Телесна висина
ИТМ	Индекс телесне масе (<i>Body Mass Index- BMI</i>)
АС	Коефицијент асиметрије
Mean	Аритметичка средина
Minimum	Минималне вредности
Maximum	Максималне вредности
Std. Dev.	Стандардна девијација
ANOVA	Анализа варијансе
SPANOVA	Сплит-плот анализа варијансе
СУВД	Вертикална скочност, доминантна нога
СУВН	Вертикална скочност, недоминантна нога
СУДД	Хоризонтална скочност, доминантна нога
СУДН	Хоризонтална скочност, недоминантна нога
АГД	Агилност, доминантна нога

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

АГН	Агилност, недоминантна нога
ВРД	Време реакције, доминантна страна
ВРН	Време реакције, недоминантна страна
БМЛД	Експлозивна снага, доминантна рука
БМЛН	Експлозивна снага, недоминантна рука
КДД	Контрола дриблинга, доминантна рука
КДН	Контрола дриблинга, недоминантна рука
cm	Центиметар
msec	Милисекунда
m/sec	Метар у секунди
kg/m ²	Јединица у којој се изражава Индекс телесне масе (<i>BMI</i>)

САДРЖАЈ:

1.	УВОД.....	6
1.1	Дефиниције основних појмова	7
2.	ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА.....	10
2.1	Класификација истраживања	10
2.1.1	<i>Латерализација кроз историју.....</i>	<i>10</i>
2.1.2	<i>Анатомско функционална разлика између можданих хемисфера</i>	<i>12</i>
2.1.3	<i>Теорије о латерализацији можданих функција</i>	<i>13</i>
2.1.4	<i>Методе истраживања доминантности екстремитета</i>	<i>17</i>
2.1.5	<i>Неуједначена употреба екстремитета у свакодневном животу.....</i>	<i>19</i>
2.1.6	<i>Неуједначена употреба екстремитета у спорту.....</i>	<i>21</i>
2.2	Осврт на досадашња истраживања.....	27
3.	ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА.....	29
4.	ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА.....	31
4.1	ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....	31
4.2	ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	31
5.	ХИПОТЕЗЕ	33
6.	МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА.....	34
6.1	Узорак испитаника.....	34
6.2	Узорак мерних инструмената.....	35
6.3	Опис мерних инструмената за процену моторичких способности ..	37
6.4	Организација тестирања	40
6.5	Експериментални поступци	41
6.6	Методе обраде података	42
7.	РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	43
7.1	Статистички параметри иницијалног тестирања	43
7.2	Статистички параметри финалног тестирања.....	54
8.	ДИСКУСИЈА.....	63
8.1	Експлозивна снага.....	63
8.2	Агилност	65
8.3	Време реакције	66
8.4	Контрола дриблинга	66

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

9. ЗАКЉУЧАК.....	68
10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА.....	70
11. РЕФЕРЕНЦЕ.....	71
12. ПРИЛОЗИ.....	79
13. НАСЛОВ И КРАТАК САДРЖАЈ НА СРПСКОМ ЈЕЗИКУ (САЖЕТАК)	104
14. НАСЛОВ И КРАТАК САДРЖАЈ НА ЕНГЛЕСКОМ ЈЕЗИКУ (SUMMARY).....	106
15. БИОГРАФИЈА.....	107

1. УВОД

Асиметрија као појава је присутна на сваком кораку у непосредном окружењу. Асиметрија се јавља како у неживом, тако и у живом свету коме и ми као људи припадамо. Присутна је и у грађи, и у функцији људског тела. Функционисање тела посебан значај има у спорту као људској делатности која се развила из потребе за игром уз утицај агоналног нагона, односно потребе за надметањем. Истраживање је настало као последица досадашњег бављења аутора проблемом асиметрије и спортског тренинга, са жељом да се дође до што већег броја употребљивих информација које могу имати позитиван трансфер на процес тренинга, у овом конкретном случају - у кошарци.

Каралејић и Јаковљевић, (2008) истичу да је: „Кошарка изразито сложена игра са веома специфичним структурним и функционалним карактеристикама. На основу критеријума структуралне сложености кошарка је комплексна спортска игра коју чине једноставна и сложена кретања у условима сарадње једног тима; по критеријуму доминације енергетских процеса, кошарка је претежно анаеробна активност; по критеријуму доминације способности кошарка је спорт брзинско-снажних способности, координације, издржљивости и прецизности. Високо интензивне (максималне и субмаксималне) активности се непрестано смењују са периодима активног или пасивног одмора (прекиди у игри), а све се то догађа у оквиру специфичног (ограниченог) времена и простора“.

У прилог наведеној дефиницији може се додати констатација да ако кошарку посматрамо са аспекта кретања које је сачињавају, она је врло комплексна активност и захтева мобилизацију различитих, како енергетских тако и моторичких система. У кошарци преовладавају прости и сложени - специфични облици кретања, као што су трчање, скокови, промене праваца кретања, дриблинзи, додавања, шутирања и

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

сл. Све поменуте активности представљају саставни део игре, али код свих наведених елемената јавља се тенденција да се екстремитети не користе увек пропорционално и у истој мери, па имамо разлику у ангажованости леве и десне стране тела.

Свакако да ту није крај сагледавању асиметричности. Осим што постоји разлика у односу на леву и десну страну тела, имамо и асиметричност у односу на горње и доње екстремитете, па код кошаркаша који шутирају десном руком најчешће одскочна нога је лева, а код оних који шутирају левом руком одскочна нога је десна. Све наведено говори у прилог чињеници да је простор за истраживање прилично велики и интересантан са више различитих гледишта.

Основу истраживања чине досадашњи радови из области које третирају неуједначену употребу екстремитета у свакодневном животу, а посебно она истраживања која се односе на спорт и конкретно кошаркашку игру.

1.1 Дефиниције основних појмова

Асиметрија	несиметричност, несразмерност, нескладност, неједнакост, неравномерност - Вујаклија, (1961).
Програмирани тренинг	представља веома сложену управљачку акцију у којој се, на бази макроцикличног и периодичног плана, одређују конкретнији програмски поступци који садрже информације о тренажним садржајима (средствима), волумену оптерећења (екстензитету и интезитету), методама тренажног рада и спортског такмичења - Малацко и Рађо, (2004).
Латерална доминација	већа употреба и већа способност једне стране тела у односу на другу страну - Harris, (1958).

Латерализација

као појам у овом раду се користи првенствено у смислу феномена који се односи на асиметричну употребу парних екстремитета и чулних органа - Annett, (1985). У западној литератури су ти појмови дефинисани, док код нас за сада не постоји термилошко решење. Западни аутори наводе следеће термине: чешће коришћење једне руке у односу на другу (*handedness*), чешћа употреба једне ноге у односу на другу (*footedness*), једног ува у односу на друго (*earedness*) и једног ока у односу на друго (*eyedness*).

Недоминантни екстремитети

(недоминантна нога, недоминантна рука): екстремитети који се не користе приликом кретања доминантног екстремитета, или служе као стабилизатори и помагачи кретања доминантног екстремитета - Peters, (1988).

Доминантни екстремитети

(доминантна нога, доминантна рука): екстремитети који се користе за кретање које захтева употребу само једног екстремитета - Peters, (1988).

Експлозивна или брзинска снага

представља способност да се уложи максимална енергија у једном покрету за што краће време - Малацко и Рађо, (2004). Код брзинске снаге маса или издржљивост теже да остану непромењене, али се настоји да се постигне убрзање (код атлетике - специјалност бацања и скокови). Неки аутори дефинишу ово својство као експлозивна снага - Каралејић и Јаковљевић, (2001).

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Агилност	моторичка способност, дефинисана је таквим моторичким задацима састављеним од брзог трчања са честим променама правца кретања - Јовановић-Голубовић и Јовановић, (2003).
Време реакције	дефинише се као време које протекне између очекиваног или неочекиваног стимулуса и иницијације одговарајућег одговора у датој ситуацији или окружењу - Tossavainen, (2003).
Контрола дриблинга	представља један од пет фактора који су се издвојили применом факторске анализе, а односе се на структуру технике и припадају кретањима са лоптом у оквиру кошаркашке игре - Каралејић и Јаковљевић, (2009).
Симетрија	појам који се односи на равномерност, складност, слагање, равномеран однос појединих делова неке целине, супротна складност, супротно слагање - Вујаклија, (1961).

У литератури се често користе појмови преферирана нога, преферирана рука, као и непреферирана нога и непреферирана рука. Поједини аутори праве разлику у односу на појам доминантна недоминантна нога или рука. У оквиру овог истраживања ти појмови ће бити третирани као синоними, што је и случај у великом броју истраживања оваквог или сличног типа.

2. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА

У оквиру овог поглавља су представљена истраживања која се односе уопштено на тему латерализације и асиметрије у употреби екстремитета. Преглед обухвата проблематику функционалне асиметрије, анатомске асиметрије и методологију истраживања асиметричности. Такође ће бити обрађена тема најзначајнијих теорија на пољу латерализације са историјским освртом, а посебна ће се пажња посветити истраживањима неуједначене употребе екстремитета у спорту.

2.1 Класификација истраживања

Постоји широк спектар истраживања спроведених на тему латерализације, доминантности екстремитета, асиметрије и сл., а највећи број је спроведен на пољу медицине, односно на клиничкој популацији. Издваја се велики број научних теорија које се тичу латерализације и физиолошких разлога неуједначене употребе екстремитета и такође постоји мноштво истраживања која се односе на здраву популацију, међу која убрајамо и она на пољу спорта и кошаркашке игре која су свакако најинтереснија за реализовано истраживање.

2.1.1 *Латерализација кроз историју*

У свакодневном животу, без посебног консултовања литературе, може се закључити да се појам латерализације, односно асиметричности употребе екстремитета и парних чулних органа, сусреће на сваком кораку. Пре свега се мисли на асиметрију у коришћењу руку, јер је она највише третирана у литератури кроз историју.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Кроз велики број антрополошких истраживања долази се до закључка да је однос људи којима је доминантна десна или лева рука готово идентичан и непромењен кроз историју. До ових закључака дошло се анализом алатки и оруђа коришћених још у доба праисторије. Наиме, сагледавањем употребних могућности самих алатки закључује се да су коришћене и прављене од стране десноруких у размери од око 90 %, за разлику од леворуких којима се приписује око 10 %, што је врло приближно реалном односу броја леворуких и десноруких људи данас - Cogen, (1992).

Кључни тренутак у еволуцији човека је појава говора као средства комуникације, поготово појава такозваног прото-језика, пре око два милиона година – Dragović, (2001).

Еволуциона експлозија, карактеризована појавом модерног језика базираног на коришћењу анатомског супстрата, ларинкса, десила се пре око 30-40 хиљада година - Corballis, (1992). Говор и језик у ширем смислу су нераздвојно повезани са доминантношћу руку, само што та веза није нити једноставна нити лако објашњива. Само за илустрацију о комплексности ове релације служи податак да готово сви (око 98%) десноруких имају центар за говор лоциран у левој хемисфери. Чињеница је утврђена још у другој половини деветнаестог века, велика већина (око 70%) имају центар за говор лоциран у истој хемисфери. Дакако, постоје случајеви са билатерално презентованим центром за говор. Ови последњи, готово редовно су леворуки појединци, а врло ретко десноруки - Snyder et al., (1990).

Однос људи којима је доминантна лева или десна рука је готово исти у разним културама, расама, на континентима. Могуће разлике се могу јавити чешће као последица различитих и неусаглашених метода утврђивања леворукости, односно деснорукости, а ређе као последица реалног стања. Једино у земљама Далеког истока, Јапану и Кини, нешто је мања разлика у односу, што се оправдава смањеним културним притиском на избор префериране, односно доминантне руке у свакодневној употреби - Cogen, (1992).

2.1.2 *Анатомско функционална разлика између можданих хемисфера*

Досадашњим научноистраживачким радом дошло се до низа занимљивих открића да људски мозак, осим што је функционално подељен, садржи и разлике у самој структури хемисфера, односно у анатомској грађи.

Темпорални планум је већи на левој страни, док је примарни слушни кортекс (Хесцхулов гирус), већи на десној страни.

Латерално постериорна језгра таламуса су већа на левој страни, а медијална геникулатна језгра таламуса су већа на десној страни.

Фронтални оперкулум је различито организован на левој и десној страни мозга, Брокино (*Brocca*) поље се налази само у левој хемисфери, чије оштећење изазива моторну афазiju, а Верникеово (*Wernike*) поље се такође налази у левој хемисфери, чије оштећење изазива сензорну афазiju - Guyton, (1996).

Што се тиче функционалне асиметрије, ту је ствар сложенија и још увек до краја непозната. У сваком случају, иако постоји функционална асиметрија у организацији појединих задатака које човек изводи под контролом можданих функција, не треба та сазнања узимати сувише ригидно, него мозак треба сагледавати у његовом синергијском деловању обе хемисфере и осталих делова, јер са функционалног аспекта мозак посматрамо као систем, што он у суштини и јесте, и зато је терминолошки појам централни нервни систем или ЦНС, са овог становишта, у потпуности адекватан.

Сматра се да је лева хемисфера успешнија при обради језичких информација и говора, док је десна успешнија при обради невербалних и визуелно-просторних информација. Постоји разлика у начину обраде информација између две хемисфере. Лева хемисфера је „логичка“, док је десна „уметничка“. Лева хемисфера опажа детаље, па се истиче да је она аналитична, док десна опажа целину, па је она синтетичка. Такође, десна страна има важнију улогу у препознавању ликова - Табела 1, Hedrih i Nešić, (2006).

Табела 1 Латерализација можданих функција – Hedrih i Nešić (2006)

ЛЕВА ХЕМИСФЕРА	ДЕСНА ХЕМИСФЕРА
говор, вербалне способности	невербалне, визуелно-просторне способности
секвенцијална обрада информација	паралелна обрада информација
логичка, аналитичка	музика, уметничке способности, способност цртања (боја, облик)
опажање детаља	опажање целине
рационална	емоционална
научна	уметничка
	препознавање ликова

2.1.3 Теорије о латерализацији можданих функција

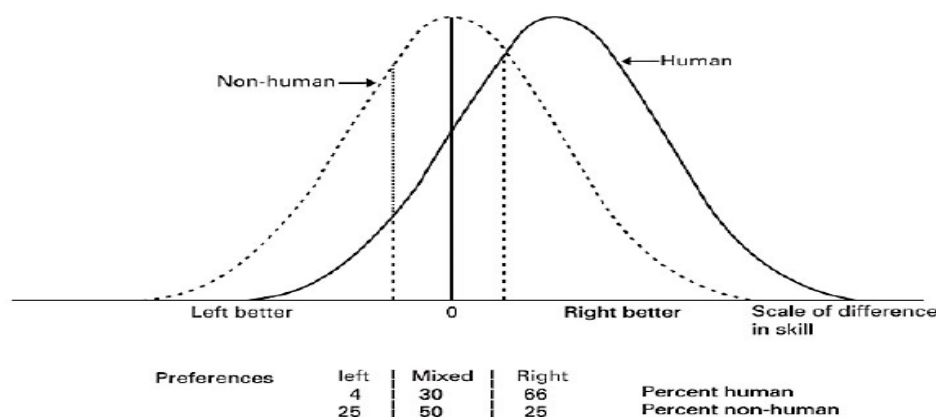
Постоји више теорија које говоре о настанку функционалне асиметрије хемисфера као што су генетска, морфолошка, психолошка, бихевиорална. Могуће је објединити ове теорије. Наиме, постоје експериментални докази који потврђују да асиметрична генетска експресија условљава асиметрију у морфологији која може сама за себе или са асиметричном експресијом довести и до функционалне асиметрије - Concha, (2004). Полни хормони такође утичу на функционалну асиметрију хемисфера, Geschwind & Galaburda, (1987) су претпоставили да је тестостерон главни фактор који је одговоран у латерализацији хемисфера, како пренатално, тако и постнатално. Ниво тестостерона у различитим периодима живота има значаја за развој језика. Одсуство светла има утицаја на пинеалну жлезду, што може узроковати смањену продукцију тестостерона. Сезонске варијације тестостерона, (виши нивои у летњим месецима у односу на зимске) и миграција из екваторијалних области у европске и азијске пределе, односно даље од екватора, може узроковати већу латерализацију мозга као последицу варијације нивоа тестостерона - Lehman & Verntsen, (1999).

Истраживања транссексуалаца показала су да пренатално деловање полних хормона може променити функционалну асиметрију оба пола и полни идентитет - Herman-Jelinska и сарадници, (2002).

Значајна теорија је и теорија помака у десно (*The Right Shift Theory*) од Маријане Енет - Annett, (1985), чија основа је генетска условљеност појаве леворукости или деснорукости код човека. Њен значај је утолико већи јер је базиран на емпиријским резултатима. Полазиште теорије је да је код животиња,

примата, мачака, птица и сл., употреба екстремитета подједнака и да је дистрибуција у облику нормалне криве. Исти случај се јавља и код човека, са том разликом да је комплетна крива померена у десно, што је у основи и послужило за именовање теорије. Ради што јасније представе о схватању теорије послужиће следећа слика.

Слика 1 Вероватна релација између мануелне спретности и префериране употребе руку, Annett, 1985, преузето од Dragović, (2001)



Slika 1: Verovatna relacija između manuelne spretnosti i preferirane upotrebe ruku. Annett, 1985 (štampano sa odobrenjem autora).

Оно што помера дистрибуцију у десну страну је генетски кодирано, с тим што тај специфични ген (*Right Shift Gene* или *rs++*) није предодређен да произведе доминантност десне руке, већ да индукује специфичну церебралну асиметрију, конкретно, да индукује током најранијих фаза неуролошког развоја центар за говор у левој церебралној хемисфери. Резултат тога је што се десна рука појављује као доминантна у односу на леву. Одавде је видљиво зашто ниже животињске врсте не могу развити доминантност једног од екстремитета – немају, нити могу развити говор као средство комуникације. Ефект *rs++* гена је само природан базичном процесу који је базиран на принципу случајности, баш као што се дешава у животињском свету, где је доминантност екстремитета у односу 50:50.

Један од следећих, важнијих елемената Енетине теорије је да *rs++* ген није присутан у отприлике 20% људске популације. Емпиријске доказе за ту тврдњу Енет је пронашла проучавајући афазичне пацијенте (махом бивше војнике из Другог светског рата са лезијама мозга). Код таквих појединаца локација центра за говор, односно доминантност руке је базирана на чистом принципу случајности.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Дакле, шанса да ли ће неко имати центар за говор лоциран у левој хемисфери те постати деснорук, или ће центар за говор бити постављен контралатерално и бити леворук, у односу је 50:50. Теоретски, могуће је идентификовати три генотипа, где сваки од њих има емпиријски одређену пропорцију у популацији. Генотип $rs++$ (двострука доза *right shift* гена) има пропорцију од 0.3242, $rs--$ (недостатак гена на оба хромозома) има пропорцију од 0.1854, те хетерозигот $rs+$ - са пропорцијом од 0.4904 - Dragović, (2001).

Из ове теорије касније се развила *hetrozigot advantage* хипотеза - Annett & Manning, (1989), Annett and Manning, (1990). У овој теорији се говори о очувању леворукости кроз историју на истом нивоу, пре свега због извесних предности које пружа леворукост у одређеним групацијама људи, у којима је утврђен сразмерно знатно већи број леворуких него на глобалном нивоу. Занимања у којима се јављају леворуки у већој мери су математичари, физичари, вајари, архитекте, а у спорту тенисери и играчи крикета, итд. Но, за разлику од претходне теорије, ова хипотеза има доста више опонената - Resch et al., (1997), Crow et al., (1998), Cerone & McKeever, (1999), McManus, (1999).

Поједини аутори сматрају да урођена преферираност води у асиметрију, па је на основу тих претпоставки Кинсборн - Kinsbourne, (1975), описао „*Invariant Model*“ у својој теорији, и сугерише да функционална асиметрија постоји рођењем и да као таква остаје током целог живота. Ову теорију су тестирали Гентри и Габард, по Валдезу - Gentry & Gabbard, 1994, according to Valdez, (2003), испитујући доминацију доњих екстремитета на 956 испитаника који су били груписани по старости, и то: 4, 8, 11, 13, 16, и 20 година старости, и дошли су до закључка да се преферираност доњих екстремитета мења у функцији година, или неких других фактора који нису дефинисани тим истраживањем.

У својој теорији, *Theory of Postural Control* (теорија контроле положаја), Превиц - Previc, (1991) сматра да пренатални развој ува и лабиринта можда садржи одговор на питање настанка функционалне латерализације. Теорија прати појаву латерализације и објашњава је као последицу асиметричног краниофацијалног развоја код фетуса, поготово због положаја у последња три месеца пренаталног развоја, јер тада глава фетуса налаже левом страном, док је десна страна слободна. Због таквог положаја долази до латерализације функција тела у два смера, при чему је лева страна тела задужена за постуралну контролу, док је десна страна тела

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

задужена за вољне покрете и мобилизацију моторних функција. Габард и Харт, по Валдезу - Gabbard & Hart, 1996; according to Valdez, (2003) тестирали су Превицеву теорију на 45 мушких и 49 женских студената кинезиологије, старости од 19 до 22 године. Испитаници су попуњавали упитник за преферираност стопала (*footendness questionnaire*) и изводили су једноставне и сложеније задатке за испитивање статичке равнотеже користећи доње екстремитете понаособ. Резултати су показали непоклапање са Превицевом теоријом, јер није постојала статистички значајна разлика између левог и десног доњег екстремитета по питању постуралне контроле. Занимљива у овом истраживању била је и појава да се са повећањем комплексности задатка мења однос међу екстремитетима, односно да десна, преферирана страна, показује боље резултате у односу на леву. Према Превици иста нога требало би да изводи подједнако добро и једноставне и сложене задатке, што претходним истраживањем није потврђено.

Осим теорија и хипотеза које третирају урођеност као полазиште за настанак латерализације и асиметричности употребе парних органа и чула, постоје теорије које сматрају да до латерализације долази развојем и сазревањем. Полазиште такве теорије описује Ленеберг - Lenneberg, (1967), Корбалис и Морган - Corballis & Morgan, (1978) постављајући хипотезу еквипотенцијалности (*Equipotentiality Hypothesis*), у којој се говори да је сазревање и развој церебралних хемисфера по рођењу под утицајем година и зрелости организма. Хипотеза је потврђена већ поменутиим истраживањем Гентрија и Габарда, у коме је доказано да понашање у преферираности стопала није урођено, већ да варира у складу са годинама и под утицајем још неких фактора. Овакво полазиште настанка асиметрије тестирали су још неки аутори, као што су Thelen, Ridley-Johnson & Fisher, (1983); Salmaso & Longoni, (1985) и др., а сви су дошли до закључка да је развој латерализације активан процес у току сазревања организма, како пренатално, тако и постнатално, развој се наставља. У прилог томе говори истраживање Салмаса и Лонгонија - Salmaso & Longoni, (1985), који су поделили 1694 испитаника у две групе по годинама старости и то на групу од 10 до 18 година и на групу од 19 до 80 година старости. Циљ истраживања је био утврђивање преферираности у употреби руку и дошли су до податка да у старијој групи постоји више десноруких него у млађој групи.

2.1.4 *Методе истраживања доминантности екстремитета*

Један од првих тестова за латералну доминацију је Харисов тест латералне доминације (*The Harris Tests of Lateral Dominance*), који је развијен 1958. године. Доминантност руку, ногу и очију је испитивана низом различитих задатака. На примеру утврђивања доминантности ноге извођена су два задатка, шутирање лопте и стајање на објекат или степеник. Задатак испитаника је да заокружи одговор у зависности од тога коју ногу користи за те задатке, а понуђени одговори су били *R* (*right*) десна, *L* (*left*) лева и *M* је понуђено као одговор ако испитаник користи обе ноге подједнако.

Каснија истраживања су потврдила да су само два задатка мало за поуздано утврђивање латерализације, као што је поменуто на примеру Харисовог теста.

Олдфилд – Oldfield, (1971) је развио батерију тестова која је названа *Edinburgh Inventory*, са циљем утврђивања доминантности екстремитета и очију. Тест је обухватао 22 задатка, од чега је по један задатак обухватао ноге и очи, а осталих 20 задатака тицало се преферираности руку. Касније је тест редукован на десет задатака за руке и преименован у *Edinburgh Handedness Inventory*, па се и данас користи као један од најчешћих упитника за утврђивање преферираности руку.

Упитник садржи следећа питања:

1. Рука којом се пише,
2. Рука којом се црта,
3. Рука којом се баца,
4. Рука којом се користе маказице,
5. Рука којом се користи четкица за зубе,
6. Рука којом се користи нож (без виљушке),
7. Рука којом се користи кашика,
8. Рука којом се користи метла (горња рука на дршци),
9. Рука којом се пали шибица,
10. Рука којом се отвара кутија.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Понуђени одговори су: десна, лева и обе, а нуди се такође и питање да ли се икад користи у понуђеним задацима и друга рука осим префериране. На основу прикупљених одговора одређује се скала деснорукости, односно леворукости, а креће се од (100), што представља снажну деснорукост до (- 100) што представља снажну леворукост. Уколико је резултат (0) тај се случај дефинише као амбидекстер, односно особа која подједнако добро користи обе руке у свакодневним активностима.

Порастом интересовања стручњака за испитивање доминантности хемисфера, функционалне латерализације и преферираности у употреби екстремитета и парних чулних органа долази до развоја нових метода у третирању дате проблематике. Пошто су тестови за преферираност руку били јако честа појава у литератури у истраживањима Шарман и сарадника, (1987) долази до развоја тестова за испитивање преферираности доњих екстремитета, а полазиште за такво истраживање је била претпоставка да је преферираност ногу далеко мање под утицајем окружења, културе, традиције и сл., за разлику од руку које су значајније под утицајем средине. У овом истраживању коришћено је пет задатака из претходних истраживања, чија је поузданост већ била утврђена, и додато је још осам задатака, те је укупно тест садржавао 13 задатака. Испитивање је спроведено на 220 студената психологије са задатком да одговоре на питање са којом ногом боље изводе задатке који су им постављени. За коришћење десне ноге добија се један поен, за обе ноге два, а за леву ногу три поена. По прикупљању података извршено је ретестирање, односно утврђивање релијабилности свих 13 задатака, одбачени су они који су имали најмању поузданост те је тест сведен на следеће задатке: шутирање лопте, стајање на лименку, котрљање лоптице за голф кроз лавиринт, писање на песку, равнање песка, слагање каменчића, балансирање на шипци (греди), котрљање лоптице за голф око круга, ударање, тапинг ногом и скакање на једној нози.

Истраживање које је спровео Elias и сарадници, (1998) имало је за циљ да испита да ли је преферираност ногу бољи предиктор функционалне латерализације од преферираности руку. У оквиру овог истраживања развијена је батерија тестова која је названа *Waterloo Footedness Questionnaire – Revised (WFQ-R)*. Пет задатака у овом упитнику испитивало је ногу за манипулацију и ти задаци су били: шутирање лопте, равнање песка, гажење бубе, подизање каменчића и гурање лопате у земљу.

Других пет задатака је било усмерено на утврђивање префериране ноге која обезбеђује стабилност током активности, а задаци су били следећи: стајање на једној ноzi, пењање на столицу, балансирање на једној ноzi на шинама, скакање на једној ноzi и нога која носи оптерећење за време опуштеног стојећег става. У оквиру упитника испитаници заокружују један од пет могућих одговора: увек десна, увек лева, најчешће десна, најчешће лева и обе подједнако, а бодовање се врши од минус два (-2), што би значило увек лева, до два (2), што би значило увек десна. Дакле, већи резултат са позитивним предзнаком говори да се ради о десној латерализацији, а ако је предзнак негативан, говоримо о повећаној латерализацији леве стране. Уколико је резултат нула (0), тада је реч о амбидекстерности.

2.1.5 Неуједначена употреба екстремитета у свакодневном животу

У стручној литератури доста је података и истраживања на пољу непропорционалне употребе екстремитета, па ће у наредним редовима нека од њих бити поменути. Сва та истраживања, осим што утврђују чињенично стање на испитиваном узорку популације, покушавају да дају одговор зашто је такво стање и чиме је изазвано. Полазиште сваког истраживања је одбрана неке од поменутих теорија латерализације или провера те теорије. Број истраживања је непропорционалан у односу на то да ли се ради о ногама или рукама, па је број истраживања већи када је реч о употреби руку у односу на ноге, што у суштини има и логично објашњење, јер се руке далеко више користе приликом свакодневних активности где је асиметрија евидентна.

Чињеница да је девет од десет људи на свету у просеку десноруко, сама по себи је занимљива за већину истраживача који се баве том тематиком, но сви подаци добијени у пракси не поклапају се са том бројком. Наиме, постоји низ фактора од којих тај број зависи, а међу најзначајнијим факторима су: наслеђе, старост, пол, култура, свакако и занимање којим се човек бави.

У свом истраживању Rogas & Cohen, (1981) истраживали су латералност на 5000 испитаника старости између 8 и 100 година и дошли су до закључка да се број леворуких смањује са повећањем старости испитаника, тако да број леворуких око 10 година старости је око 15 %, док међу испитаницима изнад 80 година је само око 1%. Прво логично објашњење оваквих резултата је било да се под утицајем средине и културе мења преферираност руке у корист десноруких, што свакако има утицаја,

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

међутим, дошли су до још једног прилично изненађујућег податка, а то је да леворуких није ни могло бити у већем броју међу најстаријим испитаницима јер су раније умрли.

На основу претходног истраживања, Halpern & Cogen, (1988) испитивали су повезаност између преферираности руку, година и смрти на примерку од 2 272 играча бејзбола, и открили су да до 33. године нема никаквих разлика међу леворуким и десноруким играчима. После те године старости проценат десноруких се у броју живих увећао за 2 %, а 90 и више година доживело је 2,5 % десноруких, док је међу леворуким остало свега 0,5 % живо до тих година.

Зашто се број леворуких смањује са годинама старости покушао је да објасни Cogen, (1992) у свом опсежном истраживању у коме је обухватио и многа сродна истраживања и дошао је до следећих података:

- Леворуки готово двоструко више пате од проблема са спавањем,
- Двоструко више леворуких пати од проблема са очима,
- Људи са проблематичним слухом су готово два и по пута леворуки,
- Леворуки су далеко више осетљиви на алергене који изазивају грозницу, коњуктивитис, астму и абнормалне реакције коже,
- Леворуки су више склони дијабетесу,
- Леворуки су чешће алкохоличари и пушачи,
- Међу леворуким је двоструко већи број хомосексуалаца.

Осим повезаности леворукости и смртности, што је наведено, постоје и истраживања која повезују леворукоост са склоношћу при повређивању у несрећним случајевима.

Cogen, (1989) је у периоду од преко две године посматрао незгоде у пет категорија и то: спорт, посао, кућа, коришћење алата и вожња на узорку од 1 896 испитаника. У току истраживања дошао је до података да је чак 89 % леворуких било склоно повредама које захтевају хоспитализацију, од чега је чак 85 % изазвано у току саобраћајних незгода током вожње. Daniel, Yeo & Gangestad, (1992), су тестирали 1 469 студената и дошли су до закључка да је проценат леворуких статистички значајан у односу на десноруке у случајевима повређивања главе.

Aggleton, Bland, Kentridge & Neave, (1994) испитивали су преферираност руку и дуговечност на узорку од 3 599 играча крикета, од којих је 2 936 било десноруких и 663 леворука. Закључили су да десноруки живе нешто дуже, али да разлика није статистички значајна, но дошли су и до закључка да је код леворуких број повређивања и страдања у несрећним случајевима већи, а поготово у току ратова.

Coren & Previc, (1996) су објединили своје радове из две различите студије и презентовали податке који су добијени истраживањем повезаности између преферираности руке и повреда у несрећама. У првој студији су испитивана 1 064 мушкарца из америчке авијације код којих је закључено да је увећан ризик од повређивања код леворуких и то у зглобовима рамена, лакта и колена и такође је уочена разлика и код прелома. У оквиру друге студије, која је спроведена на 1 716 студената оба пола, дошли су до закључка да је код леворуких увећан ризик од прелома и фрактура костију.

Овакво стање може се објаснити и механизацијом у свету, као једним од разлога већег повређивања леворуких, јер је механички свет ипак дизајниран за десноруке – Coren, (1992).

2.1.6 Неуједначена употреба екстремитета у спорту

У спорту, као специфичној људској делатности, феномен латерализације је прилично испитиван, поготово када је спорт доживео своју планетарну експанзију у току двадесетог века, а посебно у његовој другој половини, те се тај тренд наставља и данас. Испитивање овог феномена у спорту има доста практичних разлога, због чега се то и ради са циљем унапређења спортиста и спортских резултата у оквирима спорта којим се баве. Поједини спортови захтевају константно усавршавање једне стране тела, односно једног екстремитета као што су, на пример, рекетни спортови (тенис, сквош и сл.), док у другим спортовима као што су, на пример, спортске игре (кошарка, фудбал, рукомет, одбојка, хокеј и сл.), захтевају већи степен бимануалне спретности - Grovios, (2004), односно симултане употребе доњих екстремитета или чак свих екстремитета заједно. Вероватно је сан сваког тренера да сарађује са играчима, барем када се говори о колективним спортовима, који без проблема решавају задатке у игри у свим правцима и на основу противникових недостатака у

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

погледу напада и одбране, него што је чест случај у пракси да се, условно речено, „форсира“ јача страна и утолико се олакшава ефикасност игре противника.

У спортовима где се укључује надметање са једним или више противника, постоји стратешка предност за спортисте који могу да промене доминантну ногу или руку у току такмичења због непредвидивости његових моторних радњи, углава напада, дриблинга или шутирања - Sommer, (2005).

У спорту, у зависности о ком надметању је реч, асиметрија се јавља више него у свакодневном животу, управо због специфичности спорта који се тренира, као и због трајања процеса коме је спортиста изложен током своје спортске каријере. Асиметричност се манифестује на два начина и то као структурална, која се односи на грађу људског тела, и неуро-моторна, као последица веће ефикасности једног екстремитета у односу на други, што је условљено како унутрашњим факторима латерализације функција под утицајем ЦНС, тако и спољашњим факторима где се, пре свега, мисли на спортски тренинг и на начин његовог спровођења.

Симетрија горњих екстремитета је прилично често била предмет истраживања у литератури. Falsone и сарадници, (2002) су истраживали симетричност у снази међу горњим екстремитетима на примеру 13 мушких рвача и 13 мушких фудбалера. Закључак истраживања је био да разлика није значајна између доминантне и недоминантне руке.

Demura и сарадници, (2006) у својој студији испитивали су утицај пола, такмичења и спортског искуства на субјективно детерминисану руку и доминантну руку дефинисану на основу коефицијента латерализације (LQ). Такође, циљ студије је био и испитивање ваљаности *Edinburgh Inventory* упитника. Истраживање је спроведено на 3 726 испитаника у Јапану. Резултати истраживања говоре о статистички значајним разликама међу половима између доминантне руке на основу коефицијента латерализације (LQ) и на основу субјективно одабране доминантне руке. Незначајна статистичка разлика је пронађена између пола и спортских такмичења и пола и спортског искуства. Што се тиче *Edinburgh Inventory* упитника и његове ваљаности, утврђено је да су 3 од 10 задатака показала нижу кореспонденцију са субјективно детерминисаном доминантном руком.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Предмет истраживања код Brooks и сарадника, (2004) били су играчи крикета на Светском купу 2003. године. Утврђено је да тимови који су имали више успеха готово по правилу имају скоро 50% леворуких играча на одређеним позицијама. Такође су се играчима крикета бавили Wood и сарадници, (1989) са полазиштем да леворуки играчи имају урођену предност у односу на остале. Осим крикета, студија је још обухватала и тенисере и фудбалере. Утврђено је да се предност леворуких може јавити као последица концепције саме врсте игре и позиције у којој се такмичар налази, али да не постоји никаква неуролошка предност као што се претпостављало.

Код врхунских џудиста Mikheev и сарадници, (2002) су утврдили да под утицајем вишегодишњег тренинга долази до модификације у латералним преференцама, а претпоставља се да тренинг има утицаја и на неуропластичност у хемисферама. У закључку се наводи да код џудиста у односу на контролну групу долази до веће употребе десне хемисфере, што је у складу са истраживањима Steenhuis & Bryden, (1989) у којима се говори о мултидимензионалности преферираности руку и такозваном „праксис систему“, који се односи на то да вишегодишњим радом или тренингом долази до одређене специјализације десне хемисфере.

Повезаност латералне доминације екстремитета и максималне мишићне силе, мишићне издржљивости и снаге испитивали су Demura и сарадници, (2001). У испољавању силе и мишићне издржљивости није утврђена доминантност ниједне ноге. Разлике су утврђене у испољавању силе и мишићне издржљивости приликом постепеног повећања оптерећења. У функционалној употреби примећено је боље извођење код доминантне ноге.

Сила и снага префериране и непрефериране ноге код младих фудбалера била је предмет истраживања Sarpanica и сарадника, (1992) које је обухватило 10 младих фудбалера и 10 нетренираних дечака истог узраста. Утврђене су статистичке разлике између група у испољавању силе, али није утврђена статистички значајна разлика између доминантне и недоминантне ноге код фудбалера.

У литератури руских аутора асиметрија међу спортистима је у неколико радова врло опсежно анализирана и на великом броју испитаника, што свакако представља велики допринос у разумевању ове проблематике.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

У истраживању Аганянц, Е. К. и сарадника, (2004) учествовало је 520 спортиста узраста од 17 до 20 година и 211 испитаника који се не баве спортом, па су представљали контролну групу. У истраживању је утврђено да је деснорукост најизраженија код кошаркаша, одбојкаша, бацача у атлетици и боксера (94-100 %), док је леворукост била присутнија код пливача (14%), рукометаша (12%), фудбалера (9%), гимнастичара (8%), рвача (7%) и спринтера (7%). Амбитекстера руку највише је било међу рвачима (14%) и међу рукометашима (12%). У контролној групи десноруких је било (89%), леворуких (8%), а амбитекстера (3%). Што се тиче ногу, утврђено је да је број десноногих најприсутнији код гимнастичара (84%) и код одбојкаша (81%), доминантност леве ноге је била најприсутнија код рвача (29%), рукометаша (25%), веслача (19%), пливача (18%), фудбалера и кошаркаша (17%), боксера и бициклиста (12%). Амбидекстера ногу је највише међу спортистима који се такмиче у тешкоатлетским дисциплинама (42%) и код бициклиста (19%). У контролној групи је било 15% амбидекстера ногу.

Фомина и сарадници, (2006) су истраживали латерални фенотип високо квалификованих спортиста и време реакције, а полазиште истраживања је чињеница да у условима хипоксије у екстремним регионима планете међу становништвом се јавља већи број амбидекстера и леворуких него у крајевима са умереном климом. На основу претходне чињенице аутори су претпоставили да би проценат амбидекстера и леворуких такође морао бити већи код спортиста него код људи који се не баве спортом, под претпоставком да се и организам спортисте чешће налази у условима хипоксије него код особа који се не баве спортом. У истраживању је учествовало 254 спортиста, од чега 123 мушкарца и 131 жена. Контролну групу су сачињавали студенти који се не баве активно спортом, а учествовало их је 186, од чега 101 мушкарац и 85 жена. Истраживањем је издвојено девет латералних фенотипова и то следећих: 1) апсолутно леволатерални код кога је доминантна лева рука, лево око и лево уво (ЛЛЛ), 2) леволатерални са доминантним десним увом (ЛЛД), 3) леволатерални са доминантним десним оком, 4) леворуки са доминантним десним оком и увом (ЛДД), 5) амбидекстери са различитим распоредом доминантног ока и ува (А), 6) десноруки са доминантним левим оком и увом (ДЛЛ), 7) деснолатерални са доминантним левим оком (ДЛД), 8) деснолатерални са доминантним десним увом (ДДЛ), 9) апсолутно деснолатерални са доминантном десном руком, оком и увом (ДДД). Код спортиста је утврђено 6% са апсолутним леволатералним фенотипом, док их у контролној групи није било.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Апсолутно деснолатералних било је знатно мање међу спортистима него међу студентима. Код спортисткиња није било апсолутно леволатералних, као ни код жена из контролне групе.

Curey и сарадници, (1998) су спровели опсежно истраживање на врхунским фудбалерима у оквиру Светског првенства у фудбалу 1998. године у Француској на узорку од 236 играча из 16 националних тимова, где су дошли до закључка да 79% играча користи десну ногу као доминантну, док су остали користили леву ногу као доминантну, а веома мали број играча се подједнако служио обема ногама. Такође су закључили да је извођење било на просечном нивоу у већини техничких елемената фудбалске игре у ретким тренуцима кад је коришћена недоминантна нога, истичући да у фудбалу има доста простора за истраживања на пољу латералне асиметрије.

Teixeira и сарадници, (2003) су истраживали асиметрију код младих фудбалера и, што је најзанимљивије, осим што су утврдили постојање асиметрије, спровели су и експериментални програм за њено смањење и дошли су до закључка да се додатним тренингом може значајно утицати на умањење утврђене асиметричности, односно да је улога билатералног тренинга кључна за смањење асиметрије поготово код елемената дриблинга у фудбалу.

Занимљиво истраживање спроведено је на кошаркашима, у коме је полазиште била претпоставка да ниво играча, односно његово спортско мајсторство има утицаја на степен бимануалне спретности – Magill, (1993), те су на основу ове претпоставке Stöckel & Weigelt, (2007) спровели истраживање видео анализом вођења лопте, хватања, додавања и шутирања између префериране и непрефериране руке на узорку од 126 мушких кошаркаша. Кошаркаши су се такмичили на различитим нивоима: (1) интернационални ниво (n=43), (2) национални професионални ниво (n=20), (3) непрофесионалци (n=43) и (4) јуниори и рекреативци (n=20). Добијени резултати су показали значајну разлику у употреби између доминантне и недоминантне руке и нивоа такмичења у коме кошаркаши учествују ($p=0,496$, $p<.001$). Наиме, утврђено је да употреба непрефериране руке расте као и ниво у коме се спортисти надмећу. Код јуниора и рекреативца проценат употребе непрефериране руке износио је 10,3 %, код непрофесионалних играча 17,4 %, код играча националног професионалног нивоа 31,2 % и код играча који се такмиче на међународном нивоу 26,1 %. Занимљив податак из овог

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

истраживање је и да се различити технички елементи, који су били предмет истраживања (дриблинг, хватање, додавање, шутирање и сл.), јављају готово у истом односу као у претходно наведеним подацима.

Dauty и сарадници, (2007) су се бавили идентификацијом механичких последица скакачког колена код елитних кошаркаша где је тестирано 15 кошаркаша са историјом повреде скакачког колена и контролна група од 42 испитаника без историје повреде колена. Испитаници су тестирани уз помоћ динамометра и утврђено је да је код кошаркаша појава асиметрије између мишићне силе екстензора колена на нивоу од око 10%. Занимљив податак је и да је код седам испитаника из контролне групе утврђена асиметрија од око 10%, иако нико од њих није имао историју повређивања. Тестирање је вршено на *Cybex Norm* изокинетичком динамометру.

Schiltz и сарадници, (2009) су спровели истраживање у коме су испитивали дебаланс у експлозивној снази код професионалних кошаркаша које су упоређивали са кошаркашима јуниорима и контролном групом која се на бави активно кошарком. Истраживањем је обухваћено 15 професионалних кошаркаша, 10 кошаркаша јуниорског узраста и 20 здравих мушкараца. Утврђено је да се јавља асиметрија у корист доминантног екстремитета код професионалних кошаркаша и износи 12% код скокова у дубину са висине од 20 cm. Такође је утврђена значајна разлика код висине скока на једној нози такође код професионалних играча и износила је 10,5%, док код јуниора и контролне групе није утврђена значајна разлика.

Чворовић, (2010) је у оквиру свог истраживања на кошаркашима млађих узрасних категорија испитивао асиметрију доминантних и недоминантних екстремитета у испољавању мишићне силе, експлозивне снаге и фреквенције покрета и дошао је до закључка да се значајна асиметрија јавља код експлозивне снаге горњих екстремитета, а код фреквенције покрета се јавља и код горњих и код доњих и то у корист доминантних екстремитета.

2.2 Осврт на досадашња истраживања

У литератури има доста информација које се тичу асиметрије, односно симетрије људског тела и резултати се разликују од аутора до аутора, па се крећу од негације асиметрије, до обратног, односно сматра се да не постоји симетричност леве и десне стране тела. Такво стање оставља доста простора истраживачима заинтересованим за ову област.

Када говоримо о асиметрији, мислимо на неуједначену употребу екстремитета, а што се тиче функционалне асиметрије она је евидентна и у науци доказана низом истраживања.

Полазиште већине истраживања је специфичност централног нервног система (ЦНС), односно функционална асиметрија леве и десне хемисфере, њихове непропорционалне активације приликом извођења моторичких структура кретања.

На примеру асиметрије тела најбоље се може објаснити узајамна повезаност морфолошког и функционалног простора јер доминацијом једне хемисфере мозга, најчешће леве, настала је асиметричност у функционисању парних екстремитета тако да је десна страна доминантна у највећем броју случајева. Ова функционална асиметрија проузроковала је и морфолошку асиметрију што је потврдио велики број истраживања. Интересантна су истраживања у којим се асиметричност појединих делова тела разликује код људи различитих професија - Угарковић, (2004).

Кроз преглед истраживања пружене су информације из медицинске области које третирају латерализацију као феномен ЦНС-а, као и разне теорије које покушавају да објасне њене узроке. У оквиру овог рада оне су дате само информативно и нису предмет реализованог истраживања. Основу ипак представљају искључиво истраживања из области спорта ограничавајући се само на неуједначену употребу екстремитета.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

У оквиру овог истраживања тестиране су карактеристике и способности из антропометријског и моторичког простора, тако да се аутор бави искључиво асиметријом међу екстремитетима у кошаркашкој игри и темељ рада представљају управо истраживања везана за спорт.

3. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет у оквиру овог истраживања је асиметрија у употреби екстремитета код кошаркаша пионирског узраста и то код оних моторичких манифестација које су тестиране и на чији развој је био усмерен корективни тренажни план, а то су: експлозивна снага, агилност, време реакције и контрола дриблинга. Акцент је усмерен на разлике у испољавању истих кретних задатака код свих екстремитета понаособ, како горњих тако и доњих.

Предмет истраживања, у најужем смислу, представљала је реализација тренажног процеса са усмерењем на смањење евентуалних асиметричности утврђених тестирањем и ефекти који су постигнути по завршетку планираног тренажног задатка.

Већим бројем истраживања је утврђено да програмирани тренинг за смањење утврђене асиметрије међу екстремитетима код кошаркаша млађих узрастних категорија доприноси квантитативно већим вредностима на финалном тестирању (Čvorović, 2012; Čvorović, Berić i Kocić, 2011; Demura, Miyaguchi, & Aoki, 2010; Fimland et al., 2009; Gore, 2000; Pradas, Carrasco, & Izaguerri, 2007; Shima et al., 2002; Stöckel, Weigelt, & Jürgen, 2011; Taniaguchi, 1998; Teixeira, & Caminha, 2003).

Најзанимљивији део истраживања требало је да представља смањење асиметрије доњих екстремитета у експлозивној снази у току кретања из двокорака као специфичног кретања типичног за кошаркашку игру.

У пракси је дохват играча већи дохватом доминантне руке, док је одскок са недоминантне ноге и обратно. Асиметрија се јавља у корист недоминантног екстремитета, што представља одређени вид парадокса специфичног за кошарку, али готово и за сва кретања где се користи доминантни горњи екстремитет за

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

бацање одређеног предмета одразом са једне ноге која је недоминантна, али се биомеханички јавља као најефикасније решење.

За кошарку би био значајан, пре свега у практичном смислу, метод који би довео до изједначавања или барем довођења на прихватљив ниво ове разлике између висине дохвата из двокорака одскоком са доминантне и недоминантне ноге.

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

4.1 ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

У складу са предметом, основни циљ истраживања био је утврђивање асиметричности међу екстремитетима унутар све три групе испитаника, као и спровођење тренинга у оквиру експерименталне групе са циљем да се евентуална асиметричност редукује као последица спроведеног тренинга. Уколико дође до статистички значајног помака у смањењу асиметричности међу екстремитетима, онда је циљ свакако испуњен, а уз то добиће се и подаци колико кошаркашки тренинг утиче на увећање или умањење асиметричности у односу на узорак који ће бити из, условно речено, некошаркашке популације истог узраста.

4.2 ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу постављеног циља истраживања постоје задаци који су реализовани, а то су:

- Утврдити асиметрију у експлозивној снази између доњих екстремитета,
- Утврдити асиметрију у експлозивној снази између горњих екстремитета,
- Утврдити асиметрију у агилности између доњих екстремитета,
- Утврдити асиметрију у испољавању времена реакције код доњих екстремитета,
- Утврдити асиметрију у контроли дриблинга између горњих екстремитета.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Наведени задаци се односе на све три групе испитаника, а следећи задаци који су реализовани унутар експерименталне групе су:

- Реализација тренажног плана за смањење асиметрије у експлозивној снази између доњих и горњих екстремитета и утврђивање постигнутих резултата,
- Реализација тренажног плана за смањење асиметрије у агилности између доњих екстремитета и утврђивање постигнутих резултата,
- Реализација тренажног плана за смањење асиметрије у времену реакције између доњих екстремитета и утврђивање постигнутих резултата,
- Реализација тренажног плана за смањење асиметрије у контроли дриблинга између горњих екстремитета и утврђивање постигнутих резултата.

5. ХИПОТЕЗЕ

- X₁** Асиметрија међу екстремитетима је присутна код кошаркаша пионирског узраста, а програмираним тренингом требало би да дође до побољшања недоминантног екстремитета у односу на доминантни у оквиру тестираних кретних задатака, односно требало би да дође до смањења асиметрије.
- X_{1.1}** Експлозивна снага екстензора ногу требало би да буде већа код недоминантног екстремитета, а програмираним тренингом требало би да дође до смањења утврђене асиметрије.
- X_{1.2}** Експлозивна снага екстензора руку требало би да буде већа код доминантног екстремитета, а програмираним тренингом требало би да дође до смањења утврђене асиметрије.
- X_{1.3}** Агилност би требало да буде боља код доминантног доњег екстремитета, а програмираним тренингом требало би да дође до смањења утврђене асиметрије.
- X_{1.4}** Време реакције на задати сигнал требало би да буде боље код доминантног доњег екстремитета, а програмираним тренингом требало би да дође до смањења утврђене асиметрије.
- X_{1.5}** Контрола дриблинга требало би да буде боља код доминантног горњег екстремитета, а програмираним тренингом требало би да дође до смањења утврђене асиметрије.

6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

У оквиру овог поглавља су обрађене теме које се односе на узорак испитаника, на мерне инструменте који су коришћени у оквиру истраживања, на методологију тестирања, као и сам ток експерименталног поступка за сваки тренинг појединачно и методологија обраде прикупљених сирових података применом статистичких процедура.

6.1 Узорак испитаника

Узорак испитаника у оквиру истраживања чинило је 45 дечака узраста до 15 година, односно према ФИБА пропозицијама У15, испитаници су подељени у три групе са по 15 испитаника. Прву групу (Контролна 1), чине испитаници који нису укључени у активан кошаркашки тренажни процес из ОШ „Иво Андрић“ из Београда, другу групу (Контролна 2), чине кошаркаши из Омладинског Кошаркашког клуба „Јуниор“ из Ниша и трећа група су били кошаркаши из Кошаркашког клуба „Флеш“ из Београда, који су уједно представљали експерименталну групу у оквиру истраживања. Важно је напоменути да су кошаркаши из групе Контролна 2 и из Експерименталне групе приближног нивоа кошаркашког знања, антропометријских карактеристика, и да се такмиче у квалитетним лигама у регионима којима припадају и представљају најквалитетније играче у свом узрасту у оквиру клуба за који се такмиче.

6.2 Узорак мерних инструмената

У оквиру истраживања примењени су мерни инструменти за процену антропометријског и моторичког простора, а вид тестирања је био комбиновани у односу на амбијент у коме се тестирање спровело. Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика су примењивани у лабораторијским условима, док су мерни инструменти за процену моторичког простора примењивани у теренским условима. Осим поменутих мерних инструмената из антропометријског и моторичког простора, испитаници су попуњавали и упитник који се тиче утврђивања доминантног екстремитета, а утврђује се на основу добијених одговора.

Питања су следећа:

Што се тиче руку:

- којом руком пишеш,
- којом руком шутираш на кош и
- којом руком боље додајеш лопту.

Што се тиче ногу:

- којом ногом шутираш лопту на гол,
- која ти је одразна нога и
- којом ногом стајеш прво на степеник.

Доминантан екстремитет је онај који је наведен у најмање два одговора. Упитник са питањима је преузет из истраживања Чворовића, (2010).

Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика узорка су:

1. Телесна висина – ТВ,
2. Телесна тежина – ТТ и
3. Индекс телесне масе – ИТМ (*Body mass index-BMI*).

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика су били примењени по методологији интернационалног биолошког програма према Медведу (1980), *International Biological Programme IBP*.

Мерни инструменти за процену моторичког простора су:

1. Експлозивна снага екстензора доминантне и недоминантне ноге (наглашена је хоризонтална компонента одскоком са доминантне ноге) и експлозивна снага екстензора недоминантне ноге (наглашена је хоризонтална компонента одскоком са недоминантне ноге) - СУДД и СУДН,
2. Експлозивна снага екстензора доминантне ноге (наглашена је вертикална компонента одскоком са доминантне ноге) и експлозивна снага екстензора недоминантне ноге (наглашена је вертикална компонента одскоком са недоминантне ноге) – СУВД и СУВН,
3. Експлозивна снага екстензора доминантне руке и експлозивна снага екстензора недоминантне руке – БМЛД и БМЛН,
4. Агилност (промена правца преко доминантне ноге) и агилност (промена правца преко недоминантне ноге) – АГД и АГН,
5. Време реакције у доминантну страну – и време реакције у недоминантну страну – ВРД и ВРН,
6. Контрола дриблинга доминантном руком и контрола дриблинга недоминантном руком – КДД и КДН.

Мерни инструменти за процену моторичких способности (СУДД, СУДН) су преузети из истраживања Gustavsson, Neeter, Thomee', Pia. Silbernagel, Augustsson, Thomee', & Karlsson, (2006), (СУВД и СУВН) су преузети из истраживања Young, Wilson, & Byrne, (1999), са разликом што је у оквиру поменутог истраживања мерена висина скока након једног, три, пет и седам корака залета, а у оквиру постојећег истраживања радило се након залета са линије за три поена (6,75м) до коша, што представља специфичну кошаркашку кретњу. БМЛД, БМЛН, АГД, АГН, ВРД и ВРН су преузети из истраживања Tossavainen (2003) и Чворовића (2010), а (КДД и КДН) су преузети из истраживања *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD, 1984)*.

6.3 Опис мерних инструмената за процену моторичких способности

Мерни инструменти за процену моторичких способности у овом истраживању примењени се на следећи начин:

1. Експлозивна снага екстензора ногу је процењивана са два мерна инструмента и то скоком удаљ одскоком са једне ноге (СУДД и СУДН) и скоком увис одскоком са једне ноге (СУВД и СУВН). Мерни инструмент скок удаљ из места са одразом са једне ноге спроводи се тако што испитаник стоји на одскочној дасци контра постављеној уз саму ивицу струњаче ослоњен на једну ногу са које скаче максимално удаљ уз обавезан доскок на обе ноге. Процењује се растојање од места где су спојене одскочна даска и струњача до најближе тачке где се испитаник зауставио у доскоку. За мерење се користи мерна трака са прецизношћу од једног центиметра (1 cm). Испитаник скаче три пута са сваком ногом понаособ, а бележе се најбољи остварени резултати за сваку ногу понаособ. Осим овог теста спроведен је и тест на *Vertec Jump* инструментаријуму који служи за мерење висине дохвата одскоком са једне ноге уз залет са линије за три поена, и мери се разлика између висине дохвата са испруженом руком и дохвата након скока одскоком са једне ноге. Учесници су спроводили три скока за сваку ногу понаособ, а бележени су најбољи остварени резултати за сваку ногу понаособ. Прецизност мерења је један центиметар (1 cm).

2. Експлозивна снага екстензора руку (БМЛД и БМЛН) је процењивана модификованим *Throwing Gate* тестом, уз помоћ платформе за тестирање *Newtest Powertimer 300* (портабл систем за теренске тестове финске производње који се састоји из гумене струњаче са сензорима, сета фотоћелија, конзоле за повезивање са преносним рачунаром који има инсталиран софтвер за праћење резултата тестирања на монитору), са том разликом што се избачај медицинске лопте изводио једном руком у висини груди, а не са две руке изнад главе. Испитаник стоји у паралелном кошаркашком ставу удаљен један метар од првог сета фотоћелија које су постављене на носачу вертикално једна изнад друге тако да стварају инфрацрвену завесу и из тог пложаја баца медицинку, марке „Тигар“, тежине од 1 kg са избачајем једном руком у висини груди и без померања тупа и стопала.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Након избачаја лопта треба да прође кроз инфрацрвну завесу и да удари у струњачу са сензорима која је окачена о зид на удаљености два метра од фотоћелија. Добијају се два резултата у оквиру мерења, време лета изражено у милисекундама (ms) и убрзање лопте у метрима у секунди (m/s). Испитаник има право на три покушаја за сваку руку, а бележени су најбољи остварени резултати за сваку руку појединачно.

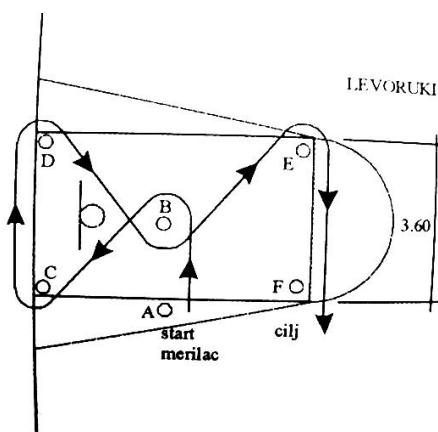
3. Агилност (АГД и АГН) је процењивана мерним инструментом 505 уз помоћ платформе за тестирање *Newtest Powertimer 300*. Испитаник се налази на стартној линији на стази дужине од 15 m, на крају стазе се налази линија заокрета. Фотоћелија се налази на 10 m удаљености од стартне линије. Испитаник креће са линије старта и убрзава колико је у могућности, протрчава поред фотоћелије и када пређе линију заокрета окреће се око леве или десне ноге и максимално брзо трчи крај фотоћелије, што представља кретање које треба реализовати. Кретање се тестирало са по три покушаја са окретом око десне и око леве ноге, а евидентирани се најбољи постигнути резултати за сваку ногу понаособ. Прецизност мерења је 1 ms.

4. Време реакције (ВРД и ВРН) је процењивано такође уз помоћ платформе за тестирање *Newtest Powertimer 300* и то тестом *Take-off reaction time*, тако што испитаник стоји на гуменој подлози са сензорима наспрам командне конзоле која је удаљена 2 m од подлоге на којој испитаник стоји, а лево и десно на удаљености од 5 m од подлоге где стоји испитаник налазе се две фотоћелије. Испитаник се налази лицем окренут ка командној конзоли са благо повијеним коленима у позицији „спреман“, а са командне конзоле долази звучни сигнал за старт и светлосни сигнал за правац кретања. По датом сигналу испитаник подиже ногу у правцу смера кретања, а другом ногом се одгурује максимално брзо и успоставља кретање у задатом правцу, док се мерењем утврђује време реаговања од давања сигнала до почетка кретања и брзина кретања од задатог сигнала до проласка кроз фотоћелију. Конзола даје насумично сигнале за оба правца кретања 3-5 пута за сваки правац, а бележени се најбољи постигнути резултати за сваки правац понаособ и разлика између леве и десне стране. Прецизност мерења је 1 ms.

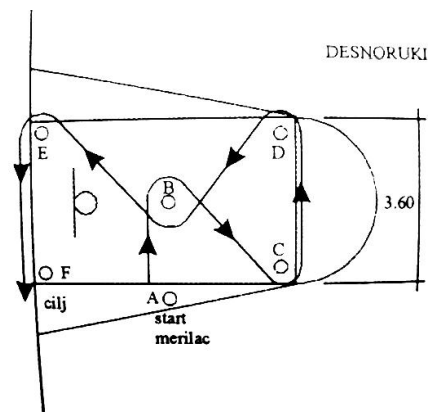
ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

5. Контрола дриблинга (КДД и КДН) је процењивана истоименим мерним инструментом који је предложен од стране Америчке алијансе за здравље, физичко васпитање, рекреацију и плес. Тест се спроводио на кошаркашком терену у простору рекета са конусима постављеним као на сликама 2 и 3. У оквиру овог истраживања испитаници су спроводили оба теста и за леворуке и за десноруке. Испитаник стартује код конуса А и дрибла увек даљом руком од конуса током извођења теста. Извођена су по три покушаја за сваку страну, од којих је први пробни а друга два су мерена. За потребе овог истраживања евидентирани су најбољи остварени резултати за сваку руку понаособ и то из најбољег покушаја, дакле нису сабирана последња два покушаја, што представља одређену модификацију у односу на оригинални тест.

Слика 2 Контрола дриблинга – супериорнија лева рука - Каралејић и Јаковљевић, (1988)



Слика 3 Контрола дриблинга – супериорнија десна рука - Каралејић и Јаковљевић, (1988)



6.4 Организација тестирања

Тестирање је спроведено следећим редоследом: прво је спроведено тестирање антропометријских карактеристика, а потом је процењиван простор моторичких способности. Што се тиче тестирања моторичких способности, иста су спроведена у адекватном простору уз претходно информисање испитаника о току и задацима које испитаници треба да реализују у оквиру тестова. У току упознавања са тестовима обавезно је било извести демонстрацију како би требало да се поступа приликом тестирања у оквиру одређеног теста. Пре почетка практичног дела тестирања обавезно се спроводило загревање са акцентом на зглобно-мишићни апарат који је био највише ангажован током одређеног теста. Сам редослед је изгледао овако: након загревања спроведено је прво тестирање експлозивне снаге и то прво тест скок удаљ из места одскоком са једне ноге, а потом тест на Вертеку (*Vertec Jump*), а затим експлозивна снага руку. Након тестирања експлозивне снаге тестирана је агилност, потом време реакције и на крају контрола дриблинга. Треба напоменути да је сваки испитаник имао неколико пробних покушаја док не овлада потребним нивоом технике који испуњава услове, односно стандарде тестирања. Сва тестирања су спроводила обучена и стручна лица, односно лекари и професори физичког васпитања и спорта. По спровођењу експерименталног поступка следило је поновљено тестирање по истом протоколу као и претходно, наравно, само у оквиру експерименталне групе која је била основни предмет истраживања.

6.5 Експериментални поступци

Експериментални поступци који су примењени у оквиру овог истраживања садрже 24 тренажне јединице у временском распону од осам недеља. Циљ сваког тренинга је био усмерен на смањење асиметрије међу екстремитетима, која је утврђена на почетном тестирању. Тренинзи су били управљени искључиво на екстремитете који нису доминантни у свакодневном животу и који су се показали као слабији у оквиру тестирања пре почетка корективног програма. Сваки тренинг је третирао све моторичке експресије које су предмет овог истраживања. Основна идеја је била да се у недељном микроциклусу тренинга корективни тренинзи спроводе у распореду понедељак, среда и петак, и то пре класичних кошаркашких тренинга. Свака тренажна јединица је садржавала по минимум једну вежбу за развој сваке тестиране способности, а свака вежба се изводила у најмање две серије. У прве две недеље се спроводио кружни тренинг, у трећој и четвртој недељи се спроводио рад по станицама, а у петој, шестој, седмој и осмој недељи се спроводио такође рад по станицама, али у форми супер сетова. Програм је садржавао континуирану прогресију оптерећења уз максимално уважавање принципа валовитости динамике тренажног оптерећења у односу на узраст коме испитаници припадају и у односу на индивидуалне могућности. Детаљан приказ сваке тренажне јединице дат је у прилогу.

6.6 Методе обраде података

Статистичке методе које су примењене током обраде сирових прикупљених података су следеће:

Из области дескриптивне статистике: аритметичка средина (*mean*), минималне (*minimum*) и максималне (*maximum*) вредности и стандардна девијација (*std deviation*) код свих варијабли. Такође су приказане процентуалне разлике у оквиру експерименталне групе за сваку тестирану способност и за сваки екстремитет понаособ, на иницијалном и на финалном тестирању.

Осим наведених стандардних статистичких метода које се користе у презентацији и анализи података, у овом истраживању је примењена и формула за израчунавање коефицијента асиметрије - Jastrjemskaia & Titov, (1999) за све мерне инструменте који се односе на екстремитете, а она је следећа:

$AC = D - ND / D \times 100$ где је:

AC – коефицијент асиметрије;

D – доминантна страна;

ND – недоминантна страна.

Значајним се сматрају резултати изнад 5 %.

Из области компаративне статистике:

Анализа варијансе (*ANOVA*), а за *post-hoc* анализу је примењен Такијев тест (*Tukey*), за све учеснике и Сплит-плот анализа варијансе (*SPANOVA-Mixed Design ANOVA*) за експерименталну групу. Све поменуте методе су реализоване на нивоу значајности од $p=0.05$.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У овом поглављу су презентовани подаци са иницијалног тестирања, које је реализовано пре почетка експерименталног поступка, и односе се на све учеснике, док су у другом делу презентовани подаци који се односе на експерименталну групу по завршетку експерименталне процедуре, односно резултати финалног тестирања.

7.1 Статистички параметри иницијалног тестирања

Иницијалним тестирањем обухваћено је 45 учесника мушке популације старости $15 \pm 0,5$ година, просечне телесне тежине (ТТ) од $72,88 \pm 11,34$ kg, телесне висине (ТВ), од $180,35 \pm 7,12$ cm и са индексом телесне масе (ИТМ) од $22,34 \pm 2,81$ kg/m². Учесници су сврстани у три групе од по 15 учесника, Експериментална (ТТ= $71,73 \pm 9,16$ kg, ТВ= $182,86 \pm 6,70$ cm и ИТМ= $21,43 \pm 2,36$ kg/m²), Контролна 1 (ТТ= $74,93 \pm 15,01$ kg, ТВ= $177,66 \pm 7,89$ cm и ИТМ= $23,57 \pm 3,48$ kg/m²) и Контролна 2 (ТТ= $72,00 \pm 9,38$ kg, ТВ= $180,53 \pm 6,12$ cm и ИТМ= $22,03 \pm 2,12$ kg/m²). На основу резултата упитника за доминантност, односно преферираност екстремитета, утврђено је да од укупног броја учесника десну руку као доминантну наводи 43, односно 95,66%, док леву руку као доминантну наводи 2, односно 4,44% учесника. Што се тиче ногу, десну ногу као доминантну навело је 38, односно 84,44% , док је лева доминантна код 7, односно 15,66% учесника. По групама којима припадају резултати су следећи: Експериментална - 15 учесника је навело десну руку као доминантну, односно 100%, док је десна нога наведена као доминантна код 10 учесника, односно 66,66%, а лева код 5 учесника, односно 33,34%; Контролна 1 - десну руку као доминантну навело је 14 учесника, односно 93,33%, а леву руку као доминантну навео је један учесник, односно 6,66%, десну ногу као доминантну

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

навело је 14 учесника, односно 93,33%, а леву ногу као доминантну навео је један учесник, односно 6,66%, Контролна 2 – десну руку као доминантну навело је 14 учесника, односно 93,33%, а леву руку као доминантну навео је један учесник, односно 6,66%, десну ногу као доминантну навело је 14 учесника, односно 93,33%, а леву ногу као доминантну навео је један учесник, односно 6,66%.

Табела 2 Дескриптивна статистика за антропометријске карактеристике по групама и за све учеснике

ГРУПА	Деск. статистика	ТТ(kg)	ТВ(cm)	ИТМ(kg/m²)
Експериментална	Ар. средина	71,73	182,86	21,43
	Стд.дев.	9,16	6,70	2,35
	Минимум	55,00	174,00	17,48
	Максимум	91,00	193,00	25,21
Контролна 1	Ар. средина	74,93	177,66	23,57
	Стд.дев.	15,01	7,89	3,48
	Минимум	52,00	165,00	17,37
	Максимум	99,00	189,00	27,78
Контролна 2	Ар. средина	72,00	180,53	22,03
	Стд.дев.	9,380	6,12	2,12
	Минимум	56,00	170,00	19,38
	Максимум	92,00	192,00	26,31
Укупно	Ар. средина	72,88	180,35	22,34
	Стд.дев.	11,34	7,12	2,81
	Минимум	52,00	165,00	17,37
	Максимум	99,00	193,00	27,78

У Табели 2, дати су резултати који се односе на антропометријске карактеристике како свих испитаника, тако и по групама којима припадају. Презентовани су подаци за телесну тежину (ТТ) изражену у килограмима, телесну висину (ТВ) изражену у сантиметрима и индекс телесне масе (ИТМ), који представља индекс између телесне тежине изражене у килограмима подељене са квадратом телесне висине изражене у метрима.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 3 Дескриптивна статистика за експлозивну снагу екстензора ногу по групама и за све учеснике

ГРУПА	Деск. статистика	СУВД(<i>cm</i>)	СУВН(<i>cm</i>)	СУДД(<i>cm</i>)	СУДН(<i>cm</i>)
Експериментална	Ар. средина	56,33	62,13	163,60	162,33
	Стд.дев.	5,65	6,21	10,80	9,20
	Минимум	49,00	55,00	145,00	149,00
	Максимум	68,00	78,00	181,00	178,00
Контролна 1	Ар. средина	33,46	41,47	138,06	137,53
	Стд.дев.	10,01	7,39	17,20	15,45
	Минимум	11,00	29,00	110,00	115,00
	Максимум	48,00	55,00	182,00	171,00
Контролна 2	Ар. средина	59,60	67,80	174,46	174,86
	Стд.дев.	10,56	9,12	11,93	14,31
	Минимум	37,00	52,00	144,00	157,00
	Максимум	72,00	81,00	191,00	198,00
Укупно	Ар. средина	49,80	57,13	158,71	158,24
	Стд.дев.	14,69	13,68	20,36	20,35
	Минимум	11,00	29,00	110,00	115,00
	Максимум	72,00	81,00	191,00	198,00

У претходној табели (Табела 3) су презентовани подаци који се односе на експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном вертикалном компонентом и то за доминантни и недоминантни екстремитет (СУВД и СУВН), као и резултати који се односе на хоризонталну скочност (СУДН и СУДН).

Табела 4 Дескриптивна статистика за агилност и време реакције по групама и за све учеснике

ГРУПА	Деск. статистика	АГД(<i>msec</i>)	АГН(<i>msec</i>)	ВРД(<i>msec</i>)	ВРН(<i>msec</i>)
Експериментална	Ар. средина	2525,20	2515,06	749,46	780,80
	Стд.дев.	127,97	123,11	65,72	71,98
	Минимум	2336,00	2356,00	583,00	622,00
	Максимум	2802,00	2731,00	869,00	915,00
Контролна 1	Ар. средина	3216,13	3225,40	822,06	810,20
	Стд.дев.	301,52	388,66	91,14	91,19
	Минимум	2789,00	2808,00	658,00	647,00
	Максимум	3956,00	4194,00	970,00	961,00
Контролна 2	Ар. средина	2558,80	2569,86	744,53	721,86
	Стд.дев.	135,98	173,04	55,84	51,30
	Минимум	2288,00	2302,00	649,00	653,00
	Максимум	2794,00	2926,00	834,00	844,00
Укупно	Ар. средина	2766,71	2770,11	772,02	770,95
	Стд.дев.	378,81	411,01	79,33	80,69
	Минимум	2288,00	2302,00	583,00	622,00
	Максимум	3956,00	4194,00	970,00	961,00

У Табели 4 представљени су подаци из области дескриптивне статистике који се односе на агилност (АГД и АГН) и време реакције (ВРД и ВРН).

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 5 Дескриптивна статистика за експлозивну снагу опружача руку и контролу дриблинга, по групама и за све учеснике

ГРУПА	Деск. статистика	БМЛД(m/sec)	БМЛН(m/sec)	КДД(msec)	КДН(msec)
Експериментална	Ар. средина	8,72	8,14	8153,06	8246,40
	Стд.дев.	0,89	0,84	603,26	410,44
	Минимум	7,27	6,62	7276,00	7900,00
	Максимум	9,90	9,26	9413,00	9376,00
Контролна 1	Ар. средина	7,89	6,67	10646,73	10488,60
	Стд.дев.	0,50	0,38	1172,12	1070,92
	Минимум	7,14	5,99	9009,00	8904,00
	Максимум	8,73	7,27	13590,00	12987,00
Контролна 2	Ар. средина	8,69	8,12	7730,80	7625,73
	Стд.дев.	0,64	,63	626,33	489,32
	Минимум	7,49	6,97	6630,00	6631,00
	Максимум	9,76	9,22	8995,00	8219,00
Укупно	Ар. средина	8,44	7,64	8843,53	8786,91
	Стд.дев.	0,78	0,94	1539,76	1428,69
	Минимум	7,14	5,99	6630,00	6631,00
	Максимум	9,90	9,26	13590,00	12987,00

У Табели 5 представљени подаци који се односе на експлозивну снагу екстензора руку (БМЛД и БМЛН) и на контролу дриблинга (КДД и КДН).

Табела 6 Коefицијент асиметрије по групама и за све учеснике

ВАР/АС	Експериментална/АС	Контролна1/АС	Контролна2/АС	Укупно/АС
СУВ/АС	-10,73%*	-36,64%*	-15,26*	-20,88%*
СУД/АС	0,67%	0,05%	-0,29%	0,14%
АГ/АС	0,35%	-0,24%	-0,45%	-0,11%
ВР/АС	-4,99%	1,08%	2,82%	-0,36%
БМЛ/АС	6,42%	15,36%*	6,63%*	9,47%*
КД/АС	-1,36%	1,39%	1,16%	0,39%

*значајну разлика представља вредност изнад 5%

Претходна табела (Табела 6), садржи податке који се односе на коefицијент асиметрије (АС) и то за сваку тестирану варијаблу, а резултати на међусобни однос екстремитета и њихову разлику у процентима (%). Резултати који садрже негативан предзнак се односе на оне варијабле које су испољиле боље резултате код недоминантног екстремитета. За потребе овог истраживања значајну разлику представљају вредности изнад 5%. Из табеле се види да се варијабле које се издвајају односе на вертикалну скочност и то код свих група учесника, као и резултати који се односе на експлозивну снагу екстензора руку. На самој граници

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

значајности од -4,99% налазе се резултати времена реакције у оквиру експерименталне групе. У оквиру група које су тестиране посебно се издвајају резултати из Контролне 1 групе где коефицијент асиметрије износи -36,64% за варијаблу која се односи на снагу екстензора ногу, као и 15,36% код опружача руку.

Табела 7 Анализа варијансе (*One Way Anova*) за антропометријске карактеристике међу свим учесницима у односу на групе којима припадају

Варијабле		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
ТТ	Међу групама	94,578	2	47,29	,357	,702
	У групама	5563,87	42	132,47		
	Укупно	5658,44	44			
ТМ	Међу групама	203,511	2	101,76	2,109	,134
	У групама	2026,80	42	48,26		
	Укупно	2230,31	44			
ИТМ	Међу групама	36,68	2	18,34	2,481	,096
	У групама	310,43	42	7,391		
	Укупно	347,11	44			

Претходна табела (Табела 7), садржи податке који се односе на једносмерну анализу варијансе међу групама и то у односу на телесну висину (ТВ), телесну тежину (ТТ) и индекс телесне масе (ИТМ). Нису утврђене статистички значајне разлике међу групама на нивоу значајности од $p=0.05$.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 8 Анализа варијансе међу групама за експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном вертикалном (СУВД и СУВН) и хоризонталном компонентом (СУДД и СУДН) и на агилност (АГД и АГН)

Варијабле		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
СУВД	Међу групама	6082,53	2	3041,27	37,429	,000
	У групама	3412,67	42	81,25		
	Укупно	9495,20	44			
СУВН	Међу групама	5763,33	2	2881,67	48,963	,000
	У групама	2471,87	42	58,85		
	Укупно	8235,20	44			
СУДД	Међу групама	10474,98	2	5237,49	28,302	,000
	У групама	7772,27	42	185,05		
	Укупно	18247,24	44			
СУДН	Међу групама	10829,51	2	5414,76	30,746	,000
	У групама	7396,80	42	176,11		
	Укупно	18226,31	44			
АГД	Међу групама	4553024,71	2	2276512,36	54,293	,000
	У групама	1761054,53	42	41929,87		
	Укупно	6314079,24	44			
АГН	Међу групама	4686502,18	2	2343251,09	35,836	,000
	У групама	2746270,27	42	65387,39		
	Укупно	7432772,44	44			

У претходној табели (Табела 8), представљени су резултати једносмерне анализе варијансе и то за варијабле које се односе на експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном вертикалном компонентом (СУВД И СУВН), са наглашеном хоризонталном компонентом (СУДД и СУДН) и агилности (АГД и АГН). Код свих варијабли утврђена је статистички значајна разлика међу групама на нивоу значајности од $p=0,05$.

Табела 9 Такијев тест (*Tukey test*) за експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном вертикалном компонентом код доминантне ноге (СУВД)

ГРУПА	N	<i>Subset for alpha = 0.05</i>	
		1	2
Контролна 1	15	33,47	
Експериментална	15		56,3333
Контролна 2	15		59,6000
<i>Sig.</i>		1,000	,586

Даљом *post hoc* анализом уз помоћ Такијевог теста (*Tukey*) код варијабле која се односи на вертикалну скочност доминантне ноге (СУВД) утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе (Табела 9).

Табела 10 Такијев тест (*Tukey test*) за експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном вертикалном компонентом код недоминантне ноге (СУВН)

ГРУПА	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Контролна 1	15	41,47	
Експериментална	15		62,13
Контролна 2	15		67,80
<i>Sig.</i>		1,00	,12

У Табели 10 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на вертикалну скочност недоминантне ноге (СУВН) утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

Табела 11 Такијев тест (*Tukey test*) за експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном хоризонталном компонентом код доминантне ноге (СУДД)

ГРУПА	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Контролна 1	15	138,0667	
Експериментална	15		163,60
Контролна 2	15		174,47
<i>Sig.</i>		1,000	,085

У Табели 11 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на хоризонталну скочност доминантне ноге (СУДД) и утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

Табела 12 Такијев тест (*Tukey test*) за експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном хоризонталном компонентом код недоминантне ноге (СУДН)

ГРУПА	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Контролна 1	15	137,53		
Експериментална	15		162,33	
Контролна 2	15			174,87
<i>Sig.</i>		1,00	1,00	1,00

У Табели 12 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на хоризонталну скочност недоминантне ноге (СУДН) и није утврђена хомогеност у резултатима међу групама.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 13 Такијев тест (*Tukey test*) за агилност код доминантне ноге (АГД)

ГРУПА	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Експериментална	15	2525,20	
Контролна 2	15	2558,80	
Контролна 1	15		3216,13
<i>Sig.</i>		,89	1,00

У Табели 13 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на агилност код доминантне ноге (АГД) и утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

Табела 14 Такијев тест (*Tukey test*) за агилност код недоминантне ноге (АГН)

ГРУПА	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Експериментална	15	2515,07	
Контролна 2	15	2569,87	
Контролна 1	15		3225,40
<i>Sig.</i>		,83	1,00

У Табели 14 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на агилност код недоминантне ноге (АГН) и утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 15 Анализа варијансе међу групама за време реакције (ВРД и ВРН), експлозивну снагу екстензора руку (БМЛД и БМЛН) и контролу дриблинга (КДД и КДН)

Варијабле		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
ВРД	Међу групама	56532,58	2	28266,29	5,386	,008
	У групама	220430,40	42	5248,34		
	Укупно	276962,98	44			
ВРН	Међу групама	60701,38	2	30350,69	5,645	,007
	У групама	225826,53	42	5376,82		
	Укупно	286527,91	44			
БМЛД	Међу групама	6,51	2	3,26	6,673	,003
	У групама	20,49	42	,49		
	Укупно	27,00	44			
БМЛН	Међу групама	21,30	2	10,65	25,564	,000
	У групама	17,50	42	,42		
	Укупно	38,80	44			
КДД	Међу групама	74496748,93	2	37248374,467	52,46	,000
	У групама	29821272,27	42	710030,29		
	Укупно	104318021,20	44			
КДН	Међу групама	68043467,51	2	34021733,756	65,65	,000
	У групама	21766976,13	42	518261,34		
	Укупно	89810443,64	44			

У претходној табели (Табела 15) представљени су резултати једносмерне анализе варијансе и то за варијабле које се односе на време реакције (ВРД и ВРН), експлозивну снагу опружача руку (БМЛД и БМЛН) и контроле дриблинга (КДД и КДН). Код свих варијабли утврђена је статистички значајна разлика међу групама на нивоу значајности од $p=0,05$.

Табела 16 Такијев тест (*Tukey test*) за време реакције у доминантну страну (ВРД)

ГРУПА	N	<i>Subset for alpha = 0.05</i>	
		1	2
Експериментална	15	744,53	
Контролна 2	15	749,47	
Контролна 1	15		822,07
<i>Sig.</i>		,98	1,00

У Табели 16 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на време реакције код доминантне ноге (ВРД) и утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

Табела 17 Такијев тест (*Tukey test*) за време реакције у недоминантну страну (ВРН)

ГРУПА	N	<i>Subset for alpha = 0.05</i>	
		1	2
Контролна 2	15	721,87	
Експериментална	15	780,80	780,80
Контролна 1	15		810,20
Sig.		,08	,52

Једина варијабла код које постоји хомогеност међу групама Експериментална и Контролна 2, као и Експериментална и Контролна 1 је варијабла која се односи на време реакције у недоминантну страну (ВРН), Табела 17. Такијев тест је реализован на нивоу значајности од $p=0.05$.

Табела 18 Такијев тест (*Tukey test*) за експлозивну снагу екстензора доминантне руке (БМЛД)

ГРУПА	N	<i>Subset for alpha = 0.05</i>	
		1	2
Контролна 1	15	7,90	
Контролна 2	15		8,69
Експериментална	15		8,72
Sig.		1,00	,99

У Табели 18 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на експлозивну снагу екстензора доминантне руке (БМЛД), и утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

Табела 19 Такијев тест (*Tukey test*) за експлозивну снагу екстензора недоминантне руке (БМЛН)

ГРУПА	N	<i>Subset for alpha = 0.05</i>	
		1	2
Контролна 1	15	6,67	
Контролна 2	15		8,11
Експериментална	15		8,14
Sig.		1,00	,99

У Табели 19 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на експлозивну снагу екстензора недоминантне руке (БМЛН), и утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 20 Такијев тест (*Tukey test*) за контролу дриблинга доминантном руком (КДД)

ГРУПА	N	<i>Subset for alpha = 0.05</i>	
		1	2
Контролна 2	15	7730,80	
Експериментална	15	8153,07	
Контролна 1	15		10646,73
<i>Sig.</i>		,36	1,00

У Табели 20 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на контролу дриблинга доминантном руком (КДД), и утврђена је висока хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

Табела 21 Такијев тест (*Tukey test*) за контролу дриблинга недоминантном руком (КДН)

ГРУПА	N	<i>Subset for alpha = 0.05</i>	
		1	2
Контролна 2	15	7625,73	
Експериментална	15	8246,40	
Контролна 1	15		10488,60
<i>Sig.</i>		,06	1,00

У Табели 21 презентовани су резултати Такијевог теста за варијаблу која се односи на контролу дриблинга недоминантном руком (КДН), и утврђена је значајна хомогеност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе.

7.2 Статистички параметри финалног тестирања

У оквиру овог поглавља презентовани су резултати који се односе на финално мерење у оквиру експерименталне групе са циљем да се има јасан увид у ефекте експерименталне процедуре која је реализована у односу на иницијално тестирање.

Табела 22 Дескриптивна статистика за антропометријске карактеристике код експерименталне групе испитаника

ГРУПА	Деск. статистика	ТТ(kg)	ТВ(cm)	ИТМ(kg/m ²)
Експериментална Ин.	Ар. средина	71,73	182,86	21,43
	Стд.дев.	9,17	6,71	2,35
	Минимум	55,00	174,00	17,48
	Максимум	91,00	193,00	25,21
Експериментална Фин.	Ар. средина	72,60	184,06	21,44
	Стд.дев.	9,23	7,166	2,56
	Минимум	56,00	174,00	15,96
	Максимум	92,00	195,00	25,22

Табела 22 садржи податке који се односе на антропометријске карактеристике на иницијалном и на финалном тестирању.

Табела 23 Дескриптивна статистика за моторичке способности које се односе на експлозивну снагу екстензора ногу, код експерименталне групе испитаника

ГРУПА	Деск. статистика	СУВД(cm)	СУВН(cm)	СУДД(cm)	СУДН(cm)
Експериментална Ин.	Ар. средина	56,33	62,13	163,60	162,33
	Стд.дев.	5,65	6,21	10,80	9,20
	Минимум	49,00	55,00	145,00	149,00
	Максимум	68,00	78,00	181,00	178,00
Експериментална Фин.	Ар. средина	63,40	67,53	167,87	168,67
	Стд.дев.	5,275	6,53	7,62	11,16
	Минимум	56,00	60,00	155,00	150,00
	Максимум	72,00	79,00	181,00	191,00

Табела 23 садржи податке који се односе на моторичке способности на иницијалном и на финалном тестирању и то оне који се односе на експлозивну снагу доњих екстремитета.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 24 Дескриптивна статистика за моторичке способности које се односе на агилност и време реакције код експерименталне испитаника

ГРУПА	Деск. статистика	АГД(msec)	АГН(msec)	ВРД(msec)	ВРН(msec)
Експериментална Ин.	Ар. средина	2525,20	2515,06	749,46	780,80
	Стд.дев.	127,97	123,11	65,72	71,98
	Минимум	2336,00	2356,00	583,00	622,00
	Максимум	2802,00	2731,00	869,00	915,00
Експериментална Фин.	Ар. средина	2474,40	2473,80	741,13	751,06
	Стд.дев.	126,14	111,37	45,45	43,38
	Минимум	2312,00	2307,00	666,00	652,00
	Максимум	2776,00	2712,00	827,00	809,00

Табела 24 садржи податке који се односе на моторичке способности на иницијалном и на финалном тестирању и то оне који се односе на агилност и време реакције.

Табела 25 Дескриптивна статистика за моторичке способности које се односе на експлозивну снагу опружача руку и контролу дриблинга, код експерименталне групе испитаника

ГРУПА	Деск. статистика	БМЛД(m/sec)	БМЛН(m/sec)	КДД(msec)	КДН(msec)
Експериментална Ин.	Ар. средина	8,72	8,14	8153,06	8246,40
	Стд.дев.	0,89	0,84	603,26	410,44
	Минимум	7,27	6,62	7276,00	7900,00
	Максимум	9,90	9,26	9413,00	9376,00
Експериментална Фин.	Ар. средина	9,62	9,36	7948,06	7961,60
	Стд.дев.	0,54	0,39	418,58	424,22
	Минимум	8,85	8,77	7320,00	7120,00
	Максимум	10,50	10,10	8772,00	8677,00

Табела 25 садржи податке који се односе на моторичке способности на иницијалном и на финалном тестирању и то оне који се односе на експлозивну снагу екстензора руку и контролу дриблинга.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Табела 26

Вредности коефицијента асиметрије и ефекат експерименталне процедуре за све тестиране способности након иницијалног и финалног тестирања у оквиру експерименталне групе испитаника

ВАР/АС	Еин./АС	Ефин./АС	Ефекат
СУВ/АС	-10,73%	-6,69%	4,04%
СУД/АС	0,67%	0,49%	0,18%
АГ/АС	0,35%	-0,01%	0,36%
ВР/АС	-4,99%	-1,59%	3,4%
БМЛ/АС	6,42%	2,52%	3,9%
КД/АС	-1,36%	-0,2%	1,16%

У претходној табели (Табела 26) су презентовани подаци који се односе на вредности коефицијента асиметрије (АС) пре и после реализације корективних тренинга, односно на иницијалном и финалном тестирању код Експерименталне групе. Такође је у табели презентован ефекат програмираног тренинга на смањење асиметрије код третираних варијабли.

Табела 27

Ефекти експерименталног поступка за сваку тестирану варијаблу изражени у мерној јединици (М.Ј. и ЕФЕКАТ М.Ј.) и у процентима (ЕФЕКАТ%), након иницијалног и финалног тестирања код експерименталне групе испитаника

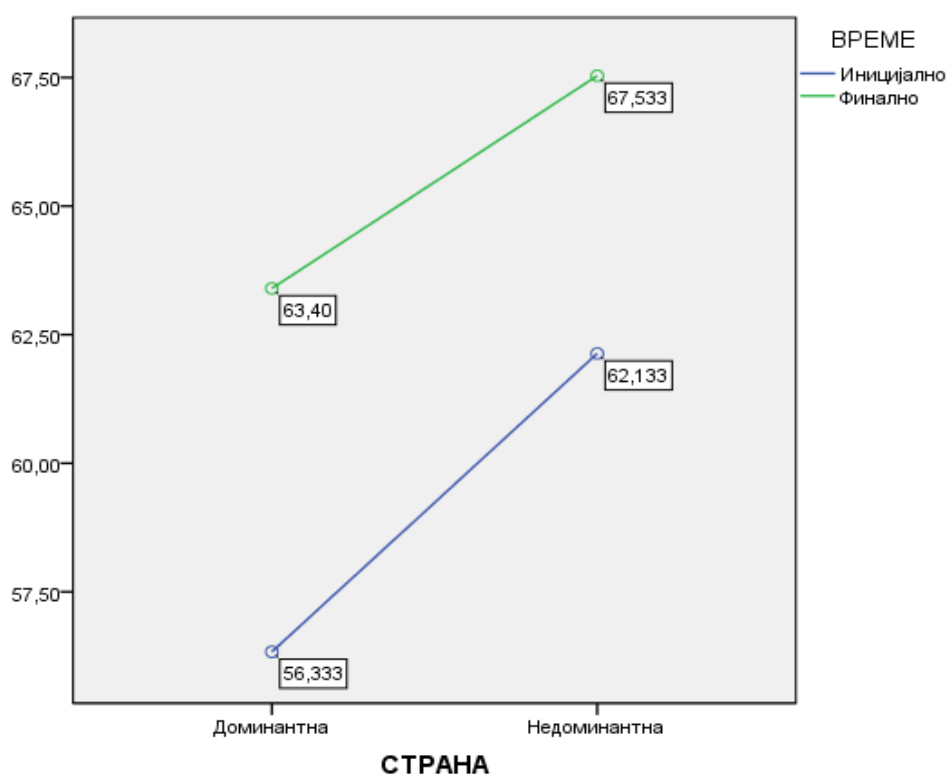
М. Ј.	СУВДИ	СУВДФ	ЕФЕКАТ(М.Ј.)	ЕФЕКАТ%	СУВНИ	СУВНФ	ЕФЕКАТ	ЕФЕКАТ%
<i>cm</i>	56,33	63,40	7,07	12,54*	62,13	67,53	5,40	8,69*
	СУДДИ	СУДДФ	ЕФЕКАТ(М.Ј.)	ЕФЕКАТ%	СУДНИ	СУДНФ	ЕФЕКАТ	ЕФЕКАТ%
<i>cm</i>	163,60	167,87	4,27	2,61	162,33	168,67	6,33	3,90
	АГДИ	АГДФ	ЕФЕКАТ(М.Ј.)	ЕФЕКАТ%	АГНИ	АГНФ	ЕФЕКАТ	ЕФЕКАТ%
<i>ms</i>	2525,20	2474,40	-50,80	-2,01	2515,07	2473,80	-41,27	-1,64
	ВРДИ	ВРДФ	ЕФЕКАТ(М.Ј.)	ЕФЕКАТ%	ВРНИ	ВРНФ	ЕФЕКАТ	ЕФЕКАТ%
<i>ms</i>	749,47	741,13	-8,33	-1,11	780,80	751,07	-29,73	-3,81
	БМЛДИ	БМЛДФ	ЕФЕКАТ(М.Ј.)	ЕФЕКАТ%	БМЛНИ	БМЛНФ	ЕФЕКАТ	ЕФЕКАТ%
<i>m/s</i>	8,72	9,62	0,90	10,36*	8,14	9,37	1,23	15,05*
	КДДИ	КДДФ	ЕФЕКАТ(М.Ј.)	ЕФЕКАТ%	КДНИ	КДНФ	ЕФЕКАТ	ЕФЕКАТ%
<i>ms</i>	8153,07	7948,07	-205,00	2,51	8246,40	7961,60	-284,80	3,45

*значајним се сматрају вредности изнад 5%

У претходној табели (Табела 27) су представљени резултати који се односе на сваку варијаблу на иницијалном и финалном тестирању, али са циљем да се укаже како је корективни тренинг утицао на сваки екстремитет понаособ, односно да се утврде ефекти на тренирани екстремитет, као и позитиван трансфер моторног учења на нетренирани екстремитет. Негативан предзнак се јавља код оних варијабли које су у функцији времена.

У наставку су презентовани подаци који представљају резултате добијене Сплит-плот анализом варијансе (*SPANOVA*, *Mixed Design ANOVA*), као и графички приказ ефеката тренажне процедуре под утицајем фактора времена и стране тела (Графикони 1- 6). Ниво значајности је $p = 0.05$.

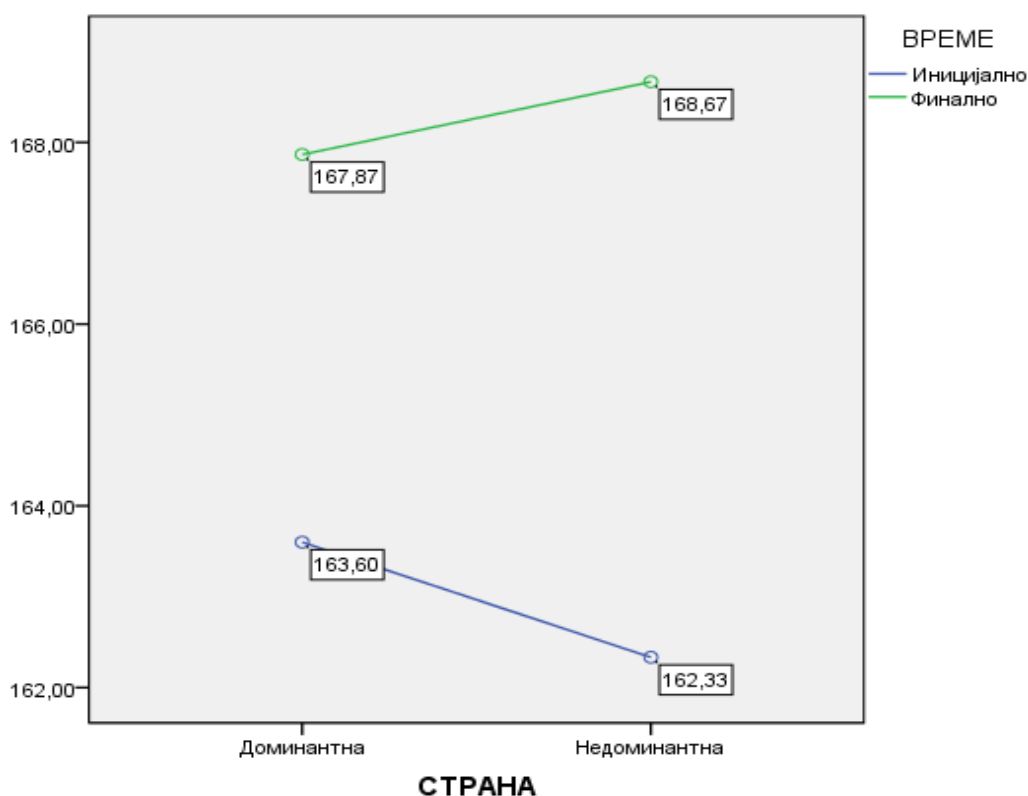
Графикон 1 Ефекти експерименталне процедуре под утицајем фактора времена и стране тела на иницијалном и финалном тестирању за варијабле које се односе на експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном вертикалном компонентом (СУВД и СУВН)



Сплит-плот анализом варијансе је утврђено да постоји значајна статистичка разлика под упливом фактора времена, односно утврђено је да су ефекти

експерименталне процедуре позитивно утицали на варијабле које се односе на експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном вертикалном компонентом (СУВД и СУВН), $F=92,058$. Такође је утврђено да је дошло до статистички значајних промена и код односа између доминантне и недоминантне ноге, односно фактора стране тела где је $F=5,765$.

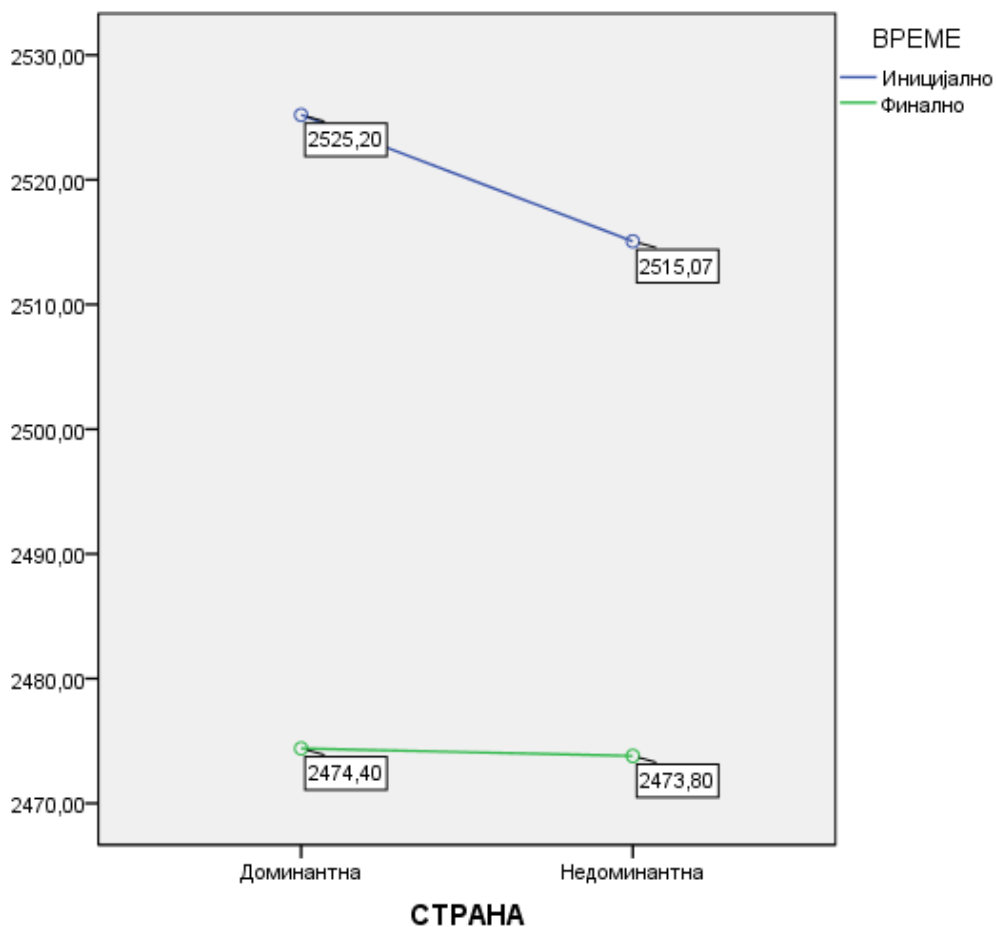
Графикон 2 Ефекти експерименталне процедуре под утицајем фактора времена и стране тела на иницијалном и финалном тестирању за варијабле које се односе на експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном хоризонталном компонентом (СУДД и СУДН)



Код варијабле које се односе на експлозивну снагу екстензора ногу са наглашеном хоризонталном компонентом (СУДД и СУДН), Сплит-плот анализом варијансе утврђена је статистички значајна разлика под утицајем фактора времена

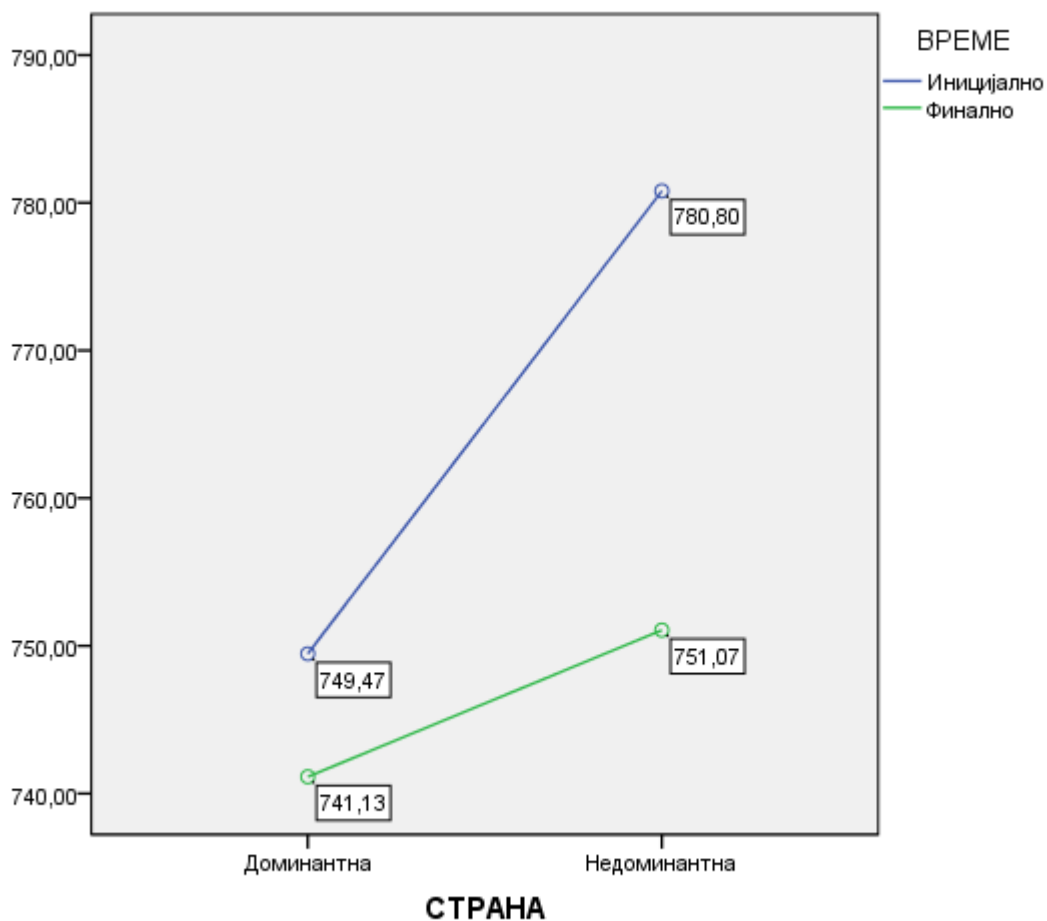
$F=11,509$, док код фактора стране није утврђена статистички значајна разлика $F=0,005$.

Графикон 3 Ефекти експерименталне процедуре под утицајем фактора времена и стране тела на иницијалном и финалном тестирању за варијабле које се односе на агилност (АГД и АГН)



Сплит-плот анализом варијансе код варијабле које се односе на агилност утврђена је статистички значајна разлика под утицајем фактора времена $F=9,720$, док под утицајем фактора стране тела није утврђена статистички значајна разлика међу учесницима $F=0,016$.

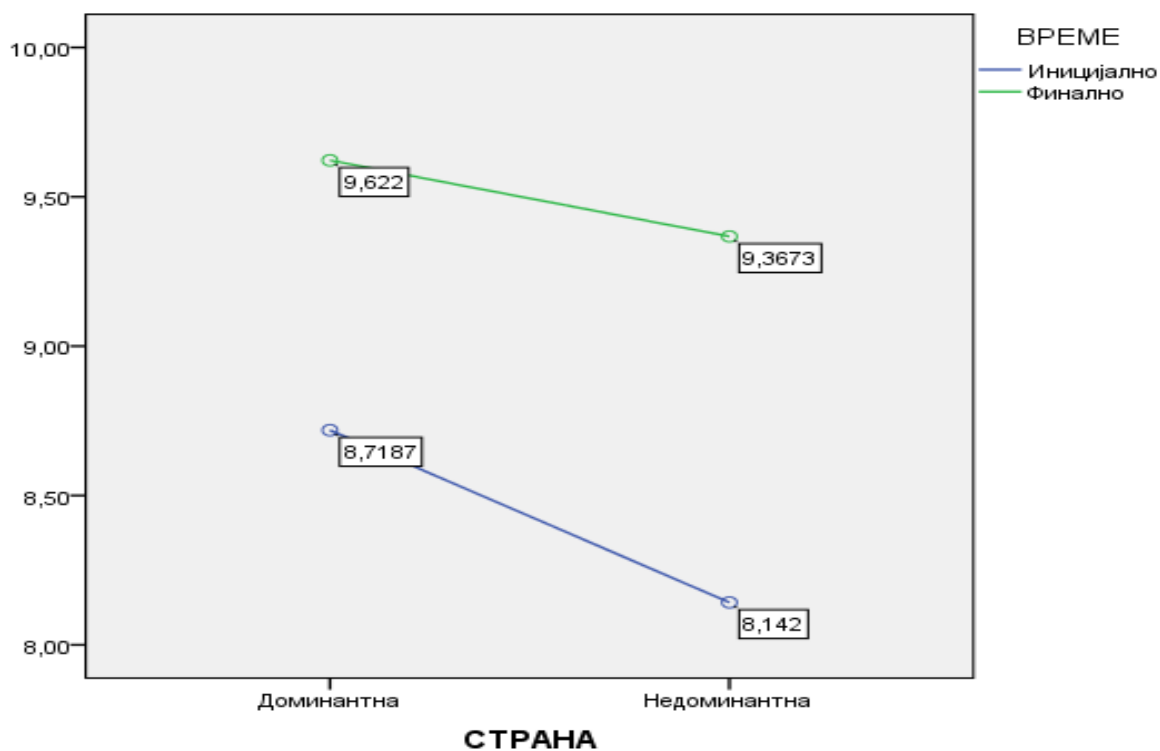
Графикон 4 Ефекти експерименталне процедуре под утицајем фактора времена и стране тела на иницијалном и финалном тестирању за варијабле које се односе на време реакције (ВРД и ВРН)



Сплит-плот анализом варијансе утврђено је да не постоји статистички значајна разлика код варијабле које се односе на време реакције у доминантну и недоминантну страну (ВРД и ВРН) ни под утицајем фактора времена $F=1,406$, а ни фактора стране $F=2,233$.

Графикон 5

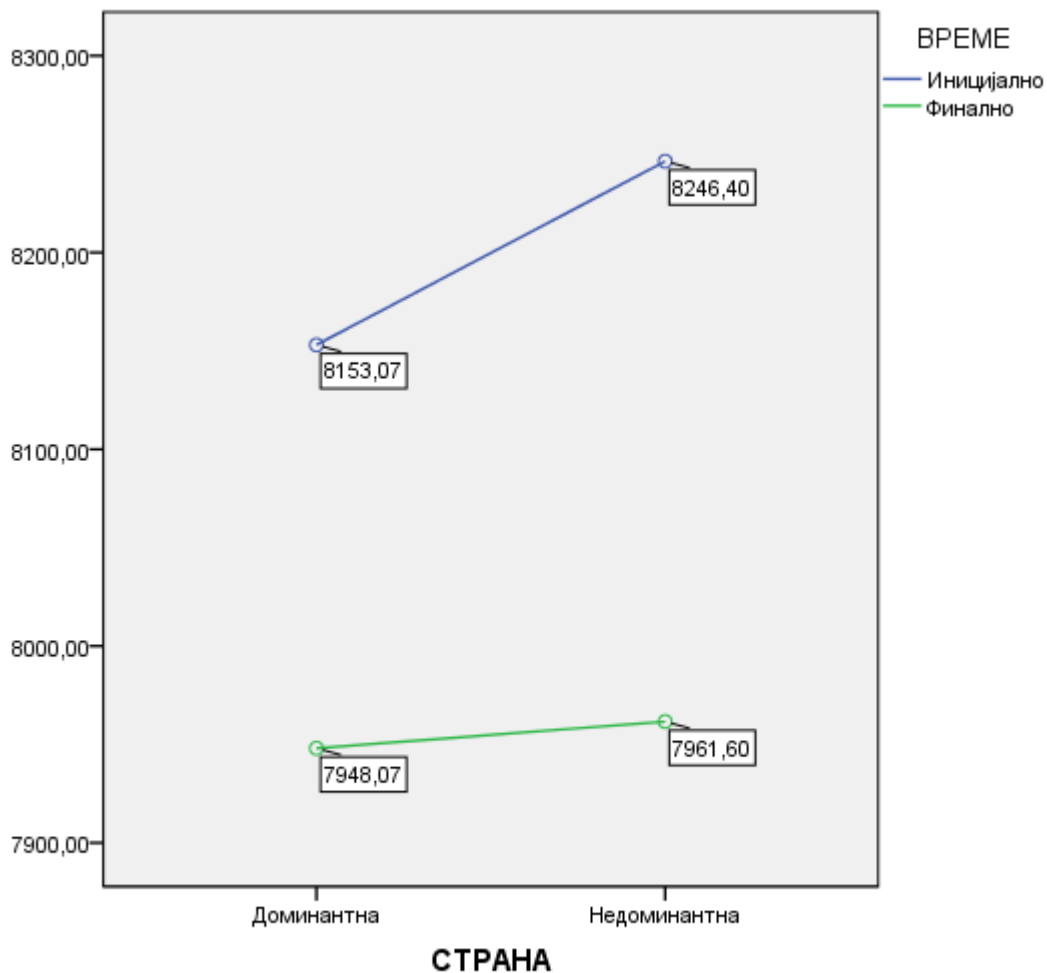
Ефекти експерименталне процедуре под утицајем фактора времена и стране тела на иницијалном и финалном тестирању за варијабле која се односе на експлозивну снагу екстензора руку (БМЛД и БМЛН)



За варијабле које се односе на експлозивну снагу екстензора руку (БМЛД и БМЛН), Сплит-плот анализом варијансе утврђена је статистички значајна разлика под утицајем фактора времена $F=54,955$, док под утицајем фактора стране тела није утврђена статистички значајна разлика $F=3,818$.

Графикон 6

Ефекти експерименталне процедуре под утицајем фактора времена и стране тела на иницијалном и финалном тестирању за варијабле која се односе на контролу дриблинга (КДД и КДН)



Сплит-плот анализом варијансе утврђено је да постоји статистички значајна разлика под утицајем фактора времена $F=8,182$, док код фактора стране тела није утврђена значајна разлика у односу на иницијално тестирање $F=0,128$.

8. ДИСКУСИЈА

Примарни циљ овог истраживања је био да се утврде ефекти експерименталног програма у оквиру групе која је у њему учествовала, а секундарни циљ је био да се утврди на који начин кошарка као спортска активност утиче на асиметричну употребу екстремитета у односу на популацију која није активно укључена у кошаркашки тренинг, а не бави се активно ни неким другим спортом. Тим редоследом је и реализована дискусија на те две теме. Прво је дискутовано о ефектима тренажног плана и на основу моторичких варијабли које су тестиране, а потом је дат коментар у односу на поређење међу групама.

8.1 Експлозивна снага

Експлозивна снага је мерена и за горње и за доње екстремитете, са једним тестом за горње и са два теста за доње екстремитете.

Тестом за мерење експлозивне снаге екстензора руку на иницијалном тестирању је утврђено присуство статистички значајне разлике међу екстремитетима и то у корист доминантног екстремитета, што се јасно види из резултата који се односе на коефицијент асиметрије где је утврђено да његова вредност износи 6,42% (Табела 26), а под утицајем тренинга дошло је до смањења асиметрије на вредност од 2,52 (Табела 26). Евидентно је да је дошло до одређеног побољшања под утицајем програмираног тренинга, али ради потпунијег схватања проблематике дати су и резултати који се односе на ефекат за сваки екстремитет понаособ, пре и после експеримента (Табела 27), као и Сплит-плот анализа варијансе (Графикон 5). Додатне статистичке методе су коришћене да би се боље разумела проблематика која је предмет реализованог истраживања, првенствено због феномена позитивног трансфера код моторног учења, који се јавља као

последица неуролошког одговора (Zhou, 2003). Иако се спроводио унилатералан тип тренинга усмерен на један екстремитет, долази до позитивног трансфера и на нетренирани екстремитет, што је потврђено низом научних истраживања – Taniaguchi, (1998), Shima et al., (2002), Teixeira, & Caminha, (2003), Fimland et al., (2009). Конкретно, у случају овог истраживања, дошло је до побољшања тренираног екстремитета (недоминантне руке) за 15,05%, док је позитиван трансфер на нетренирани екстремитет био 10,36%, што је прилично висок ниво позитивног трансфера. У литератури се те вредности крећу на нивоу од 8% (Zhou, 2003). Резултати који се односе на експлозивну снагу опружача руку су у складу са истраживањима која су реализовали Demura, Miyaguchi, & Aoki, (2010), као и Čvorović, Verić i Kosić (2011).

Што се тиче доњих екстремитета, ситуација је прилично комплексна, како због специфичности кошаркашке игре, тако и због начина употребе екстремитета у свакодневном животу. Током иницијалног тестирања је утврђено да не постоји значајна асиметричност међу доњим екстремитетима код одскока са наглашеном хоризонталном компонентом, у прилог чему говоре резултати коефицијента асиметрије (Табела 25). Такође није било у погледу асиметрије значајнијих помака ни по завршетку експерименталне процедуре, али је Сплит-плот анализом варијансе утврђено позитивно деловање тренажне процедуре. Код експлозивне снаге са наглашеном вертикалном компонентом ситуација је сасвим другачија, дошло је до великих помака и у погледу смањења асиметрије, побољшања тренираног екстремитета, као и до значајног нивоа позитивног трансфера на нетренирани екстремитет. Коефицијент асиметрије је износио -10,73% на иницијалном тестирању, а на финалном -6,69%. Дакле, дошло је до смањења асиметрије, а негативан предзнак говори да је недоминантни екстремитет испољио већу експлозивну снагу од доминантног. У овом случају корективни тренинг је био усмерен на доминантну ногу јер се показала као објективно слабија на иницијалном тестирању. Ефекат тренинга на тренирани екстремитет износио је 12,54%, а позитиван трансфер на нетренирани екстремитет је 8,69%. Сплит-плот анализом варијансе је утврђена статистички значајна разлика под утицајем оба фактора, односно и под утицајем времена и стране тела (Графикон 1). Резултати су у складу са истраживањима која су реализовали Young, Wilson, & Byrne, (1999), али само у смислу вредности добијених резултата код вертикалне скочности, јер предмет поменутог истраживања није била асиметричност, већ само вертикална скочност, мада је методологија спровођења теста била слична као у реализованом истраживању.

У погледу различитости међу групама којима испитаници припадају, анализом варијансе (*ANOVA*) утврђене су статистички значајне разлике у испољавању експлозивне снаге како код горњих, тако и код доњих екстремитета (Табела 8 и Табела 15). Даљом *post hoc* анализом утврђена је висока повезаност у резултатима Експерименталне и Контролне 2 групе, код готово свих варијабли које се односе на експлозивну снагу, за разлику од Контролне групе 1 где су резултати значајно лошији у односу на друге две групе учесника. На основу тога може се закључити да кошарка као спорт позитивно утиче на развој експлозивне снаге екстензора како горњих, тако и доњих екстремитета, а због своје специфичности у техничком смислу кроз тренинг и такмичарску активност има позитиван утицај на смањење асиметричности у употреби екстремитета у поређењу са здравом школском популацијом.

8.2 Агилност

Агилност је у оквиру овог истраживања тестирана једним тестом и показала се као способност са најмање утврђене асиметрије међу екстремитетима, наравно при том се мисли на доње екстремитете. Вредности на иницијалном и на финалном тестирању се разликују за мање од 1% за вредности коефицијента асиметрије. Код Сплит-плот анализе варијансе утврђен је позитиван утицај фактора времена, док код фактора стране тела није утврђена статистички значајна разлика (Графикон 3). Резултати истраживања су сагласни са резултатима које наводи Gore (2000), наравно, при том се мисли првенствено на ниво асиметрије, док су резултати код поменутог аутора значајно бољи јер је истраживање реализовано на узорку сениора и играча националног нивоа, али је коришћен исти тест као и у овом истраживању.

Што се тиче резултата иницијалног тестирања са циљем поређења међу групама, утврђено је такође да не постоје разлике у асиметрији међу групама, али да постоји статистички значајна разлика код обе групе кошаркаша у односу на групу из школске популације и то у корист кошаркаша (Табела 8) . Такође је утврђено *post hoc* анализом да постоји висока хомогеност у резултатима код кошаркаша (Табела 13 и Табела 14), што имплицира да кошарка има позитиван утицај на развој агилности у том узрасту у односу на седентарну школску популацију.

8.3 Време реакције

Време реакције у оквиру овог истраживања тестирано је једним тестом који се може сматрати прилично ситуационим тестом у кошарци, јер се испитаник налази у почетном положају који је готово идентичан паралелном кошаркашком ставу. Сами резултати истраживања у оквиру експерименталне групе нису показали значајне разлике међу екстремитетима, мада су резултати који се тичу коефицијента асиметрије на самој граници и износе - 4,99%, али се из резултата видљивих на Графикону 4 примећује позитиван тренд у смањењу асиметрије. Резултати у времену реакције се значајно разликују од времена реакције код спринтера или код времена која се односе на горње екстремитете. Разлог вероватно лежи у Хиковом закону (*Hick's Law*) који гласи да време одговора (реакције) зависи од броја задатака који претходе одговору (Vickers, 2007), што је у случају овог типа теста евидентно да учесник мора да обради више информација пре него одреагује на одређени стимулус. Висока повезаност са резултатима је утврђена код истраживања која су спровели Pradas, Carrasco, & Izaguerri, (2007) и Čvorović, (2012), управо из разлога јер је коришћена иста методологија тестирања и на истом моделу опреме за тестирање.

Међу групама на иницијалном тестирању анализом варијансе утврђена је статистички значајна разлика међу групама, док је *post hoc* анализом утврђена хомогеност у резултатима код обе групе кошаркаша за доминантну страну, док је код времена реакције у недоминантну страну утврђена хомогеност између експерименталне групе и групе која припада школској популацији. Свакако треба истаћи чињеницу да кошарка има позитиван утицај на развој времена реакције у датом узрасту, јер су резултати код кошаркаша били значајно бољи него код здраве школске популације која се на бави активно кошарком.

8.4 Контрола дриблинга

Контрола дриблинга припада специфичним кошаркашким вештинама и као таква представља један од значајнијих елемената кошаркашке игре. У оквиру овог истраживања није утврђен значајан ниво асиметрије код експерименталне групе ни на иницијалном ни на финалном тестирању. Ефекат тренажне процедуре је био позитиван у функцији времена, ($F=8,182$, $p=0.05$; Графикон 5), док је код

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

позитивног трансфера учења утврђено побољшање нетренираног екстремитета за 2,51%, а тренирани екстремитет је имао побољшање од 3,45% (Табела 27). Спроведено истраживање је сагласно са истраживањем које су реализовали Teixeira, Silva, & Carvalho, (2003), али пре свега у закључцима о значају билатералног тренинга, јер је поменуто истраживање реализовано на фудбалерима и односило се на доње екстремитете. Код кошаркаша реализовано је истраживање које су спровели Stöckel, Weigelt, & Jürgen, (2011) са циљем да се утврди ниво позитивног трансфера приликом учења, односно тренинга само са једном руком. Утврђен је значајно бољи трансфер код групе која је тренирала са недоминантном руком. Свакако да постоји висока сагласност са поменутиим истраживањем, али треба узети у обзир да постоји разлика у тестовима који су коришћени за тестирање контроле дриблинга и у комплетној методологији тренинга која је примењена.

На иницијалном тестирању свих учесника анализом варијансе утврђена је значајна разлика међу групама (Табела 15), даљом *post hoc* анализом утврђена је хомогеност међу резултатима код Експерименталне групе и Контролне 2 групе у односу на Контролну 1 групу (Табела 20 и Табела 21). Резултати код учесника који се баве кошарком су значајно бољи у односу на испитанике из школске популације, што је било и очекивано, јер контрола дриблинга представља елеменат кошаркашке технике.

9. ЗАКЉУЧАК

Реализовано истраживање је било комбинованог типа, основни део који се односио на експерименталну групу је био експерименталног и лонгитудиналног типа, док је у свом другом делу, у поређењу међу групама, истраживање имало карактер трансферзалног типа.

Као главни закључак може се рећи да је реализовано истраживање дало експерименталним путем одређене одговоре на питања асиметричне употребе екстремитета у кошарци, трансфера моторног учења, као и могућности утицаја тренажне процедуре на исте. Варијабле које су се издвојиле се односе на експлозивну снагу како доњих, тако и горњих екстремитета, јер су ефекти тренинга најбоље видљиви управо код тих варијабли.

Главна хипотеза X_1 овог истраживања да се програмираним тренингом може утицати на ниво утврђене асиметрије у потпуности не може бити прихваћена, пре свега у зависности од варијабли на које се односи. Наиме, одступања се јављају у оквиру нивоа утврђене асиметрије на иницијалном тестирању где код варијабли агилности, времена реакције и контроле дриблинга није утврђена статистички значајна разлика, иако је у одређеној мери присутна. Са друге стране, програмирани тренинг се показао ефикасним у функцији времена код свих третираних варијабли, осим код времена реакције.

Подхипотезе $X_{1.1}$ и $X_{1.2}$ су добро постављене и у потпуности се прихватају, указујући на то да је простор експлозивне снаге код екстензора ногу и руку прилично подложен утицајима корективног тренинга са циљем смањења асиметрије.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Код осталих подхипотеза $X_{1.3}$, $X_{1.4}$ и $X_{1.5}$ постоје аргументи за њихово прихватање или одбијање, што говори у прилог комплексности третиране проблематике, али је битно напоменути да програмирани тренинг свакако има позитиван утицај на третиране способности у функцији времена и смањења асиметрије, иако не у статистички значајним оквирима. Наравно, све то би било потребно потврдити и проверити неким новим истраживањем и можда у дужем временском року.

Углавном, реализовани тренинг се показао ефикасним у функцији времена и у односу на позитиван трансфер унилатералног тренинга и као такав представља један од могућих модела за унапређење тренажних метода у кошарци, а и у осталим спортским гранама где је потребан висок ниво бимануалних и бипедалних способности или вештина.

Основни проблем у теорији и пракси представља недостатак истраживања, различитост у методологији реализације тестирања и метода корективних тренинга. Та чињеница не би требало да представља проблем, већ смер у коме треба да се иде у оквиру одређене спортске гране, дакле постављање стандарда и што већи број испитаника у свим узрастима и међу половима.

На самом крају закључка потребно је напоменути да додатни тренинзи корективног типа треба да буду максимално прилагођени индивидуалним могућностима сваког појединца и у том случају би резултати сигурно били квалитетнији. Ни код једног испитаника нивои асиметрије нису на истом, тако да ни корективне процедуре не би требало да се реализују на исти начин, већ уз максималну индивидуализацију, али у често пракси није могуће да сваки играч добије такав третман.

10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Значај реализованог истраживања се огледа пре свега у прикупљању релевантних података који би допринели унапређењу методологије додатних корективних тренинга код кошаркаша, а све у циљу добијања што комплетнијих играча како у дефанзивним, тако и у офанзивним задацима. Осим практичног значаја у оквиру самог истраживања које је спроведено и у зависности од презентованих резултата, шири значај би могао да се огледа у томе да би оваква истраживања требало спровести на већем броју испитаника која би довела до постављања одређених стандарда на пољу испољавања функционалне асиметрије у кошарци и њене редукције, као и о даљем истраживању о позитивном трансферу моторног учења код унилатералног тренинга.

Значајни подаци су презентовани и у делу истраживања где је утврђено да кошарка утиче позитивно на готово све тестиране способности у односу на седентарну школску популацију.

Свакако, значај оваквог приступа се може окарактерисати и као превентиван, јер правовременом дијагностиком абнормалних асиметричности може се корективним тренингом утицати на превенцију евентуалних повреда које се јављају као последица дисбаланса у мускулатури и извођењу моторичких структура кретања својствених спортској грани у коме се играчи такмиче.

11. РЕФЕРЕНЦЕ

1. Аганянц, Е. К. (2004). Функциональные асиметрии в спорте: место роль и перспективы исследования. *Теория и практика физической культуры*, 8, 22-24.
2. Aggleton, J.P., Kentridge, R.W., & Neave, N.J. (1993). Evidence for longevity differences between left handed and right handed men: an archival study of criceters. *Journal of Epidemiological Community Health*, 47 (3), 206-209.
3. American Aliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD). (1984). *Basketball for boys and girls: skill test manual*.
4. Annett, M. (1985). *Left, right, hand and brain: The Right Shift Theory*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associated Ltd.
5. Annett, M., & Manning, M. (1989). The disandvatages of dextrality for inteligence. *British Journal of Psychology*, 80 (2), 213-226.
6. Annett, M., & Manning, M. (1990). Reading and balanced polymorphism for laterality and ability. *Child Psychol Psychiatry*, 31 (4), 511-529.
7. Brooks, R., Bussiere, L. F., Jennions, M.D., & Hunt, J. (2004). Sinister strategies succeed at the cicket World Cup. *Proceedings Biological Sciences*, 7 (271), 64-66.
8. Capranica, L., Cama, G., Fanton, F., Tessitore, A., & Figura, F. (1992). Force and power of preferred and non-preferred leg in young soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32 (4), 358-363.
9. Curey, D.P., G. Smith, D.T., Smith, J.W., Shepherd, J. Skriver, Ord, L., & Rutland, A. (2001). Footedness in world soccer: an analysis of France `98. *Journal of Sport Science*, 19 (11), 855-864.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

10. Cerone, L. J., & McKeever, W.F. (1999). Failure to support the right-shift theory's hypothesis of a "heterozygote advantage" for cognitive abilities. *British Journal of Psychology*, 90 (1), 109-123.
11. Chapman, J.P., Chapman, L.J., & Allen, J.J. (1987). The measurement of foot preference. *Neuropsychologia*, 25 (3), 579-584.
12. Corballis, M. C. (1992). On the evolution on language and generativity. *Cognition*, 44 (3), 197-226.
13. Corballis, M.C., & Morgan, M.J. (1978). On the biological basis of human laterality: Evidence for maturational left-right gradient. *The brain and Behavioural Sciences*, 1 (2), 261-336.
14. Coren, S. (1989). Left-handedness and Accident – Related Injury Risk. *American Journal of Public Health*, 79 (8), 1040-1041.
15. Coren, S. (1992). *The left-hander syndrome: the causes & consequences of left-handedness*. New York: The Free Press.
16. Coren, S., & Previc, F.H. (1996). Handedness as a predictor of increased risk of knee, elbow or shoulder injury, fractures and broken bones. *Laterality*, 1 (2), 139-152.
17. Crow, T.J., Crow, L.R., Done, D.J., & Leask, S. (1998). Relative hand skill predicts academic ability: global deficits at the point of hemispheric indecision. *Neuropsychologia*, 36 (12), 1275-1282.
18. Чворовић, А. (2010). *Асиметрија доминантних и недоминантних екстремитета у испољавању мишићне силе, снаге, и фреквенције покрета код кошаркаша млађих узрасних категорија*. Необјављена магистарска теза. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
19. Čvorović, A., Verić, D., i Kosić, M. (2011). Asimetrija dominantnih i nedominantnih ekstremiteta u ispoljavanju eksplozivne snage kod košarkaša mlađih uzrasnih kategorija. *Sport Scientific And Practical Aspects, International Journal of Kinesiology*, 8 (1), 5-9.
20. Čvorović, A. (2012). The Influence of Basketball on the Asymmetry in the Use of Limbs. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 1 (1), 15–19.

21. Daniel, W.F., Yeo, R. A., & Gangestad, S.W. (1992). Left-handers suffer more head injuries than do right-handers. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14 (1), 77.
22. Dauty, M., Dupre, M., Potiron-Josse, M., & Dubois, C. (2007). Identification of mechanical consequences of jumpers's knee by isokinetic concentric torque measurement in elite basketball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 15 (1), 37-41.
23. Demura, S., Yamaji, S., Goshi, F., & Nagasawa, Y. (2001). Lateral dominance of legs in maximal muscle power, muscular endurance, and grading ability. *Perceptual Motor Skills*, 93 (1), 11-23.
24. Demura, S., Tada, N., Matsuzawa, J., Mikami, H., Ohuchi, T., Shirane, H., Nagasawa, Y., & Uchiyama, M. (2006). The influence of gender, athletic events, and athletic experience on the subjective dominant hand and the determination of the dominant hand based on the laterality quotient (LQ) and the validity of the LQ. *Journal of Physiological Anthropology*, 25 (5), 321-329.
25. Demura, S., Miyaguchi, K., & Aoki, H. (2010). The Difference in Output Properties Between Dominant and Nondominant Limbs as Measured by Various Muscle Function Tests. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (10), 2816-2820.
26. Dragović, M. (2001). Nedosledna manuelna lateralizacija kod pacijenata sa šizofrenim poremećajem. *Psihologija*, 3-4, 223-240.
27. Elias, L.J., Bryden, M.P., & Bulman-Fleming, K.M. (1998). Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia*, 36 (1), 37-43.
28. Falsone, S. A., Gross, M. T., Guskiewicz, K. M., & Schneider, R. A. (2002). One-arm hop test: reliability and effects of arm dominance. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy*, 32 (3), 98-103.
29. Fimland, M.S., Helgerud, J., Solstad, G.M., Iversen, V.M., Leivseth, G., & Hoff, J. (2009). Neural adaptations underlying cross-education after unilateral strength training. *European Journal of Applied Physiology*, 107 (6), 723–730.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

30. Фомина, Е.В., и Леутин, В.П. (2006). Латерални фенотип висококвалификованих спортиста и елементарне форме прояве брзине. *Теорија и Практика Физичке Културе*, 3, 43-45.
31. Gore, C.J. (2000). *Physiological Tests for Elite Athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics.
32. Geschwind, N., & Galaburda, A.M. (1987). *Cerebral Lateralization: biological mechanisms, associations, and pathology*. MIT Press.
33. Grouios, G. (2004). Motoric dominance and sporting excellence: training versus heredity. *Perceptual and Motor Skills*, 98 (1), 53-66.
34. Gustavsson, A. Neeter, C. Thomee', Pia. Silbernagel, K.G. Augustsson, J. Thomee', & R. Karlsson, J. (2006). A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatology Arthroscopy*, 14 (8), 778-788.
35. Guyton, A.C. (1996). *Fiziologija*. Beograd: Medicinska knjiga.
36. Halpern, D.F., & Coren, S. (1988). Do right-handers live longer?. *Nature*, 333 (6170), 193-280.
37. Harris, A.J. (1958). *The Harris Test of Lateral Dominance*. Third Edition. New York, NY: Psychological Corporation.
38. Hedrih, A., i Nešić, M. (2006). Funkcionalna asimetrija hemisfera- bihevioralni aspekti. *Godišnjak za psihologiju*, 4 (4-5), 19-40.
39. Herman-Jelinska, A., Grabovska, A., & Dulko, S. (2002). Masculinity, femininity and transsexualism. *Archives of Sexual behavior*, 31 (6), 527-534.
40. Jastrjembskaia, N., & Titov, Y. (1999). *Rhythmic Gymnastics*. Champaign IL: Human Kinetics.
41. Јовановић-Голубовић, Д. и Јовановић, И. (2003). *Антрополошке основе кошарке*. Ниш: Факултет физичке културе.
42. Каралејић, М. и Јаковљевић, С. (2009). *Дијагностика у кошарци*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
43. Каралејић, М. и Јаковљевић, С. (2008). *Теорија и методика кошарке*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
44. Каралејић, М. и Јаковљевић, С. (2001). *Основе кошарке*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.

45. Каралејић, М. и Јаковљевић, С. (1988). *Тестирање и мерење у кошарци*. Београд: КСС.
46. Kinsbourne, M. (1975.) The ontogeny of cerebral dominance. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 263, 244-250.
47. Kosslyn, S.M., Gazzaniga, M.S., Galaburda, A. M., & Rabin, C. (1999). *Hemispheric specialization*. In M. J. Zigmond, F. E. Bloom, S. C. Landis, & L. R. Squire (Ed.), *Fundamental Neuroscience*, (1521-1542). San Diego, CA: Academic Press.
48. Lehman, A., & Berntsen, M. (1999). Evolution and structure of health and disease. [http//. www.neoteny.org](http://www.neoteny.org)
49. Lenneberg, E. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley Inc.
50. Magill, R. A. (1993). *Motor Learning: Concepts and Applications (4th Edition)*. Madison, WI: Brown & Benchmark.
51. Малацко, Ј. и Рађо, И. (2004). *Технологија спорта и спортског тренинга*. Сарајево: Факултет спорта и тјелесног одгоја.
52. McManus, I.C. (1999). *Handedness, cerebral lateralization and evolution of language*. In Edited by Michael C. Corballis and Stephen E.G. Lea, *The Descent of Mind*. Oxford University Press.
53. Mikheev, M., Mohr, C., Afanasiev, S., Landis, T., & Thut, G. (2002). Motor control and cerebral hemispheric specialization in highly qualified judo wrestlers. *Neuropsychologia*, 40 (8), 1209- 1219.
54. Medved, R. (1980). *Sportska medicina*. Zagreb: Jumena – Jugoslavenska medicinska naklada.
55. Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
56. Peters, M. (1988). Asymmetries in foot preference and skill and neuropsychological assesment of foot movement. *Psychological Bulletin*, 103 (2), 179-192.
57. Porac, C., & Coren, S. (1981). *Lateral Preferences and Human Behavior*. New York: Springer-Verlag.

58. Pradas, FF., Carasco, PL. & Izaguerri, AB. (2007). Reaction capacity, acceleration and velocity in a specific displacement after visual stimulus in young table tennis players. In M. Kondric & G. Furjan-Mandic (Ed), *Proceedings book for 10th ITTF Sports Science Congress*, (pp.1-8). Zagreb: University of Zagreb, Faculty of kinesiology.
59. Previc, F. H. (1991). A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychological Review*, 98 (3), 299-334.
60. Resch, F., Haffner, P., Parzer, U., Pfueller, U., Strehlow, U.. & Zerahn-Hartung, C. (1997). Testing hypothesis of the relationships between laterality and ability according to Anett's right shift theory. *British Journal of Psychology*, 88 (4), 621-635.
61. Salmaso, D., & Longoni, A.M. (1985). Problems in the assessment of hand preference. *Cortex*. 21, 533-549.
62. Schiltz, M., Lehance, C., Maquet, D., Bury, T., Crielaard, J-M., & Croisier, J-L. (2009). Explosive strength imbalances in professional basketball players. *Journal of Athletic Training*, 44 (1), 39-47.
63. Shima, N., Ishida, K., Katayama, K., Morotome, Y., Sato, Y., & Miyamura, M. (2002). Cross education of muscular strength during unilateral resistance training and detraining. *European Journal of Applied Physiology*, 86 (4), 287–294.
64. Snyder, P.J., Novelly, R.A., & Harris, L.J. (1990). Mixed speech dominance in the intracarotid sodium amytal procedure: validity and criteria issues. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12 (5), 629-643.
65. Sommer, M. (2005). *Bilaterality in sports – an explorative study of soccer and ice-hockey players*. Umeå University, Department of Psychology, Course D Thesis.
66. Stöckel, T., & Weigelt, M. (2007). Bilateral competence and the level of competitive play – a study in basketball. Nađen 12. 09. 2012.
<http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C12/12-1735.pdf>.
67. Stöckel, T., Weigelt, M., & Jürgen, K. (2011). Acquisition of a Complex Basketball-Dribbling Task in School Children as a Function of Bilateral Practice Order. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82 (2), 188-197.

68. Steenhuis, R. E., & Bryden, M. P. (1989). Different dimensions of hand preference that relate to skilled and unskilled activities. *Cortex*, 25, 289–304.
69. Taniguchi, Y. (1998). Relationship between the modifications of bilateral deficit in upper and lower limbs by resistance training in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 78 (3), 226-230.
70. Tossavainen, M. (2003). *Testing Athletic Performance in Team and Power Sports*. Oulu, Finland: Newtest Oy.
71. Teixeira, L. A., Silva, M.V.M., & Carvalho, M. A. (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: The role of bilateral practice. *Laterality*, 8 (1), 53-65.
72. Teixeira, L.A., & Caminha, L.Q. (2003). Intermanual transfer of force control is modulated by asymmetry of muscular strength. *Experimental Brain Research*, 149 (3), 312-319.
73. Thelen, E., Ridley-Johnson, R., & Fisher, D.M. (1983). Shifting patterns of bilateral coordination and lateral dominance in the leg movements of young infants. *Developmental Psychobiology*, 16 (1), 29-46.
74. Touwen, B. (1972). Laterality and dominance. *Developmental Medicine in Child Neurology*. 14 (6), 747-755.
75. Угарковић, Д. Л. (2004). *Биомедицинске основе спортске медицине*. Нови Сад: ФБ принт.
76. Wood, C.J., & Aggleton, J.P. (1989). Handedness in „fast ball“ sports: do left-handers have an innate advantage? *British Journal of Psychology*, 80 (2), 227-240.
77. Valdez, D. (2003). *Bilateral asymmetries in flexibility, stability, power, strength, and muscle endurance associated with preferred and nonpreferred leg*. A Thesis Presented the Graduate School of the University of Florida in Partial Fulfillment of Master of Science in Exercise and Sport Sciences, University of Florida.
78. Vickers, J N. (2007). *Perception, cognition, and decision training: the quiet eye in action*. Champaign IL: Human Kinetics.
79. Вујаклија, М. (1961). *Лексикон страних речи и израза*. Београд: Просвета.
80. Young, W., Wilson, G., & Byrne, C. (1999). Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39 (4), 285-293.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

81. Zhou, S. (2003). Cross education and neuromuscular adaptation during early stages of strength training. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 1 (1), 54-60.

12. ПРИЛОЗИ

Прилог 1 Формулар упитника за доминантност екстремитета

Упитник о доминантности, (преферираности), у употреби екстремитета у свакодневном животу и спорту.

Име и презиме?	
Датум рођења?	
Спорт којим се бавиш?	
Колико дуго тренираш?	
Име клуба у коме тренираш?	

Упитник за преферираност у употреби руку:	Десна	Лева	Са обе подједнако
Којом руком пишеш?			
Којом руком боље додајеш лопту?			
Којом руком шутираш на кош?			

Упитник за преферираност у употреби ногу:	Десна	Лева	Са обе подједнако
Којом ногом шутираш на гол?			
Којом ного прво стајеш на степеник?			
Која ти је одскочна нога?			

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Прилог 2 Експериментални програм по тренажним јединицама

План појединачног тренинга бр. 1

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	-уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност)	2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	КРУЖНИ ТРЕНИНГ -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање кошаркашком лоптом у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 у 1, први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту недоминантном руком у паралелном кошаркашком ставу -пауза између кругова	2 Круга 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 60 секунди 2 минута
З А В Р Ш Н И	Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;	10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 2

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>КРУЖНИ ТРЕНИНГ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају - додавање медицинском лоптом од 1kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 у 1, први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 м) -пауза између кругова 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Круга 10 понављања 10 понављања Три дужине 10 хватања Две дужине 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 3

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p style="text-align: center;">КРУЖНИ ТРЕНИНГ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају -додавање медицинском лоптом од 1kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између кругова 	<p style="text-align: center;">3 КРУГА</p> <ul style="list-style-type: none"> 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 2 понављања 1 минут
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 4

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>КРУЖНИ ТРЕНИНГ</p> <ul style="list-style-type: none"> -чучњеви на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање медицинском лоптом од 1kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 унутра, 2 споља , први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 3м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у кретању (два корака напред, два корака назад)недоминантном руком у дијагоналном кошаркашком ставу -пауза између кругова 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Круга 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 60 секунди 2 минута
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 5

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>КРУЖНИ ТРЕНИНГ</p> <ul style="list-style-type: none"> -чучњеви на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање медицинском лоптом од 1kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 унутра, 2 споља , први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 3м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између кругова 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Круга 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 2 понављања 2 минута
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 6

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>КРУЖНИ ТРЕНИНГ</p> <ul style="list-style-type: none"> -чуњеви на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање медицинском лоптом од 1kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 унутра, 2 споља , први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 3м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 м) -пауза између кругова 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Круга 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 2 дужине 1 минут
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 7

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p style="text-align: center;">ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање кошаркашком лоптом у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 у 1, први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту недоминантном руком у паралелном кошаркашком ставу -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Серије по станици 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 60 секунди 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 8

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p style="text-align: center;">ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 cm, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају -додавање медицинском лоптом од 1 kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 3 м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 м) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Серије по станици 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 2 дужине 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 9

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> -чучњеви на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање медицинском лоптом од 1 kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 унутра, 2 споља, први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 3,5м, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 2 серије по станици 12 понављања 12 понављања Три дужине 10 хватања 2 понављања 60 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 10

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p style="text-align: center;">ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају -додавање медицинском лоптом од 3 kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у кретању (корак напред, корак назад) недоминантном руком у дијагоналном кошаркашком ставу -пауза између серија 	<p style="text-align: center;">3 Серије по станици</p> <ul style="list-style-type: none"> 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 60 секунди 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 11

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p style="text-align: center;">ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> -чучњеви на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање медицинском лоптом од 2 kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 унутра, 2 споља , први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 3 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 3 серије по станици 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 2 понављања 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 12

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p style="text-align: center;">ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> -чуњеви на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом -додавање медицинском лоптом од 1 kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди -лествице за агилност, 2 унутра, 2 споља , први корак недоминантном ногом -хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 3 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 m) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 2 серије по станици 10 понављања 10 понављања Две дужине 10 хватања 3 дужине 60 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 13

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА – КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2 kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту +дриблинг у кретању (корак напред, корак назад)недоминантном руком у дијагоналном кошаркашком ставу -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 30+30 секунди 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 14

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА – КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 м) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 понављања 30секунди+ 2 дужине 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 15

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА – КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 8 понављања 3+3 дужине 8+5 30 секунди + 2 понављања 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 16

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -упознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА - КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 cm, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту +дриблинг у кретању (корак напред, корак назад)недоминантном руком у дијагоналном кошаркашком ставу -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 30+30 секунди 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 17

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА - КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 м) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Серије по станици 8 + 8 понављања 5 + 10 понављања 3+3 дужине 8+8 40секунди + 3 дужине 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 18

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	-уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност)	2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА - КОМПЛЕКСНИ -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између серија	3 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 30 секунди + 2 понављања 90 секунди
З А В Р Ш Н И	Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;	10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 19

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	-уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност)	2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА – КОМПЛЕКСНИ -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2 kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту +дриблинг у кретању (корак напред, корак назад)недоминантном руком у дијагоналном кошаркашком ставу -пауза између серија	3 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 30+30 секунди 90 секунди
З А В Р Ш Н И	Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;	10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 20

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	-упознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност)	2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА – КОМПЛЕКСНИ -пењање на клупицу висине 40 cm, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 m) -пауза између серија	3 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 понављања 30 секунди + 3 дужине 90 секунди
З А В Р Ш Н И	Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;	10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 21

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА – КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 cm, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 8 понављања 3+3 дужине 8+5 30 секунди + 3 понављања 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 22

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА - КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту +дриблинг у кретању (корак напред, корак назад)недоминантном руком у дијагоналном кошаркашком ставу -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 30+30 секунди 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 23

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	-уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са палицом -вијача -динамичка покретљивост (флексибилност)	2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА - КОМПЛЕКСНИ -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (дриблинг између чуњева недоминантном руком (5 чуњева на растојању од 2 м) -пауза између серија	4 Серије по станици 8 + 8 понављања 5 + 10 понављања 3+3 дужине 8+8 40 секунди + 3 дужине 90 секунди
З А В Р Ш Н И	Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;	10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

План појединачног тренинга бр. 24

Део тренинга	Вежбе	Дозирање
У В О Д Н И	<ul style="list-style-type: none"> -уознавање са садржајем тренинга -вежбе обликовања и статичког истезања са еластичном траком -трчање са задацима -динамичка покретљивост (флексибилност) 	<ul style="list-style-type: none"> 2 минута 5 минута 5 минута 5 минута
Г Л А В Н И	<p>ТРЕНИНГ ПО СТАНИЦАМА - КОМПЛЕКСНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> -пењање на клупицу висине 40 см, недоминантном ногом, са задршком од 2 секунде у горњем положају + скок увис одразом са једне ноге - склекови +додавање медицинском лоптом од 2kg тежине у стојећем ставу недоминантном руком у висини груди - промена правца на 5 m+лествице за агилност, 2 у 1 бочно, први корак недоминантном ногом - одскоци у страну + хватање тениске лоптице након првог контакта са подлогом, лоптицу испушта партнер са висине очију а на удаљености од 2,5 m, хватање извести недоминантном руком -дриблинг у месту + дриблинг у кретању (поставка чуњева као у тесту КД) -пауза између серија 	<ul style="list-style-type: none"> 4 Серије по станици 5 + 5 понављања 5 + 5 понављања 2+2 дужине 5+5 30 секунди + 3 понављања 90 секунди
З А В Р Ш Н И	<p>Статичко истезање на партеру са акцентом на ангажовану мускулатуру са минимум једном вежбом по мишићној партији;</p>	<p>10 минута, а по положају 15 до 30 секунди, у зависности од величине мишићне партије која се истеже</p>

13. НАСЛОВ И КРАТАК САДРЖАЈ НА СРПСКОМ ЈЕЗИКУ (Сажетак)

УТИЦАЈ ПРОГРАМИРАНОГ ТРЕНИНГА ЗА СМАЊЕЊЕ УТВРЂЕНЕ АСИМЕТРИЈЕ МЕЂУ ЕКСТРЕМИТЕТИМА КОД КОШАРКАША МЛАЂИХ УЗРАСНИХ КАТЕГОРИЈА

Асиметрија у употреби екстремитета је појава која је присутна у свакодневном животу, а самим тим и у спорту. Њено присуство је последица феномена латерализације на нивоу ЦНС-а. Примарни циљ реализованог истраживања је био да се утврди у којој мери је присутна асиметрија у употреби екстремитета у кошарци и да се унилатералним типом тренинга покуша утицати на смањење исте. Секундарни циљ је био да се утврди на који начин кошарка утиче на неуједначену употребу екстремитета у односу на здраву школску популацију која није активно укључена у спортски тренинг. Истраживањем је обухваћено 45 дечака старости до 15 година, подељених у три групе: Експериментална, Контролна 1 и Контролна 2. Третиране варијабле су: експлозивна снага екстензора ногу, експлозивна снага екстензора руку, агилност, време реакције и контрола дриблинга. У оквиру Експерименталне групе реализован је програмирани тренинг сатављен од 24 тренажне јединице у трајању од осам недеља. Тренинг је био усмерен на екстремитет који се показао слабијим на иницијалном тестирању, а примењене методе тренинга су: кружни тренинг, рад по станицама и комплексни тренинг. Добијени резултати су анализирани коефицијентом асиметрије, једносмерном анализом варијансе, Сплит плот анализом варијансе (*Mixed Design ANOVA*) и процентуалним разликама код истог екстремитета на иницијалном и финалном тестирању. Резултати истраживања указују на то да варијабле на које је највише утицао корективни тренинг су експлозивна снага екстензора ногу и екстензора руку, док је код осталих варијабли такође остварен напредак и позитиван тренд у

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

смањењу асиметрије, али не у толикој мери. Такође је утврђено да кошарка има позитиван утицај у том узрату на ниво асиметрије у употреби екстремитета за разлику од седентарне школске популације.

Кључне речи: програмирани тренинг, асиметрија, екстремитети, кошарка, ефекат.

14. НАСЛОВ И КРАТАК САДРЖАЈ НА ЕНГЛЕСКОМ ЈЕЗИКУ (Summary)

THE INFLUENCE OF PROGRAMMED TRAINING ON THE LEVEL OF DETERMINATED ASYMMETRY BETWEEN LIMBS WITH YOUNG BASKETBALL PLAYERS

Asymmetry in limb use is a phenomenon that is present in daily life, and therefore also in the sport. It's presence is a consequence of lateralization at the level of the CNS. The primary objective of the study that was realized is to determine the to which extent asymmetry is present in limb use in basketball, and how unilateral type of training impact on the reduction of the same. A secondary objective was to determine how basketball affects on the uneven use of extremities compared to healthy school population that is not actively involved in sports training. Research included 45 boys aged 15, who were divided into three groups: Experimental, Control 1 and Control 2. Tested variables are explosive strength of leg extensors, explosive strength of arm extensors, agility, reaction time and dribbling control. In the experimental group was realized a corrective training, composed of 24 units for a period of eight weeks. The training was focused on the limb that has proven to be a weaker in the initial testing, and training methods were applied: circuit training, working at stations and complex training. The results were analyzed by the coefficient of asymmetry, One Way ANOVA, Mixed Design ANOVA and the percentage difference from the same limb at the initial and final testing. Results of the research indicate that the variables that most influenced by the corrective training are explosive strength of leg extensors and explosive strength of arm extensors, while the other variables were also made progress and have a positive trend in reducing the asymmetry, but not that much. It was also found that basketball has a positive effect in that ages on the level of asymmetry in the use of limbs as opposed to sedentary school population.

Key words: programmed training, asymmetry, limbs, basketball, effects.

15. БИОГРАФИЈА

1) Лични подаци

Александар Чворовић је рођен 07.06.1977. године у Бања Луци. Ожењен је и отац је једног детета.

2) Подаци о досадашњем образовању

Основну школу је завршио у Шавнику, средње образовање у Бања Луци. Факултет физичке културе уписао је 1997. године у Источном Сарајеву, где је и дипломирао на тему "Функционално оптерећење ученика у настави физичког васпитања" 2001. године. По завршетку основних студија, уписује магистарске студије на Факултету спорта и физичког васпитања у Београду на смеру спорт, где је 2010. године одбранио магистарску тезу са темом "Асиметрија доминантних и недоминантних екстремитета у испољавњу мишићне силе, снаге и фреквенције покрета код кошаркаша млађих узрасних категорија". Лиценцирани је тренер од стране Кошаркашког Савеза Србије и *FIBA*-е, члан је Удружења кошаркашких тренера Србије и Светске Организације Кошаркашких тренера *WABC*, такође поседује и међународну лиценцу фитнес инструктора *FISAF* и *EREPS* персоналног тренера (*European Register of Exercise Professionals*), као и сертифицирани је *FMS* експерт (*Functional Movement System*), играо је кошарку. Тренутно је докторски кандидат на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу.

3) *Професионална каријера*

Радио је као наставник физичког васпитања у Бања Луци у периоду од две године (2001-2003), као координатор за спорт у СЦ "Спорт Еко" у Београду, четири године (2003-2007), у том периоду координирао је радом КК "Спорт Еко" и радио као тренер у млађим категоријама. У сезони 2008/2009. и радио је као кондициони тренер у *Al Ain Sports and Cultural Club* у Уједињеним Арапским Емиратима. Од 2007. године је сарадник у В-тиму, клубу за кондициону припрему спортиста у Београду и ради као спортски директор и тренер у КК "Флеш" из Београда. У такмичарској сезони 2012/2013. је поново ангажован од стране *Al Ain Sports and Cultural Club*-а у Уједињеним Арапским Емиратима на пословима кондиционог тренера. Основна интересовања су му везана за поље кондиционе припреме спортиста на различитим нивоима, кошаркашка игра и научно истраживачки рад у спорту.