

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



**КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА АНТРОПОМЕТРИЈСКИХ
КАРАКТЕРИСТИКА И ОПШТИХ МОТОРИЧКИХ
СПОСОБНОСТИ ОДБОЈКАШИЦА И НЕТРЕНИРАНИХ
УЧЕНИЦА УЗРАСТА 17 ГОДИНА**

МАСТЕР РАД

Кандидат: Опачић Ана

Београд, 2015.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



**КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА АНТРОПОМЕТРИЈСКИХ
КАРАКТЕРИСТИКА И ОПШТИХ МОТОРИЧКИХ
СПОСОБНОСТИ ОДБОЈКАШИЦА И НЕТРЕНИРАНИХ
УЧЕНИЦА УЗРАСТА 17 ГОДИНА**

МАСТЕР РАД

Студент:
Опачић Ана

Комисија:

.....
Ван.проф.др Горан Нешић

.....
Ван. проф. др Александар Недељковић

.....
Ван.проф.др Александар Јанковић

Београд, 2015.

Сажетак:

До данас су рађена могобројна истраживања о утицају тренажног процеса на развој моторичких способности. Основни циљ овог истраживања је био да се утврде разлике у антропометријским карактеристикама и моторичким способностима одбојкашица и нетренираних ученица узраста 17 година. Тип истраживања је „*ex-post facto*”, са две групе испитаника. Експериментална група је укључена у тренажни процес (ОК “Lucky Star” Београд), док се друга, контролна група не бави физичком активношћу ван редовних часова физичког васпитања (ученице трећег разреда Пољопривредне школе са домом ученика „ Соња Маринковић“ у Пожаревцу). Узорак испитаника чини 64 девојчице, узраста 17 година. Коришћена је следећа батерија тестова: за мерење антропометријских карактеристика – телесна маса, телесна висина и индекс телесне масе; за процену општих моторичких способности - *shuttle run*, трчање 20м летећи старт, „X“ тест "Sargent"-ов тест из места, скок у даљ из места, бацање медицинке. Подаци су обрађени у програму СПСС 19.0, а за утврђивање односа између резултата коришћен је *t-test* за мале зависне узорке. Резултати су показали да у погледу антропометријских карактеристика нема статистички значајне разлике између две групе испитаника, али да у резултатима тестова свих тестираних општих моторичких способности постоји статистички значајна разлика.

Кључне речи: антропометријске карактеристике, моторичке способности, девојчице, одбојкашице.

Summary:

Many studies have been conducted regarding the effect of training process on the development of motorical abilities. The foremost goal of this particular research was to determine differences in anthropometric characteristics and motoric capabilities between female volleyball players, on one hand, and inactive 17-Year-old high school girls. Type of research was “*ex-post facto*” and it included two groups of participants. The experimental group was involved in a training process in the volleyball club “Lucky Star” Belgrade, while the other, control group, encompassed girls who only exercised during regular classes of physical education (those were third-grade female students from the Agricultural school with a dormitory “Sanja Marinković” in Požarevac). The sample of participants included 64 girls, aged 17. The following test batteries were used: for measuring anthropometric characteristics - body weight, body height as well as the index of body weight; for evaluation of general motoric abilities – *shuttle run*, running 20 metres flying start, “X” test, “Sargent jump test”, long jump, shot put.

The data was processed in the statistical program SPSS 19.0, while *t-test* for small, dependent samples, was used for determination of relations between the results. The results revealed that, regarding anthropometric characteristics, there exists no statistically significant difference between two groups of participants, while there is a statistically significant difference in the results of all tested general motoric abilities.

Key words: anthropometric characteristics, motoric abilities, girls, female volleyball players

Садржај:

1. УВОД.....	3
2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА	5
2.1. Дефиниције основних појмова	5
2.1.1. Моторичке способности девојчица старости 17 година	7
2.2. Досадашња истраживања.....	8
3. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	11
3.1. Предмет истраживања	11
3.2. Циљ истраживања	11
3.3. Задаци истраживања	11
4. ХИПОТЕЗЕ	12
5. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА.....	13
5.1. Ток и поступци истраживања	13
5.2. Узорак испитаника	13
5.3. Узорак варијабли	14
5.4. Тестови и мерни инструменти.....	15
5.5. Обрада података.....	19
6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	20
7. ДИСКУСИЈА.....	23
8. ЗАКЉУЧАК.....	29
9. ЛИТЕРАТУРА	31

1. УВОД

Вредност, место и улога телесног и здравственог васпитања и спорта представља битан фактор у развоју младе личности. Систематско управљање телесне активности и редовно похађање наставе физичког васпитања представља потребу сваког младог човека. Превасходан задатак сваке физичке активности, било да је реч о спорту или настави физичког васпитања, јесте да уз помоћ разноврсних телесних структура оптимално дозираних, потпомогне и обезбеди правилан биолошки и психофизички развој деце основношколског и средњошколског узраста.

Спорт и физичка активност имају важну улогу у свим подручјима људског живота. Физичка активност позитивно утиче на усвајање здравог начина живота, унапређује здравље и квалитет живота. Спорт је данас „медиј“ којим се шире поруке мира, једнакости и пријатељства међу људима. Редовна физичка активност један је од кључних фактора за здрав живот. Немогуће је набројати све позитивне аспекте физичке активности, но без сумње неке од њих су: унапређење здравља и квалитета живота, продужује очекивано трајање живота и смањује ризик од хронично незаразних болести као што су болести срца и крвних судова, шећерна болест, малигне болести и слично (Угарковић, 1996).

Навике које се стичу у детињству и пубертету остају трајне. Навика кретања остаје сачувана за цео живот. Доба раста и развоја, а посебно пубертет, када су сви процеси у организму убрзани, изванредно је погодно за организам да прихвати подражаје којима физичка активност утиче на развој функционалних и моторичких способности као и морфолошких особина.

На моторичке способности деце и омладине утичу различита структурална обележја која га одређују као био-психо-социјално интегрисано биће. Да би се остварио свестрани развој моторичких потенцијала, неопходно је познавати елементе на које можемо деловати и који су пресудни за реализацију телесних активности. У основи сваке физичке активности одвија се велики број физиолошких и метаболичких процеса. Тело ангажовано физичком активношћу реагује променама у готово свим физиолошким системима. (Угарковић, 2001).

Физичко васпитање на јединствен начин доприноси учењу, личном развоју и здрављу ученика. У готово 90% земаља у свету, заступљено је ко обавезан наставни предмет. Сви ученици имају право на физичко васпитање које промовише широку физичку компетенцију и познавање физичких активности, раст и развој, разумевање важности здравог животног стила, самопоштовање у контексту физичке активности, интерперсоналне вештине, као и целоживотно интересовање и бављење физичком активношћу .

Обзиром да је физичко васпитање неадекватно заступљено бројем часова у наставном плану, приступ настави остварује се ниском енергетском компонентом, што представља велики проблем реализације програмских задатака. Из тих разлога, све већи је број деце који се укључује у тренажни процес у спортским клубовима или секцијама за физичку културу при школама. Популарност одбојке у Србији је све већа, што потврђују многобројне школе одбојке, које укључују дечаке и девојчице основношколског узраста, које касније прерастају у селекције и подразумевају такмичарски ниво.

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА

2.1. Дефиниције основних појмова

Моторичке способности су латентне димензије, споља невидљиве, које омогућавају човеку да оствари успех у одређеној активности. Оне представљају комплексне карактеристике које се испољавају у кретању у различитој мери, зависно од врсте кретања, индивидуалних потенцијала и њихове развијености. Јављају се само у одређеној делатности, не настају ван одређених ситуација. Способности су везане за стално напредовање и њихов развој није праволинијски. Опште моторичке способности су генетски одређене у мањем или већем степену и оне се као латентна својства налазе забележене у генетском коду сваког човека.

Међусобно су испреплетане, тако да никада не можемо говорити о једној моторичкој способности а да не укључимо и остале, а такође сваку од њих можемо објаснити преко осталих. Тако услед неминовног преклапања (нпр. силе, брзине и издржљивости) настају модалитети попут: брзинске издржљивости, краткотрајне издржљивости, издржљивости средњег трајања, издржљивости у снази, брзинске снаге, снаге,...

Под јачином (силом) подразумевамо способност мишића да делује великим силама, у статичким условима, или против великог отпора, при малим брзинама скраћења мишића (М. Кукољ, 2006).

Снага је способност мишића да делује релативно великим силама, при малом спољашњем оптерећењу, али при великим брзинама скраћења мишића (М. Кукољ, 2006). Како би се што боље разумела, треба навести да се она израчунава као производ јачине и брзине скраћења мишића.

Брзина подразумева способност извођења покрета или кретања максималном могућом брзином, при условима: да спољашње оптерећење није велико, да не траје дуго, да кретање није сложено (М. Кукољ, 2006).

„Експлозивна снага се дефинише као способност мишића да оствари максималну контракцију у најкраћем могућем временском интервалу, односно

способност спортисте да испољи што већу силу за што краће време у једном покрету“ (Стефановић, Јаковљевић, Јанковић, 2010).

„Брзинска снага представља способност спортисте да изведе један или више покрета што већом брзином при мањем или већем отпору. У основи брзинске снаге је способност нервно-мишићног система да се при великим брзинама контракције мишића супротстави релативно мањем или већем спољном оптерећењу“ (Стефановић, Јаковљевић, Јанковић, 2010).

Репетитивна снага се може дефинисати као способност вишеструког савладавања релативно великог оптерећења у одређеном временском интервалу.

Координација представља способност човека да организује кретање, а при том да га изводи правилно, рационално, брзо, сналажљиво у промењеним условима спољашње средине (М. Кукољ, 2006).

Агилност као један вид испољавања координације можемо дефинисати као способност која без нарушавања контроле тела омогућава брзе промене правца и смера кретања.

Гипкост подразумева способност вршења покрета велике амплитуде, а мера гипкости је максимална амплитуда покрета остварена у једном или више зглобова (М. Кукољ, 2006).

Изддржљивост представља способност вршења рада унапред задатим интензитетом, без смањења ефикасности, а основна карактеристика при њеном испољавању је супротствљање замору (М. Кукољ, 2006).

2.1.1. Моторичке способности девојчица старости 17 година

Моторички развој представља саставни део укупног развоја човека. С обзиром да одмах по рођењу наступа низ промена које не престају да се дешавају (било да је реч о узлазној или силазној путањи), треба имати у виду да моторички развој није самосталан у овом дуготрајном процесу, већ да се он креће паралелно са морфолошким и психолошким развојем. Па се тако општи ток морфолошког развоја најчешће описује на основу промена висине тела и масе тела човека у току живота. Психолошки развој подразумева низ фактора који се константно мењају а углавном се описују преко промена остварених у пажњи и мотивацији.

У периоду инфације (прва и друга година), моторички развој карактеристичан је по успостављању контроле кретања. Фина регулација руку одвија се од прве до треће године живота.

Глобално посматрано моторички развој у периоду од прве до треће године живота карактерише усавршавање контроле покрета и кретања и остваривање доживљаја телесне целовитости.

У периоду од 4-6 године постиже се контрола мањих мишићних група, што омогућава вршење прецизних покрета. Поред координације, развија се и мишићно-коштани систем, а у психичкој сфери формира се виши циљ кретања.

Предпубертетски период (од 6-7 до 12-13 године) веома је значајан као период у којем је могуће посебно корисно подстицати развој кретања, у коме долази до усаглашавања у целини и манифестације моторне активности. У овом периоду наилазимо на такозване "сензитивне периоде" који се одликују високим темпом прираста моторичких способности.

У овом најдужем периоду од 16 до 30 године, не долази до конкретног развоја моторичких способности, већ се манифестује хармонија и максимална ефикасност кретања. Овај период назива се период пуне моторне активности, доба када је организам најјачи и најспособнији за рад. У раду са девојчицама узраста 17 година могу се примењивати свестрани садржаји. Важно је развијати све способности, међусобно усклађивати и одржавати на оптималном нивоу.

2.2. Досадашња истраживања

Учестала су истраживања везана за антропометријске особине и моторичке способности, нарочито од шездесетих година прошлог века, како домаћих, тако и страних аутора. Већи је број истраживања спроведених у настави физичког васпитања због праћења и унепређења програма и наставе физичког васпитања, него што је рађен у области одбојке.

У наставку, укратко ће бити приказано неколико истраживања која су спроведена од седамдесетих година прошлог века до новијих, спроведених последњих неколико година, а која могу допринети разумевању проблема овог истраживања.

Томић (1978) је истраживао релације одабраних антропометријских и моторичких карактеристика одбојкаша три различита нивоа такмичења. Узорак је чинило 90 одбојкаша из три првопласиране екипе Прве савезне лиге, Друге лиге и Републичке лиге. 18 варијабли релевантних за одбојкаше је мерено: 11 антропометријских и 7 моторичких. Закључак донешен на основу резултата овог истраживања је да постоје значајне разлике просечних резултата код већине одабраних варијабли на три одабрана нивоа такмичења одбојкаша. Код појединих варијабли, значајност тих разлика различито се јавља. Занимљво је истаћи да се виши нивои такмичења не одликују и вишим просечним резултатима већине одабраних варијабли. Нарочито наглашена повезаност појединих варијабли, утврђена је међу антропометријским варијаблама.

Иванић (1983) је у својој докторској дисертацији извршио испитивање: „Истраживање физичког развоја и физичких (моторичких) способности ученика и ученица између 11 и 15 године у неразвијеним општинама: Нови Пазар, Врање, Прокупље, методом лонгитудиналног пресека“, под менторством проф. др Николе Курелића.

Истраживњем је било обухваћено 120 ученика и 107 ученица. Укупно је истраживањем било обухваћено 227 ученика оба пола.

Варијабле су биле подељене у две групе : антропометријске и моторичке.

Добијени резултати говоре да се антропометријске вредности са узрастом повећавају. Што су ученици старији, то су вредности висине, масе тела и обима груди веће. Постоји статистички значајна разлика међу ученицима различитог узраста. Такође, утврђено је да ученици из Београда, у поређењу са ученицима из неразвијених градова, имају веће вредности испитиваних антропометријских параметара.

Слични резултати добијени су при испитивању моторичких способности. Ученици из Београда постижу боље резултате од ученика истог узраста из неразвијених градова у узрасту од 14 и 15 година у тестовима: мешовити згиб и трчање на 30 метара. Код млађих ученика нема статистички значајне разлике.

Шегрегур и сарадници (2010) су спровели истраживање: „Антропометријска, моторичка и функционална обележја ученика првих разреда средњих школа,, са циљем да се утврде могуће разлике у антропометријским карактеристикама, моторичким и функционалним способностима међу ученицима и ученицама првих разреда средњих школа различитих усмерења и средина.

Истраживање је спроведено школске 2008/2009. на 452 ученика и ученица првих разреда средњих школа. Полазници VII гимназије у Загребу сврстани су у урбану средину, док су полазници Гимназије Петра Прерадовића у Вировитици, Техничке школе у Вировитици и струковне Средње школе у Питомачи сврстани у руралну средину.

Осим стандардних антрополошких мерења телесне висине, телесне масе и обима подлактице, тестирана је моторичка и функционална спремност ученика и ученица према стандардним тестовима: тапинг руком, скок у даљ из места претклон разножно, полигон натрашке, издржај у згибу подизање трупа, трчање шест минута.

Истраживање спроведено на ученицима и ученицама првих разреда средњих школа различитих усмерења и средина потврдило је разлике у њиховим антропометријским карактеристикама, те моторичким и функционалним способностима. Полни диморфизам значајно утиче на веће антропометријске мере и боље резултате већине моторичких тестова и функционалних способности ученика у односу на ученице. Нађена је већа учесталост укупно ученика прекомерне телесне масе. Испитаници гимназија и урбане средине су виши, у већини бољих моторичких и

функционалних способности у односу на оне у струковној и техничкој школи те руралној средини. Уредно ухрањени ученици имају најбоље просечне вредности већине резултата моторичких и функционалних тестова, док су већину најбољих резултата међу ученицама постигле недовољно ухрањене. Гојазни испитаници су остварили најлошије резултате ових мерења.

Ивановић (2013) је испитивао разлике у моторичким способностима спортиста и неспортста у раној адолесценцији. Узорак од 178 испитаника, узраста од 14-15 година сачињавало је 90 спортиста и 88 неспортста. Узорак варијабли састојао се из 9 тестова моторичких способности. Резултати показују да се субузорак спортиста статистички значајно разликује од субузорка неспортста већим нивоом у експлозивној снази и спринтерској брзини.

3. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

3.3. Предмет истраживања

Предмет истраживања је компаративна анализа антропометријских особина и моторичких способности нетренираних ученица другог и трећег разреда средње школе и одбојкашица истог узраста.

Од антропометријских особина, истраживање се бави телесном висином и масом, и на основу те две величине, индексом телесне масе (*БМИ*).

Када говоримо о моторичким способностима, истраживањем су обухваћене аеробна издржљивост, брзина локомоције, агилност, експлозивна сила мишића ногу и брзинска снага мишића руку.

3.2. Циљ истраживања

Циљ истраживања је да се измере и процене антропометријске карактеристике и опште моторичке способности тренираних девојчица узраста 17 година и да се утврде разлике у односу на нетрениране ученице истог узраста.

3.3. Задаци истраживања

Задаци истраживања се састоје у томе и да се:

1. Испитају антропометријске и опште моторичке способности код тренираних ученица-одбојкашица;
2. Испитају антропометријске особине и опште моторичке способности код нетренираних ученица;
3. Упореди антропометријске особине и моторичке способности између тренираних ученица-одбојкашица и нетренираних ученица узраста 17 година.

4. ХИПОТЕЗЕ

X_1 – Постоје статистички значајне разлике у погледу антропометријских особина одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година.

X_2 – Постоје статистички значајне разлике у погледу општих моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година, у прилог одбојкашица.

X_3 – Постоје статистички значајне разлике у погледу аеробне издржљивости одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година, у прилог одбојкашица.

X_4 - Постоје статистички значајне разлике у погледу опште брзине на датом растојању одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година, у прилог одбојкашица.

X_5 - Постоје статистички значајне разлике у погледу агилности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година, у прилог одбојкашица.

X_6 - Постоје статистички значајне разлике у погледу брзинске снаге мишића ногу одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година, у прилог одбојкашица.

X_7 - Постоје статистички значајне разлике у погледу експлозивне снаге мишића опружача ногу одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година, у прилог одбојкашица.

X_8 - Постоје статистички значајне разлике у погледу брзинске снаге руку и раменог појаса одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 17 година, у прилог одбојкашица.

5. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

У раду је примњен експериментални истраживачки метод, под тип *ex post facto*, по принципу трансферзалне студије. Он има квантитативни и квалитативни приступ. Квалитативни приступ подразумева дескрипцију и посматрање, а квантитативни тестирање и метод мерења. За писање рада, коришћена је доступна литература, стечена знања на Факултету спорта и физичков васпитања и искуства стручњака.

Методологија у овом раду обухвата ток и поступак истраживања, хипотезе, узорак испитаника, узорак варијабли и статистичку обраду података.

5.1. Ток и поступци истраживања

Истраживање је спроведено у „Пољопривредној школи“ у Пожаревцу и „Грађевинској школи“ у Београду у другој недељи школске 2014/2015. године. Циљ истраживања је утврдити тренутно стање антропометријских и моторичких способности одабраног узорка тренираних и нетренираних девојчица.

5.2. Узорак испитаника

Узорак испитаника изведен је из популације ученика средњошколског узраста са територије градова Пожаревац и Београд. Чини га 62 ученице узраста 17 година \pm 6 месеци. Испитаници су подељени у 2 субузорка:

1. Субузорак од 32 ученице које су чланови ОК „*Lucky star*“ из Београда, а које се одбојкаом баве најмање 2 године, 5 пута недељно тренирају и редовни су ђаци, немају више од 30% изостанака са часова физичког васпитања.
2. Субузорак од 32 ученице Пољопривредне школе из Пожаревца, које су редовни ђаци, нису ослобођене наставе физичког васпитања, немају више од 30% изостанака са часова физичког васпитања и не баве се физичком активношћу ван часова физичког васпитања.

5.3. Узорак варијабли

Узорак варијабли, њихове ознаке које ће бити коришћене и тестови који су коришћени за њихово мерење и процену дат је у Табели 1.

Ознака	Варијабла	Тест
TM	Телесна маса	Мерење телесне масе портабл вагом
TV	Телесна висина	Мерење телесне висине антропометром по Мартину
BMI	Индекс телесне масе	Рачунање по формули
Shuttle	Аеробна издржљивост	<i>shuttle run</i>
Sprint	Брзина локомоције	Трчање 20 метара летећи старт
Xtest	Агилност	"X" тест
Sargent	Брзинска снага мишића ногу	"Sargent"-ов тест из места
SUD	Експлозивна снага мишића ногу	Скок у даљ из места
BM	Брзинска снага мишића руку	Бацање медицинке

Табела 1. Узорак варијабли и тестови за њихову процену

5.4. Тестови и мерни инструменти

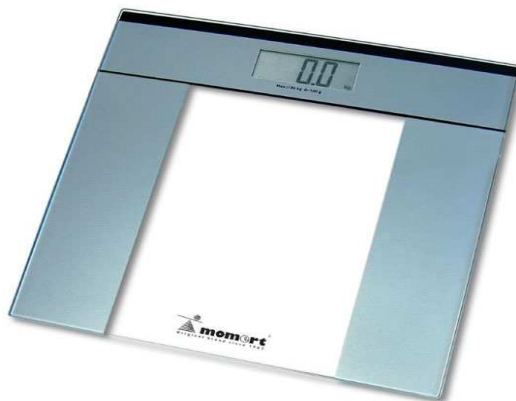
У наредном тексту биће описани коришћени тестови и мерни инструменти.

- **Телесна маса (ТМ)**

Инструменти: Децимална вага (Слика 1)

Опис: Пре почетка мерења, децималну вагу поставити на чврсту и равну подлогу, проверити тачност. Испитаник у антропометријском оделу стаје на вагу у усправном стојећем ставу. Измерена вредност се бележи док је испитаник још на ваги, неколико секунди након што се прочитао резултат

Оцена: резултат се читава у заокруженом броју десетог дела килограма, са најмањом тачношћу 0,1 кг.



Слика 1 – Децимална вага

- **Телесна висина (ТВ)**

Инструменти: Антропометар по Мартину

Опис: Испитаник стоји у стандардном стојећем ставу на чврстој водоравној подлози. Испитивач стоји са леве стране испитаника тако да му линија рамена испитаника сече грудну кост под правим углом. Антропометар се ставља иза леђа испитанику, вертикално, да бар у једној тачки додирује тело. Десном руком

испитивач држи антропометар тако да палцем и кажипрстом помера клизни прстен, а са остала три прста држи антропометар, а левом руком држи врх хоризонталне шипке тачно на средини темена испитаника. Чита се вредност и саопштава записничару, док је инструмент на испитанику.

Оцена: Резултат се читава са тачношћу од 0,1 цм.

- **Индекс телесне масе (ВМІ)**

Индекс телесне масе (енгл. *Body mass index*-ВМІ) је висинско-тежински показатељ ухрањености појединца. Рачуна се тако што се телесна маса особе у килограмима подели са квадратом висине у метрима:

$$\text{ВМІ} = \frac{\text{ТМ}}{\text{ТВ}^2}$$

Ипак, ВМІ се користи као добра медицинска и статистичка мера ухрањености.

Индекс	Класификација
<18,5	Неухрањеност
18,5 - 24,9	Идеална маса
25 - 29,9	Прекомерна маса
30 - 34,9	Блага гојазност
35 - 39,9	Тешка гојазност
>40	Екстремна гојазност

Ово је класификација према препорукама Светске здравствене организације и Међународног удружења за проучавање гојазности, међутим ове препоруке и категоризација се могу разликовати од државе до државе – зависно од типске грађе тела.

- **Shuttle run test (Shuttle)**

Shuttle run test је један од тестова за процену аеробне способности који се заснива на максималном утрошку кисеоника. Овај тест је тест вишестепеног прогресивног оптерећења, повратним трчањем на 20 метара.

Испитаници трче између две линије на растојању од 20 метара темпом који је диктиран звучним сигналом са ЦД-а. На сваки звучни сигнал испитаник се мора наћи са оба стопала преко линије. Циљ теста је да испитаник претрчи што већи број деоница. Почетна брзина је 8км/сат (20м за 9 секунди) и одговара лаганом трчању (на граници брзог хода), а сваког минута брзина се повећава за 0,5 км/сат. Тест се прекида када испитаник више није у могућности да прати задати темпо, односно када три пута за редом не стигне на линију на звучни сигнал. На ЦД-у је снимљен глас који најављује сваку промену брзине (нивоа). Сваки ниво садржи одређени број деоница. Потребно је да испитаник приликом одустајања запамти ниво и број деоница који ће записничар одмах забележити. Друга могућност је бележење протеклог времена помоћу штоперице.

- **Трчање 20 метара - летећи старт (Sprint)**

Тест се изводи на тврдој и равној подлози у дворани или отвореном простору.

Опис: Испитаник изводи старт и стартно убрзање из положаја високог старта са стартне линије, на раздаљини 10 метара од прве мерне линије. До те линије он повећава брзину, и ту се укључује штоперица. На 20 метара од ове, мерне линије налази се циљна линија, код које се штоперица зауставља када је испитаник у пуној брзини прође грудима.

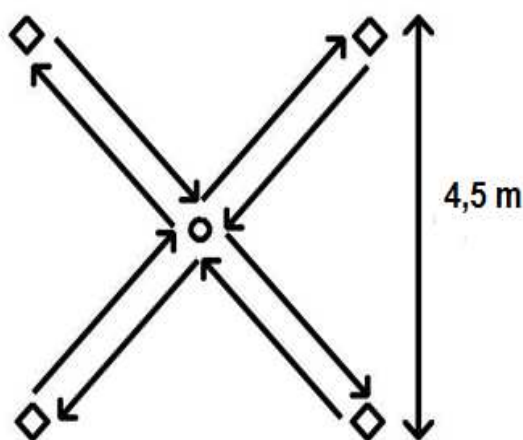
Напомена: Испитаник трчи само једном и то време се бележи.

- „X“ тест (Xtest)

Instrumenti: Пет чуњева, пиштаљка и штоперица.

Опис: Чуњеви су распоређени као на слици (Слика 2), а испитаник се налази код централног чуња. Након знака мериоца за почетак, испитаник настоји да за што краће време пређе растојање уцртано на слици.

Оцена: Уписује се постигнуто време са штоперице.



Слика 2 – Скица „X“ теста. (Преузето од Сикимић и сар., 2014)

- "Sargent"-ов тест из места (Sargent)

Инструменти: Ишрафирана табла са попречним подеоцима ширине 1цм, која је причвршћена за зид.

Опис: Испитаник је боком окренут према зиду на који је причвршћена табла на одстојању од 20 цм. Из полу чучња изводи вертикалан скок из места, замахом обема рукама. Најпре се очита максимална дохватна висина, а затим скоком прстима који су претходно намазани кредом, како би оставили траг на табли, покушава да дохвати што виши подеок. Скок се изводи три пута, а бележи најбољи резултат.

Оцена: Резултат се добија одузимањем максималне дохватне висине од најбољег постигнутог резултата.

- **Скок у даљ из места – (SUD)**

Инструменти: Струњаче, креда за обележавање, центиметарска трака.

Опис: Испитаник стоји стопалима размакнутим у ширини кукова, врхове прстију поставља непосредно иза линије. Дужина скока се мери од предње ивице стартне линије до тачке где се задњи део пете (најближи линији одскока) спустио на струњачу. Циљ је остварити што дужи скок.

Оцена: Скок се понавља три пута и бележи се бољи резултат.

- **Бацање медицинке – (BM)**

Инструменти: Медицинка тежине 2кг, струњача и обележено бацалиште са подеоцима ширине 0,10 м.

Опис: Испитаник лежи на струњачи суножно опружено, узручење обема, држећи медицинку. Избацује медицинку искључиво снагом руку, не подижући главу и рамена са струњаче.

Оцена: Испитаник има два покушаја, бележи се бољи.

5.5. Обрада података

Подаци добијени током истраживања, обрађени су поступцима дескриптивне статистике. Подаци су обрађени помоћу СПСС 19.0.

Из простора компаративне статистике коришћен је *m-test* за мале зависне узорке приликом тестирања значајности између просечних резултата ученица, које се активно баве одбојком и нетренираних ученица са нивоом значајности ($p < 0,05$).

Из простора дескриптивне статистике израчунати су параметри за обе групе испитаника, за сваку варијаблу посебно. У израчунате параметре спадају минимална (*MIN*), максимална (*MAX*), и средња вредност (*MEAN*), стандардна девијација (*STDEV*), коефицијент варијације (*CV%*), симетричност дистрибуције резултата (*Skewness*), и спљоштеност дистрибуције резултата (*Kurtosis*).

6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Дескриптивна статистика:

1. Експериментална група (одбојкашице)

	N	MIN	MAX	MEAN	STDEV	Skewness		Kurtiosis		CV%
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std.Error	Statistic	Std.Error	Statistic
Године	32,00	17	17	17	0,00	.	.	.	.	0,00
ТМ	32,00	48	93	67,16	9,24	0,33	0,41	0,95	0,81	13,76
ТВ	32,00	161	186	172,31	5,71	-0,14	0,41	0,32	0,81	3,31
БМИ	32,00	16,6	29,68	22,47	2,79	0,03	0,41	0,64	0,81	12,42
ШР	32,00	205	307	264,19	30,32	-0,35	0,41	-1,02	0,81	11,48
Т20	32,00	2,39	3,38	2,82	0,33	0,26	0,41	-1,46	0,81	11,70
Х	32,00	9,69	11,94	10,59	0,11	0,49	0,41	-1,01	0,81	1,04
БМ	32,00	30	51	38,88	0,82	0,17	0,41	0,49	0,81	2,11
ЕМ	32,00	150	220	179,44	17,1	0,13	0,41	-0,56	0,81	9,53
БР	32,00	505	610	551,88	26,63	0,58	0,41	-0,14	0,81	4,83

Табела 1. Дескриптивна статистика резултата свих тестова експерименталне групе

2. Контролна група (нетрениране ученице)

	N	MIN	MAX	MEAN	STDEV	Skewness		Kurtiosis		CV%
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std.Error	Statistic	Std.Error	Statistic
Године	32,00	17	17	17	0,00	.	.	.	.	0,00
ТМ	32,00	44,30	83,80	61,52	10,17	0,51	0,41	-0,53	0,81	16,53
ТВ	32,00	152,50	176,50	164,53	5,89	0,08	0,41	-0,24	0,81	3,58
БМИ	32,00	17,57	29,03	22,63	3,37	0,39	0,41	-1,05	0,801	14,89
ШР	32,00	130,00	291,00	208,75	46,55	0,31	0,41	-1,02	0,81	22,30
Т20	32,00	2,78	3,98	3,36	0,27	0,00	0,41	-0,12	0,81	7,98
Х	32,00	11,50	17,62	13,84	1,46	0,53	0,41	0,26	0,81	10,58
БМ	32,00	17,00	36,00	27,66	4,61	-0,09	0,41	-0,38	0,81	16,67
ЕМ	32,00	125,00	215,00	157,81	23,07	0,91	0,41	0,30	0,81	14,62
БР	32,00	248,00	550,00	427,66	79,96	-0,73	0,41	-0,02	0,81	18,70

Табела 2. Дескриптивна статистика резултата свих тестова контролне групе

Компаративна статистика:

		<i>t-test</i>
Пар 1	TM - TM1	0,03
Пар 2	TV - TV 1	0,00
Пар 3	BMI - BMI 1	0,83
Пар 4	Shuttle - Shuttle1	0,00
Пар 5	Sprint - Sprint1	0,00
Пар 6	Xtest – Xtest 1	0,00
Пар 7	Sargent – Sargent 1	0,00
Пар 8	SUD – SUD 1	0,00
Пар 9	BM - BM1	0,00

Табела 3. Компаративна статистика резултата свих тестова

експерименталне и контролне групе

7. ДИСКУСИЈА

У табели 6. приказани су резултати дескриптивне статистике свих тестова експерименталне групе. На основу ових резултата можемо приметити да се телесна маса (TM) одбојкашица креће од 48кг (MIN) до 93кг (MAX), а да је просечна вредност (MEAN) за посматрану варијаблу 67,16кг. Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) је 9,24, а варијабилност резултата (CV%) је 13,76. *Skewness* параметар говори о асиметрији података, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију 0,325, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Позитивна вредност *kurtosis* параметра 0,95 указује нам на заоштрену дистрибуцију резултата – са „пиком“ тј. да су резултати распоређени непосредно око средње вредности.

Телесна висина (TV) одбојкашица креће се од 161цм (MIN), до 186цм (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу (MEAN) је 172,31цм. Ови резултати просечне вредности говоре нам о великој телесној висини одбојкашица овог узраста, што је и разумљиво, јер је одбојка спорт у коме се селекција између усталог врши и по телесној висини. Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) је 5,71, а варијабилност резултата (CV%) је 3,31. Вредност параметара *skewnes*, која износи -0,14 говори у прилог томе да дистрибуција резултата за ову варијаблу има негативну асиметрију, тј. да је већа фреквенција натпросечних резултата. Позитивна вредност параметра *kurtosis*, која износи 0,32 указује нам на заоштрену дистрибуцију резултата, тј. да су резултати распоређени непосредно око аритметичке средине.

Минимална вредност индекса телесне масе (BMI) одбојкашица износи 16,6, а максимална 29,68. Просечна вредност посматране варијабле износи 22,47, што према класификацији Светске здравствене организације и Међународног удружења за проучавање гојазности, представља идалну меру ухрањености. Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 2,79, а варијабилност резултата (CV%) је 12,42. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,03 говори у прилог томе да дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Позитивна вредност параметра *kurtosis*, која износи 0,64 указује нам на заоштрену дистрибуцију резултата, тј. да су резултати распоређени непосредно око аритметичке средине.

Када је реч о дескриптивној статистици антропометријских карактеристика контролне групе (Табела 7.), можемо уочити да се вредности телесне маса (ТМ) крећу од 44,30кг (MIN), до 83,80 (MAX), а да је просечна вредност (MEAN) за посматрану варијаблу 61,52кг. Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 10,17, а варијабилност резултата (CV%) је 16,53. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,51 говори у прилог томе да дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -0,53 указује нам на спљоштену дистрибуцију резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Телесна висина (ТВ) нетренираних ученица креће се од 152,50цм (MIN), до 176,50цм (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу (MEAN) је 164,53цм. Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) је 5,89 ,а варијабилност резултата (CV%) је 3,58. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,08, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -0,24 указује нам на спљоштену дистрибуцију резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Минимална вредност индекса телесне масе (*BMI*) нетренираних ученица износи 17,57, а максимална 29,03. Просечна вредност (MEAN) посматране варијабле износи 22,63. Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 3,37, а варијабилност резултата (CV%) је 14,89. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,39 говори у прилог томе да дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата.

Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -1,05 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

У табели 6. дати су поред резултата антропометријских карактеристика и резултати тестова општих моторичких способности експерименталне групе. Резултати *Shuttle* теста крећу се од 205с (MIN) до 307с (MAX), а просечна вредност за

посматрану варијаблу је 264,19с (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 30,32, а варијабилност резултата (CV%) је 11,48. Вредност параметара *skewnes*, која износи -0,35 говори у прилог томе да дистрибуција резултата за ову варијаблу има негативну асиметрију, тј. да је већа фреквенција натпросечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -1,02 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Резултати *Sprint* теста одбојкашица крећу се од 2,39с (MIN) до 3,38с (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 2,82с (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 0,33, а варијабилност резултата (CV%) је 11,70. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,26, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -1,46 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Резултати *X* теста одбојкашица крећу се од 9,69с (MIN) до 11,94с (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 10,59с (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 0,11, а варијабилност резултата (CV%) је 1,04. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,49, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -1,01 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Резултати *Sargent* теста одбојкашица крећу се од 30 (MIN) до 51 (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 38,88 (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 0,82, а варијабилност резултата (CV%) је 2,11. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,17, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Позитивна вредност параметра *kurtosis*, која износи 0,49 указује нам на заштрену дистрибуцију резултата, тј. да су резултати распоређени непосредно око аритметичке средине.

Резултати *SUD* теста одбојкашица крећу се од 150 (MIN) до 220 (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 179,44 (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 17,1, а варијабилност резултата (CV%) је 9,53. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,13, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -0,56 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Резултати *BM* теста одбојкашица крећу се од 505 (MIN) до 610 (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 551,88 (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 26,63, а варијабилност резултата (CV%) је 4,83. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,58, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -0,14 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

У табели 7. дати су поред резултата антропометријских карактеристика и резултати тестова општих моторичких способности контролне групе. Резултати *Shuttle* теста крећу се од 130с (MIN) до 291с (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 208,75с (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 46,55, а варијабилност резултата (CV%) је 22,30. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,31, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -1,02 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Резултати *Sprint* теста одбојкашица крећу се од 2,78с (MIN) до 3,98с (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 2,36с (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 0,27, а варијабилност резултата (CV%) је 7,98. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0 говори о симетричности резултата ове групе испитаника. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -

0,12 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Резултати *X* теста нетренираних ученица крећу се од 11,50с (MIN) до 17,62с (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 13,84с (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 1,46, а варијабилност резултата (CV%) је 10,58. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,43, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Позитивна вредност параметра *kurtosis*, која износи 0,26 указује нам на заоштрену дистрибуцију резултата, тј. да су резултати распоређени непосредно око аритметичке средине.

Резултати *Sargent* теста нетренираних ученица крећу се од 17 (MIN) до 36 (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 27,66 (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 4,61, а варијабилност резултата (CV%) је 16,67. Вредност параметара *skewnes*, која износи -0,09 говори у прилог томе да дистрибуција резултата за ову варијаблу има негативну асиметрију, тј. да је већа фреквенција натпросечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -0,38 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

Резултати *SUD* теста нетренираних ученица крећу се од 125 (MIN) до 215 (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 157,81 (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 23,07, а варијабилност резултата (CV%) је 14,62. Вредност параметара *skewnes*, која износи 0,91, па тако дистрибуција резултата за ову варијаблу има позитивну асиметрију, што значи да је већа заступљеност испод просечних резултата. Позитивна вредност параметра *kurtosis*, која износи 0,30 указује нам на заоштрену дистрибуцију резултата, тј. да су резултати распоређени непосредно око аритметичке средине.

Резултати *BM* теста нетренираних ученица крећу се од 248 (MIN) до 550 (MAX), а просечна вредност за посматрану варијаблу је 427,66 (MEAN). Просечно одступање резултата од средње вредности (STDEV) износи 79,96, а варијабилност резултата (CV%) је 18,70. Вредност параметара *skewnes*, која износи -0,73 говори у

прилог томе да дистрибуција резултата за ову варијаблу има негативну асиметрију, тј. да је већа фреквенција натпросечних резултата. Негативна вредност параметра *kurtosis*, која износи -0,02 говори нам о спљоштеној дистрибуцији резултата, тј. на то да је велики распон резултата са једне и са друге стране аритметичке средине.

8. ЗАКЉУЧАК

Циљ овог истраживања је био да се утврди да ли и у којој мери постоје разлике у одређеним показатељима антропометријских особина и општих моторичких способности ученица узраста 17 година и одбојкашица истог узраста.

Тестиране антропометријске карактеристике су телесна маса, телесна висина и индекс телесне масе. Од моторичких способности тестиране су: општа издржљивост, општа брзина, агилност, брзинска снага мишића ногу и брзинска снага мишића руку и раменог појаса. Тестови који су коришћени су: *shuttle run*, трчање 20 метара - летећи старт, „X“ тест, "Sargent"-ов тест из места, скок у даљ из места, бацање медицинке.

Након статистичке обраде података, можемо видети да не постоје статистичке значајне разлике у антропометријским карактеристикама (*TM*, *BMI*), осим погледу у телесне висине. Ови резултати нису изненађујући, обзиром да је одбојка спорт у коме се селекција све чешће врши према висини тела. Висина тела може имати утицај и на резултате у процени моторичких способности, поготово када су у питању тестови попут скока у даљ из места, где лонгитудинална димензионалност ногу доказано има директну повезаност са резултатима тестирања.

У погледу општих моторичких способности, претпоставке су да постоје статистички значајне разлике у корист одбојкашица у односу на нетрениране ученице. Потврђене претпоставке се односе на свих шест тестова, где је дошло до статистички значајне разлике између одбојкашица и нетренираних ученица узраста 17 година, самим тим и хипотезе X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 , X_8 су потврђене и прихваћене у потпуности. X_1 која се односи на антропометријске карактеристике тренираних и нетренираних девојчица делимично је потврђена и то да постоји статистички значајна разлика између тренираних и нетренираних девојчица када је реч о телесној висини, а када је реч о телесној маси и *BMI*, статистички значајна разлика није потврђена.

Резултати и изведени закључци у овом истраживању нису изненађујући, јер је логично да се под утицајем тренинга моторички статус мења у позитивном смислу. Одбојка је спорт у коме доминира анаеробни енергетски систем, где преовладавају брзиско-снажна кретања, а тестови који су коришћени, углавном таква кретања и тестирају. Све хипотезе су потврђене када је реч о моторичким способностима.

Моторички статус нетренираних ученица тешко је поправити имајући у виду да се настава физичког васпитања реализује два пута недељно у трајању од 45 минута. Развијањем свести ученика, упућивањем на самостално вежбање, могуће је променити овакву статистику. То је једно од могућих решења, али свакако увећање недељног фонда часова на најмање 3, или свакодневна настава физичког васпитања дала би најбоље резултате не само у погледу побољшања резултата приликом процене моторичких способности, већ и у целокупном здравственом статусу ученика.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. Батричевић, Д. (2008). Дискриминативна анализа моторичких и функционалних способности спортски активних и неактивних ученика. *Sport science* , 1, стр. 50-53.
2. Бокан, М. (2009). Моторичке способности одбојкаша и тестови за њихову процену. *Физичка култура*, 63(1), 116-134.
3. Иванић, С. (1983) *Истраживање физичког развоја и физичких (моторичких) способности ученика и ученица између 11 и 15 година у неразвијеним општинама: Нови Пазар, Врање и Прокупље, методом лонгитудиналног пресека*. Београд: Докторска дисертација, факултет физичког васпитања.
4. Ивановић, М. & Ивановић, У. (2013). Разлике у функционално-моторичким способностима спортиста и неспортиста у раној адолесценцији. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 11(2), 177-186.
5. Кукољ, М. (2005): *Антропомоторичке основе дечијег спорта*. Београд, Факултет спорта и физичког васпитања у Београду.
6. Кукољ, М. (2006) *Антропомоторика*. Београд, Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду.
7. Мацура, М. (2009) *Биологија развоја човека са основама спортске медицине (Практикум)*. Београд, Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду.
8. Митић, Д. (2001.) *Рекреација*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
9. Радисављевић, С. и Милановић, И. (2008.) *Теорија и методика физичког васпитања (практикум)*. Београд, Факултет спорта и физичког васпитања.
10. Стефановић, Ђ., Јаковљевић, С., Јанковић, Н. (2010) *Технологија припреме спортиста* Београд, Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду.
11. Стојановић, Т., Нешић, Г., Каралић, Т. (2008). Компаративна анализа моторичких модела одбојкашких пионирских селекција Србије у периоду од 1996. до 2004. године. *Гласник Антрополошког друштва Србије*, 43, стр 229-237.
12. Томић, Д. (1978) *Релације антропометријских и моторичких карактеристика одбојкаша у односу на њихов такмичарски ниво*. Београд: Факултет за физичко васпитање, Докторска дисертација
13. Томић, Д., Немец, П. (2002.) *Одбојка у теорији и пракси*. Београд: СИА.

14. Угарковић, Д. (1996.) *Биологија развоја човека са основама спортске медицине*. Београд: Факултет физичке културе.
15. Угарковић, Д. (2001.) *Основи спортске медицине* (четврто допуњено и прерађено издање). Београд: Виша кошаркашка школа.
16. Шегрегур, Д, Кухар, В., Паранцик, П. (2010) Антропометријска, моторичка и функционална обиљежја ученика првих разреда средњих школа. *Хрватски Спортскомедицински вјесник*, 25, стр. 67-74.