

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

**Упоредна анализа антропометријских
особина и моторичких способности
одбојкашица и нетренираних девојчица
узраста 12 година
(мастер рад)**

Студент:

Марина Васић

Ментор:

ред.проф. др Горан Нешић

Београд, 2019.

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

**Упоредна анализа антропометријских
особина и моторичких способности
одбојкашица и нетренираних девојчица
узраста 12 година
(мастер рад)**

Студент:

Марина Васић

Ментор:

ред. проф. др Горан Нешић

Чланови комисије:

ван. проф. др Зоран Пајић

доц. др Бојан Леонтијевић

Београд, 2019.

Сажетак

Циљ овог истраживања је приказ и анализа антропометријских особина и моторичких способности одбојкашица одбојкашког клуба „Визура“ и нетренираних девојчица ученица ОШ „Васа Живковић“ из Панчева, узраста 12 година. Тестирање је спроведено у једом дану, 1. маја 2018. године у сали ОШ „Васа Живков“ у Панчеву. Извршено је мерење неких антропометријских карактеристика и процена одређених моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица. Мерења и тестирања су обављена са 44 испитанице, од тога 22 су биле одбојкашице, а 22 нетрениране девојчице. Коришћена је следећа батерија тестова: за мерење антропометријских карактеристика - антропометар по Мартину, за распон руку је коришћен метар помоћу којег смо измерили дужину распона руку. Процена моторичких способности је вршена помоћу батерије тестова: *"Sit and reach"* – претклон у седу, бацање медицинке, скок из почучња, Х тест, динамометрија шаке, *"Rate of force development"* брзина развоја силе шаке.

Ово истраживање је спроведено како би се утврдило да ли, и у којој мери се разликују у антропометријским карактеристикама и моторичким способностима девојчице узраста 12 година, које су само похађале часове физичког васпитања и оне које су поред часова физичког васпитања имале одбојкашки тренинг три пута недељно у трајању од 2х. Другим речима, да ли додатна ангажованост у ванчасовним активностима девојчица овог узраста, има додатни утицај на раст и развој способности (Вишњић и др., 2004).

Кључне речи: Антропометријске особине, моторичке способности, одбојкашице.

САДРЖАЈ:

1. Увод.....	1
2. Теоријски оквир рада	3
2.1. Дефиниције основних појмова	3
2.1.1. Антропометријске особине.....	3
2.1.2. Мотивационе способности у одбрани	6
2.1.3. Узрастне карактеристике девојчица узраста 12 година.....	9
2.2. Преглед досадашњих истраживања	11
3. Предмет и циљ рада	13
3.1. Предмет рада	13
3.2. Циљ рада	13
4. Метод рада	14
4.1. Узорак испитаника	14
4.2. Узорак варијабли	14
4.3. Тип и поступци тестирања и писане примењених тестова	14
4.4. Обработка података	17
5. Резултати истраживања и дискусија	18
6. Закључак	24
7. Литература	26

1. Увод

Према извештају WHO (World health organization – Светске здравствене организације) недовољна физичка активност проглашена је за самостални ризико фактор. Раније су такав статус имали хипертензија и гојазност, али праћење савременог начина живота и рада указало је на хипокинезију као самостални ризико фактор.

Савремени начин живота – много седења и мало кретања, један је од водећих узрока бројних болести данашњице, почев од болести срца и крвних судова, болести органа за дисање, метаболичких, ендокриних, неуролошких и неуропсихијатријских обољења, па и до лошег држања тела и телесних деформитета. Урбани услови живота одразили су се не само на развој и здравље одраслих, већ и деце. Аутомобил, лифт, телевизор, компјутер само су нека од помагала која као саставни део свакодневнице која удаљава човека од природних, биолошких потреба организма за кретањем.

Још пре 4 деценије научно је потврђено да је за нормално функционисање организма потребно да свакодневно направимо око 14 000 корака, тј. да пређемо 7 до 10 километара. За нормалан раст и развој детета потребно је више од 20 000 покрета дневно.

Познати швајцарски лекар *Tissot* још у 18. веку истакао је да: „Кретање може заменити многе лекове, али ниједан лек не може заменити покрет.“

Може се рећи да је покрет, основна моторичка јединица кретања, уписан у генима човека као неизбежан саставни део живота. И поред тога, човек је постепено дошао у ситуацију да због начина живота а понајвише стандарда, све више своје свакодневне активности обавља у седећем положају и своје тело, које се кроз еволуцију управо развијало кроз специфичан покрет, доведе под утицај фактора који прете да га униште.

Спорт је делатност која обухвата такмичарску активност, специфичну припрему за такмичење, специфичне односе и везе у сфери те делатности узете у

целини (Копривица, 2013). Један од главних циљева врхунског спорта је постизање максималних спортских резултата.

Одбојка, представља веома популарну спортску грану у мушкој, а нарочито у женској категорији. Саставни је део плана и програма наставе физичког васпитања и неизоставни део рекреације оба пола различитих узраста.

Одбојка је спорт високих захтева за испољавање кретних активности, међу којима доминирају брзинско-снажне способности. Популарност одбојке, огледа се и у све већем броју организованих школа одбојке за најмлађе полазнике, које укључују дечаке и девојчице старости већ од 6-7 година. Деци, пре свега, треба дозволити да кроз игру испоље своје потенцијале. За развој општих и специфичних моторичких способности, поред одбојкашких вежби, примењују се елементарне игре, које су по структури активности сличне одбојци.

Будући да данашња деца млађег школског узраста све мање задовољавају аутентичну потребу за кретањем, намеће се питање опадања њихових антрополошких особина и способности, те пад тих способности утиче на њихово здравље и ниво функционалних способности. (Смајић и сар., 2017).

Програмираним физичким вежбањем, односно тренингом можемо утицати на физички развој и усавршавање моторичких способности код деце.

Циљ овог истраживања је да кроз упоредну анализу антропометријских особина и моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 12 година утврди да ли одбојкашки тренинг, и у којој мери, утиче на развој поменутих особина и способности.

2. Теоријски оквир рада

2.1. Дефиниције основних појмова

2.1.1. Антропометријске особине

Антропометрија (грчки anthropos = човек, methros = мерити) је област биологије која се бави мерењем физичких димензија људског тела, обрадом и анализом добијених мера. Она квантитативно одређује морфолошке особине и сагледава објективну слику стања раста испитиване особе. По својој важности, истичу се две групе задатака антропометрије (Фратрић, 2012):

1. Антропометријско мерење у практичне сврхе

- Стицање објективне представе о стању телесног развоја испитиване особе, чему нарочито доприноси међусобно поређење појединих измерених антропометријских мера;
- Сагледавање напретка и/или стагнације, тј. Назадовања одређених антропометријских мера;
- Правовремено усмеравање спортисте према одређеним спортским дисциплинама (пресудну улогу имају не само поједини антропометријски параметри, већ и њихови међусобни односи).

2. Антропометријска мерења и обрада података на већим групама испитаника

- Лонгитудинални метод истраживања (праћење и мерење исте групе особа током низа година);
- Стиче се увид у динамику развоја деце и адолесцената у одређеним животним условима.
- Трансферзалном методом истраживања (једнократним мерењем већег броја испитаника одређене популације добија се увид у просечно стање телесног развоја).

При процени антропометријских димензија треба имати на уму да оне говоре о актуелном морфолошком статусу спортисте (резултат су наследних фактора и адаптације на утицај тренинга и исхране). Она у спорту има задатак да на бази појединих антропометријских димензија, тј. њихових међусобних релација, усмерава спортисте према оним спортским дисциплинама у којима одређена морфолошка структура (морфолошки тип) може да омогући постизање оптималног резултата (Фратрић, 2012).

Када се говори о апаратима и инструментима за морфолошку дијагностику (процену телесне композиције и морфолошког статуса), мисли се на: мерну траку, вагу, антропометар, клизни шестар, пелвиметар, кефалометар и калипер. Потребне је обезбедити и дермографску оловку, мерну листу, комбиновани барометар, хидрометар и термометар.

У складу са Интернационалним биолошким програмом (ИБП) сва мерења на парним сегментима тела (руке, ноге) треба изводити на левој страни. Коректност резултата обезбеђују мерни инструменти који одговарају стандардима, а калибрисани су у метричком систему.

Антропометар по Мартину се користи за мерење лонгитудиналних и трансферзалних димензија тела. Укупне дужине 2 метара он се раставља се на четири једнака дела, са тим да се горњи део често користи као клизни шестар. Распон мера је 200 цм, а тачност мерења је 0.1 цм. Очитавање резултата врши се на четвртастом отвору (на средишној црти отвора који поклапа добијену мерну јединицу).

Калипером се врши мерење дебљине кожних набора. Најпогоднији тип калипера је "Јохн Булл" са мерним распоном од 0 до 40мм (казалка описује два пуна круга око скале баждарене од 0 до 20мм). Пре мерења неопходно је извршити баждарење инструмента. Притисак којим хватаљке инструмента сабијају кожу и поткожно ткиво је стандардно (износи 10гр/мм²). Тачност очитавања је 0.2мм. Резултат мерења се очитава 2 секунде након што је хватаљком захваћен кожни набор (у овом интервалу се савладава еластичитет ткива, па су очитане вредности ближе реалним). Дуже задржавање хватаљки може да услови њихово помицање и клизање чиме би се умањила тачност резултата.

С обзиром на велику варијабилност резултата мерења дебљине једног кожног набора код исте особе, неопходно је да се мерење узастопно понови барем три пута. Као коначан резултат мерења узима се средња измерена вредност.

Метална мерна трака (сантиметарска трака) служи за мерењ обима тела. Сантиметарском траком меримо са тачношћу од 0.5 цм, а металном мерном траком са тачношћу од 0.1 цм. Дужина мерне траке износи 150 цм.

Пелвиметар 1 има скалу на водоравној осовини која спаја два крака. Служи за мерење биакромиалне и бикристалне ширине. На крајевима има оштрије завршетке који се код мерења постављају на већ унапред означене тачке. Резултат се чита на унутрашњем рубу клизне скале која је ширине 60 цм, а баждарена је на 0.1 цм.

Пелвиметар 2 примењује се код сагиталног мерења грудног коша. За разлику од пелвиметра 1, он на крајевима има облије завршетке (може боље да обухвати задате мере). Скала има ширину од 60 цм, а баждарена је на 0.25 цм. Резултат се чита на унутрашњу страну клизне скале. Овај облик инструмента се често употребљава у гинекологији, те се и назива гинеколошки шестар.

Кефалометар је по конструкцији идентичан пелвиметру, али је мањи и има мању мерну скалу. Скала има распон до 30 цм, а баждарена је на 0.1 цм. Служи за мерење мањих лонгитудиналних и трансферзалних димензија тела (дужина и ширина главе и делова главе). Мери са тачношћу од 0.1 цм.

Клизни шестар служи се мерење мањих растојања на телу. Најчешће се користи за мерење дијаметара зглобова. Има више различитих типова (нпр. клизни шестар по Мартину има скалу од 20 цм, док клизни шестар са нонијусом има распон од 15 цм). Мерењем овим инструментом захтева претходно обележавање тачки на телу, а резултат се чита на линији која се поклапа са унутрашњим рубом крака шестара. Мери са тачношћу од 0,1 цм.

Антропометријске мере Интернационалног биолошког програма (ИБП) садрже 39 линеарних мера, међутим многе антропометријске мере нису релевантне за спорт и да су поред њих потребне и неке које нису на списку, а имаје велик значај за спорт. То су: распон руку, дужина шаке, ширина стопала, обим трбуха, обим кукова и др.

У врхунском спорту, подаци о телесној композицији се добијају уз помоћ апарата високе технологије (биоимпенданца, ДЕХА скенери и др.)

2.1.2. Моторичке способности у одбојци

Проблем моторичког развоја детета, а нарочито начина помоћу којих се поједине компоненте моторичког развоја могу убрзати, или, што је далеко правилнији приступ, начинима помоћу којих се у данашњем модерном свету овај развој може омогућити до оптималних граница (Уграковић, 2001) питање је којим су се многи истраживачи бавили.

Моторички развој можемо посматрати кроз квалитативне промене сегмената, од којих зависи испољавање моторичких способности, кроз темпо раста и ефикасност кретања. Квалитативне промене односе се на степен издиференцираности и усклађености појединих сегмената система, од којих зависи моторичка ефикасност (Кукољ, 2006). Промене ове врсте карактеришу фазе пасивног развоја (карактеристична за прву годину живота), као и фаза активног развоја када телесним вежбањем утичемо на ток ових промена.

Узраст који је одабран за потребе овог истраживања, везује се за период последњег интензивног биолошког развоја, који називамо пубертет, у овом периоду долази до појачаног лучења хормона раста, као и полних хормона. У нашем поднебљу почетак пубертета код девојчица везујемо за 10-11 годину. Појачано лучење соматотропног хормона има за последицу убрзано размножавање и увећање готово свих соматских ћелија: остеоцита (коштаних ћелија), миофибрила (мишићних ћелија), мастоцита (масних ћелија), као и многих других. Овај утицај на све соматске ћелије није подједнак, што ће проузроковати неравномерност у расту појединих органских система. Тако ће развој коштаног система тећи далеко брже од развоја мишићног система, што удружено са напорним тренинзима може довести до спортских оштећења. Девојчице за разлику од дечака у пубертет улазе нешто раније (11-13 године) и највећи пораст телесне висине одвија се у том периоду и износи до 8цм годишње, у овом периоду такође долази и до наглог пораста телесне масе, чији пораст у току једне године може бити између 7-30кг (Уграковић, 2001).

Када посматрамо са аспекта структуре моторичких способности постоје периоди са високим степеном прираста моторичких способности, њих називамо „сензитивни периоди“.

Сензитивни периоди карактеристични су по највећем степену реакције организма на утицаје којима се подстиче развој моторичких способности и ефикасност моторичког дејства. У оквиру сензитивних периода постоји „критична фаза“ у којој мора доћи до подстицања развоја одређених моторичких својстава, како би жељени ефекат био постигнут (Рацзек,1984). Ако моторичке способности нису развијене у одговарајућем периоду, појединац никада неће бити у могућности да развије свој пун потенцијал. Проблемом сензитивних периода бавио се велики број стручњака (Уграковић, 2001; Кукољ, 2006; Драбик, 1996; Вишњић, 2004; Бала, 1981; Балуи, 2001), али се у стручној литератури појављују различити подаци о сензитивним периодима за развој одређених моторичких способности, ова чињеница многе стручњаке у пракси може довести у недоумицу. Међутим, више аутора период између 9. и 12. године сматра најважнијим у моторичком развоју деце (Русхалл, 1998; Виру, ет ал., 1998; Балуи, & Хамилтон, 2004), Малина и Боуцхард (1991) сматрају да физичка активност која за циљ има развој моторичких способности даје најбоље ефекте у периоду између 7. и 17. Виру и сарадници (1998) препознају два периода убрзаног моторичког развоја: први се одвија између 5. и 9. године, а други између 10. и 15. године код девојчица. Према Кукољу (2006) основни циљеви телесног вежбања у периоду од 7. до 12. године треба да буду усмерени на развој координације, брзине, као и на развој мотивације за бављењем спортом. Развој координације, као способности брзог прилагођавања кретања промењеним условима спољашње средине, Кукољ описује као окосницу развоја моторичке успешности. Према Вишњићу и сарадницима (Вишњић, Јовановић, Милетић, 2004) најбржи природни прираст координације дешава се између 9. и 13. године. Експлозивну снагу, према Вишњићу и сарадницима (2004) најбоље је развијати у периоду од 10. до 13. Године, а у оквиру тог периода најбржи развој је између 10. и 11. године. Виру и сарадници (1998) тврде да је период од 6. До 8. године, а затим од 10. до 12. године посебно погодан за развој ове способности код девојчица. Према Кукољу за експлозивну снагу испољену у тесту скок у даљ постоје посебни сензитивни периоди у односу на експлозивну снагу испољену у другим тестовима као што су скок у вис или бацање медицинке (1кг), а то су 9-10. до 12-13. и 14-15. године.

Он такође наводи да се у период од 4-6. године брзина, гipкост, сила и издржљивост развијају у оквиру кретања, а не у оквиру посебно организованих програма вежбања. Развој јачине значајније почиње у период од 13. до 14. године, а у том периоду могуће је комплементарно користити вежбе гipкости и снаге, статичке издржљивости (14-15 година) и вежби гipкости, брзине и динамичке издржљивости (15-16 година). Бомпа и Цррера (2015) истичу да развој моторичких способности почиње врло рано у животу, постаје израженији током фазе иницијације (6-10 година), по ољшан је током стадијума атлетске формације (11-14 година) и усавршен је током фазе специјализације (15 -18 година старости) и у фази високих перформанси. Развој моторичких вештина доводи до напредне координације свих фитнес компонената, укључујући снагу, аеробну издржљивост, флексибилност и брзину развоја.

Проучавајући школску популацију, а посебно децу у пубертету, поједини аутори дошли су до закључка да постоје разлике у испољавању моторичких способности у корист деце која се додатно баве спортом (Нешић и сар., 2013; Ђурић, 2014). Истраживања која су спроведена махом су указала на значајно боље резултате трениране у односу на нетренирану децу, у погледу моторичких способности.

Истраживати моторичке способности одбојкаша, значи сазнавати чињенице везане за општу и специфичну моторику у колективној спортској игри-одбојци и њену примену у непосредној одбојкашкој пракси, која има за циљ повећање ефикасности у току спортског надигравања. У том смислу ваља нагласити да се под општим моторичким способностима подразумевају оне моторичке способности које се по својој општости могу пронаћи и код других врста спортова. С друге стране, специфичне моторичке способности су оне моторичке способности које се специфично развијају код сваке посебне спортске гране, с тим што оне нису потпуно нове моторичке способности, већ способности које се из простора општих моторичких способности, специфичним тренингом „изграђују“ или комбинују у специфичне моторичке способности за сваки посебан спорт (Бокан, 2009).

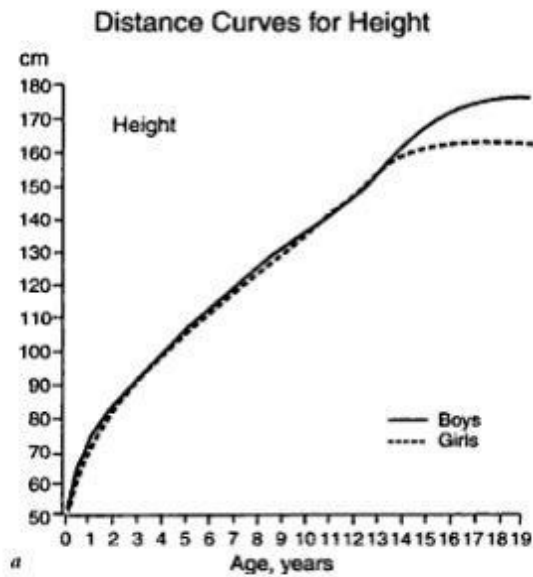
Према мишљењу Нићина (2000): „Специфичне моторичке способности су стечене у животу и посебно у појединим спортовима, а резултат су специфичног тренинга, односно особеног моторичког функционисања“.

У току тренажног процеса у одређеном спорту, базичне моторичке способности се модификују према захтевима дотичног спорта. Оне представљају основу за надградњу специфичних моторичких способности.

Међусобну условљеност моторичких активности и развоја специфичних моторичких способности истакао је Кукољ (2006), нагласивши да се : „Подстицање развоја специфичног карактера врши се кроз решавање задатака специфичног моторичког вежбања, које треба да омогући оптимализацију кинематичких и динамичких карактеристика моторичких способности. То, у првом реду, подразумева да се моторичке способности усавршавају кроз техничке и техничко-тактичке услове испољавања одређених активности.“

2.1.3. Узрасне карактеристике девојчица узраста 12 година

Узраст 10 - 12 година према периодизацијама које се могу наћи у литератури, спада у период позног детињства или предадолесценције. Што се тиче морфолошког развоја у овом периоду раст у висину прати интензиван пораст масе тела, где се раст наставља од 2-3 цм на годишњем нивоу, а прираст телесне масе је око 3 кг годишње. Од седме до дванаесте године живота развој нервног система има умеренији ток, где на крају овог периода развој нервног система достиже 90% од укупног развоја. Менструација се процечно појављује са 12,5 година. Са аспекта морфолошког развоја ово је фаза успореног развоја у којој долази до усаглашавања функција нервно-мишићног система и морфолошких карактеристика, што омогућава бржи развој карактеристика кретања. Графикон број 1 показује висину деце оба пола од рођења до деветнаесте године живота. (Малина и сар., 1991)



Графикон број 1 Висина девојчица и дечака у односу на старост

Девојчице узраста 10-12 година достижу просечну висину од 130 до 140 цм (Малина и сар., 1991). Овај период повољан је за развој кретања, хармонизацију у целини и манифестације моторне активности. Дете овог узраста током времена побољшава своју координацију и равнотежу заједно са брзином и снагом. Активности као што су трчање, хватање, бацање, балансирање и пењање постају лакше.

Долази до напретка у финим моторним радњама као што су писање и свирање инструмента. Карактеристике психолошког развоја за период зрелог детињства: пажња постаје стабилна, емоције непосредне, јасне и краткотрајне. Са аспекта вежбања треба истаћи да деца у овом периоду уче боље, више и брже, у односу на друге развојне периоде. Овај узрасни период такође је карактеристичан по социјалним и емотивним променама.

Вршњаци и околина имају јак утицај на понашање детета, групе вршњака постају све сталније и заснивају се на сличним интересовањима. Деца у овом периоду све више теже ка самосталности. Све до периода адолесценције нема битнијих разлика између дечака и девојчица. У овом периоду појављује се хипотетичко-дедуктивно мишљење које омогућава способност предвиђања догађаја и

апстрактног мишљења. Наведене карактеристике развоја нису међусобно независне већ би се могло рећи да биолошке промене представљају основу за психосоцијалне промене током развоја. Утицај професора физичког васпитања/тренера неће изменити природан ток развоја организма детета, али ће правилним избором средстава и дозирањем оптерећења одговарајућом применом форме рада допринети правилности развоја у појединим фазама и на тај начин интегралном развоју.

<http://www.livestrong.com/article/144118-physical-development-7-12-year-olds>

2.2. Преглед досадашњих истраживања

Постоји велики број истраживања која се баве овом проблематиком. Горан Нешић са сарадницима (2014) дошао је до следећих закључака вршећи анализу истраживања утицаја тренинга на опште и специфичне моторичке способности одбојкашица узраста 13-14 година. У овом истраживању, био је актуелан пре-тест-пост-тест експериментални нацрт истраживања, али без контролне групе. Резултати су показали да је након три месеца примене одбојкашког тренинга дошло до побољшања општих и специфичних моторичких способности које су тестиране. Резултати су такође показали да је примењени модел одбојкашког тренинга утицао доминантно на специфичну моторику у односу на општу.

Савић и сар. (2015) испитивали су да ли и у којој мери се одбојкашице и нетрениране девојчице узраста 15 година, са којима су у текућој школској години обрађивани садржаји из одбојке, разликују по питању антропометријских карактеристика и специфичних моторичких способности. У овом истраживању на основу приказаних резултата можемо закључити да постоје статистички значајне разлике између одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 15 година када се посматрају све варијабле општег моторичког простора, изузев флексибилности где нису пронађене значајне разлике између ова два узорка.

Брзина и експлозивна снага ногу, агилност, брзинска снага раменог појаса, репетитивна снага прегибача трупа и укупна брзина значајно су боље развијене код одбојкашица у односу на нетрениране испитанице. Што нас доводи до закључка да је одбојкашки тренинг са свим својим специфичностима изазвао адаптације на овакве типове напрезања. Уобичајена настава физичког васпитања коју су похађале испитанице из узорка нетренираних није у толикој мери утицао на развој поменутих способности, те су оне имале слабије резултате у свим тестовима који процењују опште моторичке способности. Значај ове студије огледа се у препознавању одбојке као доброг „покретача“ позитивних промена општих моторичких способности код деце старијег школског узраста.

Истраживање Милићеве, Гргантова и Катића (2012) показало је да је тренинг одбојке утицао на развој мишићне масе и развој фактора снаге, те да је експлозивна снага скочности и/или одраза уз телесну висину доминантно диференцирала одбојкашице од неодбојкашица узраста 10-12 година.

Компаративна анализа антропометријских карактеристика и моторичких способности ученица из редовног наставног процеса, које само похађају наставу физичког и ученица које тренирају одбојку узраста 13 и 14 година показала је да статистичка значајност разлика средњих вредности између узорка постоји код следећих варијабли: телесној висини, максималној брзини, флексибилности, брзинској снази и координацији. Добијени резултати указали су да је програм рада одбојкашког клуба позитивно утицао на развој појединих моторичких способности (Данијела Лалић, 2013).

Одбојка је спорт снаге, брзине и агилности, а самим тим како би максимизирали своје перформансе, одбојкашки спортисти треба да прате програм за кондиционирање који развија неуромускуларне способности одбојкаша. Поред развоја моторичких способности постоје и други бенефити за уписивање младих у школе одбојке и одбојкашке клубове. Спорт идеално промовише здрав начин живота, негује осећај тимског рада и фер игре (*Jonathan C. Reeser, Roald Bahr, 2003*).

Циљ овог истраживања био је да се кроз анализу антропометријских особина и моторичких способности утврди да ли постоје разлике између одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 12 година.

3. Предмет и циљ рада

3.1. Предмет рада

Предмет рада је упоредна анализа антропометријских особина и моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 12 година.

3.2. Циљ рада

Циљ рада је приказ упоредне анализе антропометријских особина и моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 12 година.

4. Метод рада

Метод коришћен у раду има и квалитативни и квантитативни приступ. Наиме квалитативни приступ подразумева дескрипцију и посматрање, а квантитативни – тестирање и методу мерења. За писање рада коришћена је адекватна литература, искуства стручњака и знања стечена на Факултету спорта и физичког васпитања у Београду.

4.1. Узорак испитаника

Узорак испитаника је представљало 44 испитанице, од тога 22 су биле одбојкашице, а 22 нетрениране девојчице.

4.2. Узорак варијабли

Узорак варијабли је подељен у две групе варијабли и то:

- Варијабле за процену антропометријског простора
- Варијабле за процену моторичког простора.

4.3. Ток и поступци тестирања и опис примењених тестова

Тестирање је спроведено у једом дану, 1.маја 2018. године у сали ОШ „Васа Живков“ у Панчеву.

Извршено је мерење неких антропометријских карактеристика и процена одређених моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица. Мерења и тестирања су обављена са 44 испитанице, од тога 22 су биле одбојкашице, а 22 нетрениране девојчице.

Коришћена је следећа батерија тестова:

Мерење антропометријских карактеристика:

- антропометар по Мартину
- за распон руку је коришћен метар помоћу којег смо измерили дужину распона руку.

Процена моторичких способности је вршена помоћу батерије тестова:

- "Sit and reach" – претклон у седу
- бацање медицинке
- скок из почучња
- X тест
- динамометрија шаке
- "Rate of force development" брзина развоја силе шаке.

Антропометар по Мартину је инструмент који смо користили за мерење висине тела. Дужине је 2m и на њему су исцртани милиметри и центриметри. Антропометар се ставља иза леђа испитаника, вертикално, да бар у једној тачки додирује тело. Испитивач десном руком држи антропометар, тако да палцем и кажипрстом помера клизни прстен, а левом руком држи врх хоризонталне шипке тачно на средини темена испитаника.

Дужина распона руку (распон руку) - је измерена тако што су одбојкашице максимално рашириле руке (одручиле) и уз помоћ метра смо измерили распон рук с леђа.

Након што су измерене телесна висина и телесна маса, спроведена је батерија моторичких тестова:

"Sit and reach" (SiR) – претклон у седу, тест за процењивање гipкости у зглобу кука. Опрема и реквизити који су потребни за извођење теста: Сандук дужине 45 cm, ширина 35 cm висине 32 cm. Мере горње плоче су: дужина 55 cm ширине 35 cm, ова горња плоча прелази 10 cm страну сандука о којој се испитаник опире ногама, скала распона од 0 до 50 cm је означена на средини горње плоче, са клизним лењиром

који се налази на скали плоче који испитаник гура рукама. Опис извођења теста: испитаник седа испред сандука са постављеним стопалима на предњој страни сандука. Са испруженим рукама (једна преко друге) испред себе, испитаник не грчећи ноге, врши претклон што даље може и равномерно рукама гура клизни лењир без трзања. Резултат је одређен најдаљом позицијом коју испитаник досегне врховима својих прстију. Тест се изводи лагано са напредовањем и без замаха. Мериоц треба да клекне поред испитаника и да притиском на колена онемогући испитанику да погрчи ноге. Тест се понавља два пута и уписује се бољи резултат. Резултат се исказује у центиметрима.

Бацање медицинке (ВМ) - овим тестом је процењивана брзинска снага мишића опружача руку. Са линије бацања, испитаник у паралелном ставу, обема рукама држи медицинку од 2 кг изнад главе и благим увинућем опружа руке у зглобу рамена и лакта, избацујући лопту што даље. Испитаник има два покушаја, а центиметарском траком се мери сваки покушај, а за коначни резултат се бира бољи.

“Counter movement jump” (СМЈ) – скок из почучња - получучња указује на ексцентрично – концентричну компоненту експлозивности скока. Током извођења теста све фазе скока су повезане, тј. нема паузе у тренутку промене смера кретања. Испитаникове руке су фиксирани на куковима (због максималне изолације приликом скока). Он стоји у усправном положају неколико секунди из ког се спушта у позицију получучња (ноге су флектиране у коленима под углом од 90°) и без заустављања у тачки промене смера кретања, изводи максимални вертикални скок. Следи лаган доскок са лаганом флексијом у коленима и поновно заузимање почетног положаја. Тест се понавља два пута и уписује се бољи резултат. Резултат се исказује у центиметрима.

Х тест – је тест агилности, испитанице ће имати задатак да за што краће време максималним спринтом пређу пут између пет тачака (А, Б, Ц, Д и Е) постављених у облику слова Х. Испитанице ће стајати са оба стопала иза стартне линије (испрекидана линија код тачке А) на њеном средишњем делу усмерене ка тачки Б. Мерење времена ће започињати пресецањем инфрацрвеног зрака, који се налази у равни са стартном линијом (испрекидана линија) позиционирана у центру квадрата страница 4,5м. Испитанице ће изводити повратна трчања (увек окренуте грудима ка

тачки ка којој се крећу): (1) од тачке А до тачке Б; (2) након окрета од 180° од тачке Б до тачке А; (3) од тачке А до тачке Ц; (4) после окрета од 180° од тачке Ц до тачке А; (5) од тачке А до тачке Д; (6) након окрета од 180° од тачке Д до тачке А; (7) од тачке А до тачке Е и (8) после окрета од 180° од тачке Е до тачке А. Тест ће завршавати пресецањем инфрацрвеног зрака код линије циља. Приликом извођења испитанице ће приликом промене смера кретања код тачака А, Б, Ц, Д и Е увек бити обавезне да једним стопалом пређу преко означених линија. Тест се понавља два пута и уписује се бољи резултат.

Динамометрија шаке (F_{max}) – представља тестирање максималне силе стиска шаке (леве и десне) . Тестирање је извршено тако што смо испитаницама дали динамометар и оне су извршиле максимални стисак шаке у том тренутку. Рађене су обе руке и то прво доминантна, а потом недоминантна рука. Свака испитаница је имала три покушаја, а записивали смо само најбољи.

"Rate of force development" (RFD) – брзина развоја силе шаке. Тестирање смо такође извели уз помоћ динамометра, а оне су имали задатак да у сто краћем периоду достигну максималну силу. Рађене су обе руке и то прво доминантна, а потом недоминантна рука. Свака испитаница је имала три покушаја, а записивали смо само најбољи.

Пре почетка тестирања испитанице су упознате са основним принципима тестирања, а пре самог извођења теста, обавезно је било потпуно загревање лаганим вежбањем које је праћено истезањем свих великих мишићних група;

4.4. Обрада података

Подаци добијени тестирањем су одрађени дескриптивном статистиком у статистичком програм *SPSS 19*.

5. Резултати истраживања и дискусија

У Табели 1. приказани су основни дескриптивни показатељи тестираних девојчица са подацима о морфолошким својствима (телесна висина, телесна маса, БМИ и распон руку), као и резултати основних дескриптивних показатеља моторичких тестова ("Sit and reach" – претклон у седу , бацање медицинке, скок из почучња, X тест, динамометрија шаке ,"Rate of force development").

Дескриптивна статистика							
Grupa		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Min	Max
Visina	Netrenirani	22	148,232	7,6479	1,6305	132	163
	Trenirani	22	157,641	5,8097	1,2386	150,9	172,3
Težina	Netrenirani	22	42,9545	10,49026	2,23653	27	60
	Trenirani	22	47,4955	6,47364	1,38019	35,2	60,4
Uzrast	Netrenirani	22	11,7445	,30038	,06404	11,28	12,25
	Trenirani	22	11,8186	,14704	,03135	11,56	12,03
BMI	Netrenirani	22	19,4435	4,11512	,87735	13,26	28,27
	Trenirani	22	19,0721	2,08287	,44407	15,24	24,51
Raspon ruku	Netrenirani	22	147,182	9,4195	2,0082	128	162
	Trenirani	22	157,759	7,1015	1,5140	147	173
Xtest	Netrenirani	22	12,0500	,92172	,19651	10,41	13,57
	Trenirani	22	10,0200	,67961	,14489	8,76	11,51
Skok bolji pokušaj	Netrenirani	22	24,991	4,0860	,8711	15,9	31,9
	Trenirani	22	27,814	3,9224	,8363	20,6	37,5
Sit and Reach test	Netrenirani	22	14,991	6,3930	1,3630	1	25,2
	Trenirani	22	18,495	5,5088	1,1745	10	28
Bacanje medicinke	Netrenirani	22	3,645	,7880	,1680	2,3	4,78
	Trenirani	22	5,444	1,0088	,2151	3,8	8,2
Fmax_D	Netrenirani	22	140,00	44,239	9,432	68	225
	Trenirani	22	206,64	44,891	9,571	141	342
RFD_D	Netrenirani	22	967,82	384,880	82,057	430	1761
	Trenirani	22	1367,95	272,538	58,105	978	1879
Fmax_L	Netrenirani	22	145,91	43,442	9,262	76	229
	Trenirani	22	197,14	36,063	7,689	147	281
RFD_L	Netrenirani	22	947,64	396,208	84,472	372	1962
	Trenirani	22	1299,73	269,490	57,455	860	1803

Табела 1. Дескриптивни показатељи морфолошких својстава и моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 12 година.

Из приказаних података се може видети да просечна телесна висина код нетренираних девојчица износи 148,232, док стандардна девијација за исту меру износи 7,6479. Просечна телесна висина код тренираних девојчица износи 157,641, док стандардна девијација за исту меру износи 5,8097.

Просечна тежина код нетренираних је 42,9545, а стандардна девијација за ову меру има вредност 10,49026. Просечна тежина код тренираних је 47,4955, а стандардна девијација за ову меру има вредност 6,47364.

Трећа мера за коју су израчунати ови дескриптивни показатељи је БМИ. Просечна вредност за БМИ код нетренираних износи 19,4435, а стандардна девијација 4,11512. Просечна вредност за БМИ код тренираних износи 19,0721, а стандардна девијација 2,08287.

Што се распона руку тиче, средња вредност код нетренираних је 147,182, а стандардна девијација износи 9,4195. Средња вредност распона руку код тренираних износи 157,759, а стандардна девијација 7,1015.

Резултати Х теста показују да је средња вредност код нетренираних 12,0500, док стандардна девијација износи ,92172. Резултати Х теста показују да је средња вредност код тренираних 10,0200, док стандардна девијација износи ,67961.

Резултати скока из почучња показују да је средња вредност код нетренираних 24,991, док стандардна девијација износи 4,0860. Резултати скока из почучња показују да је средња вредност код тренираних 27,814, док стандардна девијација износи 3,9224.

Резултати теста "Sit and reach" – претклон у седу показују да је средња вредност код нетренираних 14,991, док стандардна девијација износи 6,3930. Резултати теста "Sit and reach" – претклон у седу показују да је средња вредност код тренираних 18,495, док стандардна девијација износи 5,5088.

Резултати теста бацање медицинке показују да је средња вредност код нетренираних 3,645, док стандардна девијација износи ,7880. Резултати теста бацање медицинке показују да је средња вредност код тренираних 5,444, док стандардна девијација износи 1,0088.

Резултати динамометрије десне шаке показују да је средња вредност код нетренираних 140,00, док стандардна девијација износи 44,239. Резултати

динамометрије десне шаке показују да је средња вредност код тренираних 206,64, док стандардна девијација износи 44,891.

Резултати брзине развоја силе десне шаке показују да је средња вредност код нетренираних 967,82, док стандардна девијација износи 384,880. Резултати брзине развоја силе десне шаке показују да је средња вредност код тренираних 1367,95, док стандардна девијација износи 272,538.

Резултати динамометрије леве шаке показују да је средња вредност код нетренираних 145,91, док стандардна девијација износи 43,442. Резултати динамометрије леве шаке показују да је средња вредност код тренираних 197,14, док стандардна девијација износи 36,063.

Резултати брзине развоја силе леве шаке показују да је средња вредност код нетренираних 947,64, док стандардна девијација износи 396,208. Резултати брзине развоја силе леве шаке показују да је средња вредност код тренираних 1299,73, док стандардна девијација износи 269,490.

У **Табели 2.** приказани су резултати антропометријских особина и моторичких способности тестираних девојчица.

Independent Samples Test						
Variable	T	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Visina	-4,595	,000	-9,4091	2,0476	-13,5414	-5,2768
Težina	-1,728	,091	-4,54091	2,62811	-9,84466	,76284
Uzrast	-1,039	,305	-,07409	,07130	-,21798	,06980
BMI	,378	,708	,37138	,98333	-1,61305	2,35582
Rasponruku	-4,206	,000	-10,5773	2,5150	-15,6528	-5,5017
Xtest	8,314	,000	2,03000	,24415	1,53728	2,52272
Skokboljipokusaj	-2,338	,024	-2,8227	1,2076	-5,2597	-,3858
SitandReachttest	-1,948	,058	-3,5045	1,7992	-7,1355	,1264
Bacanjemedicinke	-6,594	,000	-1,7995	,2729	-2,3503	-1,2488
Fmax_D	-4,959	,000	-66,636	13,437	-93,754	-39,519
RFD_D	-3,980	,000	-400,136	100,546	-603,047	-197,226
Fmax_L	-4,256	,000	-51,227	12,037	-75,520	-26,935
RFD_L	-3,446	,001	-352,091	102,160	-558,258	-145,924

Табела 2. Резултатикомпаративне статистике антропометријских особина и моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 12 година.

На основу добијених резултата тестираних антропометријских особина можемо уочити да постоји статистички значајна разлика у телесној висини одбојкашица у односу на нетрениране девојчице. Добијени резултати могу се приписати селекцији одбојкашица и њиховој генетској предиспозицији да се баве управо одбојком као изборним спортом.

Добијени резултати такође су показали статистички значајну разлику код распона руку у корист одбојкашица у односу на нетрениране.

Вредности антропометријских параметра су практично врло значајни за успех у одбојци. Резултати мерења телесне композиције кубанског женског одбојкашког тима указали су на значајну варијабилност висине и телесног статуса у зависности од играјуће позиције. (Carvajal et al. 2012) Дискриминативном анализом је идентификована разлика у зависности позиције игре у одбојци на нивоу значајности $p = .05$. Посебно је истакнут значај висине у односу позиције у тиму.

На основу добијених резултата тестираних моторичких способности можемо уочити да постоји статистички значајна разлика између одбојкашица и нетренираних девојчица у корист нетренираних девојчица код примењеног Х теста. Х тест је тест агилности. Агилност представља комплексно моторичко својство у чијем испољавању одређену улогу имају друге моторичке способности, као што су јачина, снага, брзина и др. (Грбовић М, Докторска дисертација, 2013). У суштини, агилност је кретање карактеристично по промени брзине (убрзање, успорење), правца и смера кретања, чиме одбојкашка игра обилује. Међутим, ако у обзир узмемо узрастне карактеристике и тренажни стаж одбојкашица које су учествовале у истраживању можемо разумети зашто ова способност није још увек развијена.

У анализи значајности разлика за моторички тест скок из почучња који тестира брзинску снагу опружача ногу уочена је статистички значајна разлика између група ученица из редова наставног процеса и ученица које тренирају одбојку, у корист одбојкашица.

Рад који је пратио ефекте тренинга издржљивости на телесни састав и снагу скока одбојкашица указује да су одбојкашице имале увећање мишићне масе а смањење процента масти за $p=.05$ (Ravé, Arija & Clemente-Suarez 2011). Спроведеним истраживањем утврђена је статистички значајна корелација код моторичког параметра скок у даљ из места којим се тестира брзинска снага опружача ногу код ученица из редова наставног процеса и ученица које тренирају одбојку што наводи на претпоставку да су ученице које тренирају одбојку одговарајућим тренажним процесом успеле да развију ову моторичку способност потребну у овој спортској игри, или да су заправо биле генетски предиспониране за већу брзинску снагу опружача ногу (Кукољ, 2006).

У анализи значајности разлика за моторички тест претклон у седу (sit and reach) добијени резултати показали су да не постоји статистички значајна разлика између ученица које тренирају одбојку и нетренираних ученица.

Добијени резултати за моторички тест бацање медицинке показали су да постоји статистички значајна разлика између група ученица из редовног наставног процеса и одбојкашица, а у корист одбојкашица. Одигравање лопте прстима представља један од три најчешће присутна и коришћена елемента у одбојкашкој игри, поред прстију то су „чекић“ и „смеч“. Претпоставка је да су ученице које тренирају одбојку, кроз тренажни процес успеле да развију мишиће руку и раменог појаса, те су на тесту за процену брзинске снаге мишића опружача руку показале боље резултате.

У тесту динамометрије шаке (десне и леве), постоји статистички значајна разлика између група ученица из редовног наставног процеса и одбојкашица, а у корист одбојкашица. Резултати овог теста показали су да је доминантна рука јача од недоминантне и код тренираних испитаница. Резултати до којих су дошли Кљајић и сарадници (2012) истичу да доминантна рука испитаника женског пола има за 9,28% већи интензитет силе у односу на недоминантну руку, док је код испитаника мушког пола та разлика мања и износи 7,39%.

Даље, у литератури се може наћи податак о правилу да је доминатна рука за око 10% јача од недоминатне руке (Hager-Ross & Rosblad, 2002).

У тесту равоја брзине силе (десне и леве шаке) постоји статистички значајна разлика између група ученица из редовног наставног процеса и одбојкашица, а у корист одбојкашица.

Варијабле моторичког простора којима се процењује максимална брзина, флексибилност, брзинска снага, координација показале су статистички значајну разлику између група за коју се може претпоставити да је последица спроведеног тренажног процеса пионирки одбојкашица. Али не треба никако искључити ни генетске предиспозиције (Кукољ, 2006).

6. Закључак

На узорку од 44 испитанице, са циљем да се утврди постојање разлика у њиховим антропометријским карактеристикама и моторичким способностима, у истраживању су добијени подаци праћених 12 варијабли: телесна висина, телесна маса, БМИ, распон руку, X тест, скок у даљ из места, претклон у седу, бацање медицинке, Fmax_D, RFD_D, Fmax_L, RFD_L. Примењеном статистичком процедуром као поступком обраде података и студентовим т-тестом за независне узорке, добијени су статистички параметри који се могу дискутовати.

На основу резултата и њихове дискусије могу се извести закључци. Један од главних циљева бављења спортом је постизање максималних спортских резултата. Спорт можемо поделити на масовни спорт, спорт млађих категорија и врхунски спорт. У сва три облика, одбојка може да има значајну улогу. Она представља веома популарну спортску грану и у мушкој, а поготово у женској конкуренцији. Такође је обавезна у настави физичког васпитања и неизоставни део рекреације оба пола и различитих узраста.

Циљ рада је приказ упоредне анализе антропометријских особина и моторичких способности одбојкашица и нетренираних девојчица узраста 12 година.

Да бисмо то извели, најпре смо извршили мерење антропометријских карактеристика одбојкашица и ученица из редовног наставног процеса, након чега је извршено мерење одређених моторичких способности одбојкашица и ученица из редовног наставног процеса. Од општих моторичких способности тестиране су експлозивно - брзинска снага мишића опружача ногу, процењивање гipкости у зглобу кука, брзинска снага мишића опружача руку, ексцентрично – концентричну компоненту експлозивности скока, процену агилности, као и одређивање максималне силе стиска шаке. Ове способности смо одредили тестовима : X тест, скок у даљ из места, претклон у седу, бацањем медицинке, динамометријом шаке и брзином развоја силе.

Овим истраживањем је утврђено да су одбојкашице у погледу моторичких способности статистички просечно боље у добијеним резултатима.

Добијени резултати указују да је програм тренинга ком су изложене позитивно утицао на развој појединих моторичких способности, али не треба искључити ни да се добијени резултати могу се објаснити генетском условљеношћу посматраних варијабли.

Праћење утицаја одређених развојних програма пружа повратну информацију у раду, у погледу модификације тренинга, може се успоставити стални увид у физички развој и развој физичких способности ученица и утицати на развијање способности у којима ученице дају слабије резултате. Резултати овог истраживања могу послужити и као својеврстан модел за унапређење наставе физичког васпитања, али и као својеврстан подстрек родитељима и наставницима да поред редовног похађања наставе физичког васпитанја укључе децу у неки вид организованог вежбања и на тај начин значајно допринесу унапређењу њиховог здравља и моторичких способности.

У правцу будућих истраживања неопходно је наставити са праћењем развоја појединих моторичких способности, како би се у континуитету увиделе одређене законитости раст и развоја ученица. Испитати утицај конкретних програма, кроз различите периоде, усмерени на развој одређених способности.

7. Литература

1. Бала, 1981. Структура и развој морфолошких и моторичких димензија деце САП Војводине. Факултет физичке културе, Институт физичке културе.
2. Balyi, I. (2001). Sport System Building and Long-term Athlete Development in British Columbia. Canada: SportsMed BC.
3. Balyi, I. & Hamilton, A. (2004). LONG-TERM ATHLETE DEVELOPMENT: TRAINABILITY IN CHILDHOOD AND ADOLESCENCE. National Coaching Institute British Columbia, Canada and MPE Advanced Training and Performance Ltd. Victoria, B.C., Canada.
4. Бокан, М. (2009). Моторичке способности одбојкаша и тестови за њихову процену. Физичка култура, 63, стр. 116-125. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
5. Bompa, T. and Carrera, M. (2015). Conditioning Young Athletes. Human Kinetics.
6. Viru, A., Cardinale, M., Tsarpela, O., Colli, R., Tihanyi, J., Von Duvillard, S. P., & Bosco, C. (1998). The influence of whole body vibration on jumping performance. *Biology of Sport*, 15(3), 157-164.
7. Вишњић, Д., Јовановић, А. и Милетић, К. (2004). Теорија и методика физичког васпитања. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду.
8. González-Ravé, José M., Arija, Alfredo and Clemente-Suarez, Vicente. Seasonal Changes in Jump Performance and Body Composition in Women Volleyball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*: June 2011 - Volume 25 - Issue 6 - p 1492-1501.
9. Грбовић, М. (2013). Мерење агилности у различито дефинисаним условима. Докторска дисертација. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
10. Данијела Лалић, 2013. Компаративна анализа антропометријских карактеристика и моторичких способности ученица из редова наставног процеса и ученица које тренирају одбојку : Мастер рад. Београд: Факултет спорта И физичког васпитања.

11. Drabik, J. (1996). Children Sports Training. Foundation of sports performance.
12. ILIĆ, D., ĐURIĆ, S. Postural status model younger school age children. Activities in physical education and sport, 2014, vol. 4, no. 2, str. 120-124.
13. Jonathan C. Reeser, Roald Bahr, 2003. Volleyball (The Handbook of Sports Medicine and Science) . FIVB
14. Копривица, В. (2013). Теорија спортског тренинга 1. Београд: Самостално издање аутора.
15. Кукољ, М. (2006). Антропомоторика. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
16. Malina, RM. and Bouchard, C. (1991) Growth, maturation and physical activity. Champaign, Illinois. Human Kinetics.
17. Milić, M., Grgantov, Z. i Katić, R. Biomotor Status and Kinesiological Education of Girls Aged 10 to 12 Years - Example: Volleyball. September 2012. Collegium antropologicum 36(3):959-66
18. Nešić, G., Ilić, D., Majstorović, N., Grbić, V. i Osmankač, N. Uticaj treninga na опште i специфичне моторичке способности одбојкашица узраста 13-14 година. SportLogia. Vol. 9. Issue 2. Decembar 2013.
19. Nešić G., Majstorović N., Sikimić M., Marković S., Ilić D., Grbić V., Osmankač N. i Savić Z. Antropometrijske karakteristike i моторичке способности одбојкашица старости 13-15 година. Facta universitatis - series: Physical Education and Sport 2014, vol. 12, br. 3, str. 327-339
20. Нићин (2000). Антропомоторика. Нови Сад: Факултет физичке културе.
21. Raczek, J. (1984). Model sportskog treninga dece i оmladine – pogledi, kontroverze, predlozi. Trening 4, 30-44.
22. Rushall, B. (1998). Research in Action/Coaching Children: The Growth of Physical Characteristics in male and Female Children. Sports Coach, 20, 25-27.
23. Savić Z., Nešić Г., Grbić В. RAZLIKE U ISPOLJAVANJU OPŠTIH I SPECIFIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI ODBOJKAŠICA I NETRENIRANIH DEVOJČICA STAROSTI 15 GODINA. међународна научна конференција. Зборник радова. 2015

24. Смајић, М., Маринковић, А., Ђорђевић, В., Чокорило, Н., Гушић, М., Штајер, В. Разлике у морфолошким карактеристикама и моторичким способностима девојчица и дечака млађег школског узраста. *Гласник Антрополошког друштва Србије. Niš, vol. 52, str. 83–93, 2017.*
25. Уграковић, 2001. *Основи спортске медицине, (Едиција југословенска кошаркашка књига, св. 5). 4., допуњено и прерађено изд. Београд: Виша кошаркашка школа.*
26. Фратрић, 2012. *Основе теорије и методике спортског тренинга. Сомбор.*
27. Carvajal, W., Betancourt, H., León, S., ; Deturnel, Y., Martínez, M., Echevarría, I., Eugenia Castillo, M. and Serviat, N. Kinanthropometric profile of cuban women olympic volleyball champions. *MEDICC Review, April 2012, Vol 14, No 2. pp. 16 – 22.*
28. C Häger-Ross, B Rösblad. Norms for grip strength in children aged 4– 16 years. Acta Paediatrica, 2002 - Wiley Online Library.

<https://www.who.int/>

<http://www.livestrong.com/article/144118-physical-development-7-12-year-olds>