



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И
ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



Ранко Д. Рајовић

**ЕФЕКТИ НТЦ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА
РАЗВОЈ МОТОРИКЕ ДЕЦЕ
ПРЕДШКОЛСКОГ УЗРАСТА**

Докторска дисертација

Ниш, 2016



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL
EDUCATION



Ranko R. Rajović

**EFFECTS OF THE NTC PROGRAMME
EXERCISES ON THE DEVELOPMENT OF
PRESCHOOL CHILDREN MOTOR SKILLS**

PhD thesis

Niš, 2016

*„Оно што се потпуно
не разуме, не може се
поседовати.“*

Јохан Волфганг Гете

Ментор:

др Драгана Берић

редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања,

Универзитет у Нишу

Чланови комисије:

1. др Милован Братић

редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања,

Универзитет у Нишу, председник

2. др Ненад Стојиљковић,

доцент Факултета спорта и физичког васпитања, Универзитет у Нишу,

члан

3. др Мирослава Живковић,

редовни професор Медицинског факултета, Универзитет у Нишу, члан

Датум одбране: 14. 09. 2016. године

Наслов докторске дисертације	ЕФЕКТИ НТЦ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА РАЗВОЈ МОТОРИКЕ ДЕЦЕ ПРЕДШКОЛСКОГ УЗРАСТА		
Резиме	<p>Проблем моторичког развоја деце предшколског узраста веома је актуелан у времену када се савремено друштво суочава са врло ниским нивоом физичке активности који добија епидемиолошке размере. Кретање представља врло значајан фактор правилног раста и развоја организма. Кроз игру и физичку активност деца предшколског узраста уче и усавршавају моторне вештине које ће бити добра основа за касније савладавање сложених моторичких вештина. Кретање је саставни део дечије свакодневице. Бројна истраживања су потврдила да функција кретања код деце није само забава и разонода већ она представља моћно средство физичког, менталног, емоционалног и социјалног развоја детета. Циљ истраживања је био да се утврде ефекти НТЦ (Никола Тесла центар) програма физичког вежбања на развој моторичких способности деце предшколског узраста. Спроведена је лонгитудинална студија, у државном вртићу, са две паралелне групе од којих је једна примењивала НТЦ програм вежбања у трајању од 6 месеци, док је друга група примењивала уобичајен програм вежбања. Узорак је био сачињен од две групе деце старости 4 до 6 година. Моторика деце процењена је батеријом тестова БОТ 2 која се састоји од 14 субтестова. На основу примењених статистичких анализа утврђено је да су деца из експерименталне групе остварила значајнији напредак у испитиваним моторичким способностима чиме су потврђени ефекти НТЦ програма физичког вежбања на развој моторичких способности деце предшколског узраста. Узимајући у обзир и чињеницу да је за развој моторичких способности предшколски узраст сензитивни период, примена НТЦ система вежби у овом добу могла би значајно да унапреди моторички и здравствени статус деце као и бољу сензомоторну интеграцију и стимулативно делује на когнитивни развој. Овакав програм би унапредио иницијално стање физичких способности деце кроз развој моторике до оптималног нивоа и позитивно би утицао на стварање навике за редовним физичким вежбањем.</p>		
Кључне речи	НТЦ програм, моторички развој, предшколски узраст		
Научна област	Физичко васпитање и спорт		
Ужа научна област	Научне дисциплине у спорту и физичком васпитању		
УДК број	796.159.9	159.922.7	796.012.053.2

Title of Doctoral dissertation	EFFECTS OF THE NTC PROGRAMME EXERCISES ON THE DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN MOTOR SKILLS		
Summary	<p>Problem of the preschool children motor development is a highly current topic at a time when modern society is faced with a very low level of physical activity, which in turn assumes the epidemiological extent. Movement is a very important factor in the proper growth and development of the organism. Through the play and physical activities preschool children learn and develop motor skills which will provide a solid basis for prospective complex motor skills mastering. A movement is an integral part of children's everyday life. Numerous studies have confirmed that the function of movement in children is not only fun and entertainment, but it also represents a powerful means of physical, mental, emotional and social development of a child. The aim of this study was to determine the effects of NTC (Nikola Tesla Centre) Programme of physical exercise on the development of preschool children motor skills. A longitudinal study was performed in state kindergartens with two parallel groups one of which applied NTC Programme for a period of 6 months, while the second group applied the usual exercise program. The sample was composed of two groups of children aged 4 to 6. Children's motor abilities were estimated by a battery of tests BOT 2 comprising 14 subtests. On the basis of the applied statistical analyses it was found that children in the experimental group achieved significant improvement in motor skills test which confirmed the effects of the NTC Programme in physical exercise on the preschool children motor skills development. Bearing in mind the fact that for the development of motor abilities preschool children age is a sensitive period, the application of the NTC exercises system in this age could significantly improve motor skills and health status of children as well as a better sensorimotor integration and a stimulating effect on cognitive development. Such a program would improve the initial state of the physical abilities of children through the development of their motor skills to the optimum level and have a positive impact on the creation of habits of the regular physical exercising.</p>		
Key words	NTC Programme, motor development, preschool age		
Scientific field	Physical Education and Sport		
Specified scientific field	Academic discipline in Sport and Physical Education		
UDC number	796.159.9	159.922.7	796.012.053.2

Научни допринос докторске дисертације

Докторска дисертација остварује свој значај тиме што добијени резултати указују на значајан статистички ефекат НТЦ програма вежбања на развој моторичких способности деце предшколског узраста. Данас је добро познато да организована физичка активност током предшколског периода може значајно да допринесе развоју не само моторичких способности детета већ и развоју целокупног антрополошког статуса детета. Предшколски период је право време за имплементацију различитих програма физичког вежбања. Током овог периода развијају се базичне моторичке способности које ће бити добра основа за каснији развој специфичних моторних вештина.

Scientific contribution of the Doctoral Thesis

The Doctoral thesis gains its importance since the obtained results indicate the statistically significant effect of the NTC Programme exercises on the development of preschool children motor skills. Nowadays, it is well-known that organised physical activity during the pre-school period may substantially contribute to the development of not only motor abilities in children but also the entire anthropological status of children. The pre-school period is the right time for implementation of different programmes of physical exercise. During this time, basic motor abilities develop and they make a good basis for the subsequent development of specific motor abilities.

Захвалност аутора

Изражавам дубоку захвалност:

Радозналој и веселој деци предшколске установе „Чика Јова Змај“, објекат „Наша деца“ из Београда (Вождовац) која су ми игром и свакодневним активностима помогла да истражим утицај специфичних активности на развој комплексних моторичких способности и тако била моји својеврсни асистенти.

Цењеним васпитачима који су спроводили Програм, сарадницима Снежани Станковић, Драгани Вучић Ђурић, Маријани Ковачевић и Марини Илић.

Поштованој проф. Грозданки Гојков која је била охрабрење и светионик током година истраживања и ненаметљиво ме покретала у трагању за начином да једну пионирску идеју применим у свакодневном раду са децом. Драгим сарадницима и пријатељима Александри Боровић и Љубомиру Кустудићу који су веровали у моју визију и омогућили да радим са даровитом децом у Менси и тако омогућили да се ова идеја развије, а пре свега Урошу Петровићу на заједничком трагању и откривању нових путева. Пењемо се и даље неиспитаним литицама не знајући шта је испод следећег камена, помажемо један другом и тако отварамо нове могућности деци која су све више заробљена у виртуелни свет и којој морамо пружити шансу, пре свега едукујући родитеље, васпитаче и учитеље.

Уваженом проф. Миловану Братићу и доценту Ненаду Стојиљковићу који су ме подржавали и врсно саветовали током припреме и израде дисертације. Највећу захвалност дугујем свом ментору, проф. др Драгани Берић, на стручности и стрпљењу. Њена способност да ме подстакне и не дозволи да одем прешироко у свом истраживању у оквиру ове дисертације имала је за мој рад велики значај.

Поштованим родитељима који су ме усмеравали од најранијег детињства и учили да истрајност и упорност у раду воде до постигнућа, који су и даље инспирација за трагањем у истраживању непознатог. Отац Драгомир ме је научио шта значи радост коју доносе нова открића и помоћ људима и да све што радимо треба чинити посвећено, као да је то једини посао на свету.

И на крају, посебну захвалност на стрпљењу дугујем жени Јелки и деци Иви, Вуку, Катарини и Данилу, који су имали довољно разумевања за мој рад и помогли да радим оно што волим, на чему сам им неизмерно захванан.

САДРЖАЈ

1.	УВОД	3
1.1.	Развој детета	5
1.2.	Развој мозга	6
1.3.	Моторички развој	8
1.4.	Когнитивни развој	11
1.5.	Повезаност моторике и когниције	12
1.6.	Дефиниције основних појмова	14
1.7.	Основе НТЦ програма	15
2.	ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА	17
2.1.	Истраживања у вези са НТЦ програмом	19
2.2.	Осврт на досадашња истраживања	20
3.	ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА	21
4.	ЦИЉ И ЗАДАЦИ	22
5.	ХИПОТЕЗЕ	23
6.	МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА	24
6.1.	Узорак испитаника	24
6.2.	Узорак мерних инструмената	24
6.2.1.	<i>Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика узорка</i>	24
6.2.2.	<i>Мерни инструменти за процену моторичких параметара</i>	25
6.3.	Опис мерних инструмената	25
6.3.1.	<i>Антропометријске карактеристике</i>	25
6.3.2.	<i>Моторичке способности</i>	26
6.4.	Организација мерења	50
6.5.	Експериментални третман (НТЦ програм физичког вежбања)	50
6.6.	Методе обраде података	52
7.	РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	53
7.1	Дескриптивна статистика	53

8. ДИСКУСИЈА	111
9. ЗАКЉУЧАК	120
10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА.....	122
11. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА	124
12. БИОГРАФИЈА	134

1. УВОД

Током раног детињства и предшколског периода покрет и физичка активност су саставни део дечијег живота. Првих шест година живота деца истражују себе и свет који их окружује кроз покрет и кретање. Они спознају карактеристике и способности свог тела и околине покретом и сензацијама о ономе што их окружује доживљеним кроз покрет и кретање (Zimmer, 2012). Изучавање моторичких способности деце старости до шест година нарочито је важно за потпуно разумевање њихове личности (Payne & Isaacs, 2012). Добро познавање моторичког развоја деце директно је повезано с планирањем адекватних програма физичке активности који би допринели развоју моторике, док би идентификација деце која у томе заостају била први корак у превенцији потешкоћа које се касније могу јавити. Рано откривање и интервенција код деце која заостају у моторичком развоју у значајној мери могу смањити проблеме који настају услед успореног моторичког развоја (Berk & DeGangi, 1979).

Систем образовања требало би да буде усмерен ка развоју пуног потенцијала деце уз задовољавање њихових физичких, менталних и емоционалних потреба. Већина програма у предшколским и основношколским установама фокусирана је на академски и емоционални развој деце док је физички развој запостављен. Истраживања спроведена у протеклом периоду потврђују да смањен ниво физичке активности доводи до смањеног нивоа моторичких способности деце (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004), али такође и да повећан ниво физичке активности доводи не само до физичког напретка већ и до унапређења интелектуалних способности и емоционалног стања деце (Malina et al., 2004) што је веома значајно у процесу њиховог укупног развоја. Физичке активности у којима ће деца истовремено ангажовати и своје когнитивне капацитете допринеће значајном физичком и интелектуалном развоју. Велики је број активности у којима деца морају успешно да координирају интелектуалним и физичким радом. Да би дете успешно савладало писање, читање, говор и гестикулацију оно мора да влада dobrим моторичким способностима, јер се наведене активности, иако на први поглед изгледају искључиво као академска интелектуална знања, базирају на моторним функцијама. У процесу учења писања, дете осим што мора да зна азбуку и како се од слова формирају речи, мора да овлада и фином моториком која ће му омогућити да на

правилан начин држи оловку, да је помера исписујући слова. Да би дете успешно савладало писање, ум и тело, когниција и моторика, морају да функционишу са високим нивоом координације. Ангажовање деце у физичким активностима од самог почетка омогућава им да развију бољу контролу покрета што ће се даље позитивно одразити на њихов академски успех. Деца са високим нивоом моторичких способности поседују бољу свест о свом телу и виши ниво самопоуздања. Физичка активност утиче на формирање нових нервних путева којима се информације преносе кроз централни нервни систем (ЦНС). На овај начин дете развија своје интелектуалне капацитете и ствара добру основу за учење и решавање интелектуалних задатака.

Развој спретности код деце један је од главних задатака правилног развоја. Роберт Малина (Malina et al., 2004) све кретне активности дели на кретне обрасце и вештине. Обрасци представљају основне елементе специфичног кретања као што су ходање, трчање, скокови, бацања. Ово је глобални концепт који обухвата опште карактеристике кретања. Вештине се по његовом мишљењу односе на прецизност, економичност и ефикасност кретања и комбинацију кретања као што је случај код спортских вештина. Углавном сва деца науче да трче, скачу, бацају, поскакују и сл., али оно по чему се она разликују је да ове кретање не изводе са истим нивоом вештине. Различити аутори различито дефинишу кретне обрасце и вештине. Фундаментални кретни образац се обично описује као базична кретна вештина (Seefeldt & Haubenstricker, 1982). Термин „вештина“ може да има и другачије значење додељено специфичним захтевима спорта као што је, на пример, исказано у следећој дефиници: „Вештина се односи на способност спортисте да одабере, организује и изврши акцију која одговара датој ситуацији на ефикасан, конзистентан и ефикасан начин“ (Williams, Horn & Hodges, 2003, стр. 198).

Теоријски оквир који тренутно заузима доминантно место у истраживањима моторичког развоја, и до одређене мере моторног учења, јесте модел динамичког система (Thelen & Smith, 1996; Lewis, 2000). Овај приступ истиче почетак интеракције између детета, окружења и моторичких задатака. Динамички системи су комплексни и међусобно повезани, састоје се од много различитих компоненти, и карактеришу се самоорганизацијом. Динамички системи, како им само име указује, непрекидно се мењају, делују у различитим временским сегментима и просторним нивоима тако да постоји стална темпорално-спацијална варијабилност кретних образаца.

Моторички развој и стицање моторних вештина одвијају се у непрекидној интеракцији између:

1. **детета – извођача кретања:** његова телесна димензија и пропорција, телесна композиција, биолошка зрелост, когнитивне способности, понашање;
2. **окружења:** атмосфера у којој се дете одгаја, могућности, стимулација, величина објеката у манипулативним задацима, инструктажа и пракса, квалитет инструкција и супервизије одраслих, правила;
3. **специфичности кретног задатка** (Malina et al., 2004)

Дете, окружење и моторни задатак представљају три најважнија фактора који одређују на који ће се начин моторни систем развијати (Newell, 1986).

У току предшколског периода и млађег школског узраста деца развијају компетенције на основи сачињеној од различитих фундаменталних кретања. Она представљају темељ на коме ће се изградити други кретни обрасци, вештине и нарочито вештине специфичне за одређени спорт. Тај процес усвајања нових вештина одвија се у фазама које је тешко предвидети и разграничити, јер постоји велика варијабилност између различитих појединаца као и унутар самог појединца. Нека деца показују релативно дуге периоде стабилности или минималних промена праћених наглим напретком, друга пак назадују до извесног периода када ће напредовати до вишег нивоа, а има и оних који ће напредовати непрекидно (Malina et al., 2004).

1.1 Развој детета

Развој је појам којим се обухватају све прогресивне и континуиране, квантитативне и квалитативне промене у структурама и функцијама организма, повезане с растењем (и старењем), односно сазревањем, али и утицајем искуства, па и учења (Sluckin, 1971, 359). Раст и развој су најбурнији у предшколском периоду, тачније развој је најбржи до треће године, али се убрзано одвија све до шесте године живота детета (Kamenov, 2008). Сваки развојни период одликују следеће главне области развоја: социјални и емоционални, когнитивни, и физички развој (Berk, 2004). „У свакој развојној фази (дете је) врло селективно: од свих могућих утицаја из околине оно је веома пријемчиво за неке – оне који иду у сусрет његовим развојним и личним потребама и уједно с тим, врло затворено за оне који не одговарају његовим моћима и његовим интересима“ (Ivić i Damjanović, 1983, 18-19).

Раст и развој деце и њихово сазревање су условљени континуираном и сложеном интеракцијом разних фактора који могу бити ендогени (генетски, хормонални, полни) и

егзогени (клима, исхрана, физичка активност, социоекономски фактори, психолошки фактори, болести и друго) (Trajkovski, Tomas, & Maric, 2014). Фактори генетике и околине често кроз интеракцију доводе до развојних промена, а не кроз независне механизме (Feldman, 2011).

1.2 Развој мозга

Заједно с урођеним генетским факторима, нова искуства као и бихевиорални одзив имају утицај на још увек незрели мозак и стимулишу даљи развој неуралних путева, а временом, искуство почиње да има све већу функцију у обликовању неуронских путева (Tau & Peterson, 2010). Број неурона у људском мозгу достиже највећи ниво 28. месеца гестацијске недеље, али чак половина неурона произведена током неурогенезе умре у процесу апоптозе или природним одумирањем ћелије до краја адолесценције (Lossi & Merighi, 2003). Ћелије које шаљу сигнале у неодговарајуће регије бивају елиминисане, јер је мања вероватноћа да ће ове ћелије слати сигнале синхроно са другим пресинаптичким ћелијама, што доводи до немогућности ослобађања тропичног фактора неопходног за преживљавање пресинаптичких неурона (Eyre, Taylor, Villagra, Smith, & Miller, 2001; Goda & Davis, 2003). Према томе, синхрона неуронска активност је такође битна за преживљавање и одржавање неурона, синапси и неуронских путева.

Генерално, секвенца у којој кортекс сазрева је паралелна са когнитивним значајним етапама у људском развоју (Gogtay et al., 2004). Регије које имају улогу у примарним функцијама, као што су моторички и сензорни системи, сазревају најраније, затим следе темпоралне и паријеталне асоцијативне регије које се везују за основне језичке вештине и просторну пажњу (Casey, Tottenham, Liston, & Durston, 2005). Асоцијативне регије вишег нивоа, као што су префронтални и латерално-темпорални кортекс, које интегришу примарне сензомоторне процесе и регулишу базичне процесе везане за језик и пажњу, сазревају на крају (Gogtay et al., 2004, Sowell et al., 2004). Зрела когниција, која се карактерише способношћу филтрирања и супримирања ирелевантних информација и акција у корист оних које су релеванте (Casey, Tottenham, & Fossella, 2002), постиже се кроз сазревање кортекса.

Прве две године живота су обележене убрзаним неуронским процесима и синаптогенезом, након чега долази до такозване „плато фазе“ развоја (Horska et al., 2002). Иако се величина мозга током ове фазе, односно између друге и пете године живота, не мења драматично, мијелинизација и синаптичко ремоделовање су посебно активни (Tau & Peterson, 2010). Медицинске студије су показале да је

свеукупан метаболизам мозга у четвртој или петој години живота душло већи него код одраслих, а остаје висок све до девете или десете године живота (Tau & Peterson, 2010). Претпоставља се да ово драстично повећање метаболичке активности унутар мозга рефлектује бујан раст неурона и глије, као и процесе мијелинизације и синаптичког ремоделовања (Tau & Peterson, 2010).

Мијелин и бела маса. Између 20. и 28. гестацијске недеље могуће је детектовати мијелин у субкортикалним регијама, па тек касније у кортикалним (Tau & Peterson, 2010). Између 36. и 40. гестацијске недеље пропорција укупне запремине мозга која садржи мијелинизовану белу масу расте са 1 на 5 % (Hüppi et al., 1998). Мијелинизација рефлектује убрзање неуронског преноса и комуникације, а одвија се убрзано током прве године живота, након чега је овај процес спорији, али сталан (Barnea-Goraly et al., 2005). Мијелинизација се одвија у постериорно-антериорном правцу по генералном шаблону сазревања неуронских путева (Brody, Kinney, Kloman, & Gilles, 1987). Сензорни путеви су први мијелинизовани, након тога моторни путеви, па тек онда асоцијативне регије, а најудаљенији делове фронталних режњева су досегнути између седмог и једанаестог месеца (Barkovich, Kjos, Jackson, & Norman, 1988). Повећање беле масе се и касније, али спорије наставља кроз детињство, адолесценцију, одрасло доба и достиже врхунац средином пете деценије живота (Matsuzawa et al., 2001; Paus et al., 2001). Истраживања показују да је стопа повећања организације беле масе највећа до 10 године живота (Ashtari et al., 2007).

Вероватно је да експанзија глије и мијелинизација током најранијег детињства имају велики удео у наглом расту мозга који примећујемо код новорођених и малих беба (DeKaban, 1978). За разлику од сиве масе, бела маса се повећава линеарно током развоја до раног одраслог доба (Gogtay et al., 2004; Giedd et al., 1999). Ове промене, којим се убрзава неуронски пренос и комуникација, рефлектују процес мијелинизације.

Синаптогенеза. Време синаптогенезе је различито у различитим деловима кортекса. У примарном визуелном кортексу, на пример, након наглог почетка формирања синапси између 3. и 4. месеца живота, повећава се густина синапси и достиже врхунац између 4. и 12. месеца, након чега просечан број синапси по неурону опада (Bourgeois, 1997). Синаптогенеза у префронталном кортексу почиње отприлике у исто време као и у сензорном кортексу, али не достиже врхунац све до 8. месеца, настављајући се и у другој години живота (Huttenlocher & Dabholkar, 1997). Хистолошки налази указују на и даље присутну синаптогенезу након најранијег периода детињства јер запремина кортикалне сиве масе наставља да се повећава

кроз 4. и 5. годину живота (Levitt, 2003). Густина синапси достиже врхунац прво у примарним сензорним регијама, затим у асоцијативним регијама, па префронталном кортексу који је задужен за више когнитивне функције. Такође, локалне кориткалне везе се појављују пре оних које су удаљеније (Tau & Peterson, 2010).

Процес чишћења (енг. *pruning*). Елиминација аксона, дендрита и синапси, као и умирање неурона процесом апоптозе су битни процеси који балансирају повећану бројност аксона, дендрита и синапси (Cowan, Fawcett, O'Leary, & Stanfield, 1984). Овај процес елиминације започиње у касној гестацији да би након рођења постао све активнији. Као и код синаптогенезе, процес чишћења се одвија прво у сензорним и моторним регијама након рођења, затим у асоцијативним регијама и корпус калозуму, па касније и у регијама задуженим за више когнитивне функције (Levitt, 2003). Спроведене студије показују да се фино подешавање кортикалних веза одвија елиминацијом прекомерних синапси, као и ојачавањем релевантних веза с развојем и искуством (Casey et al., 2005).

Сива маса. Медицинске студије су показале да запремина кортикалне сиве масе почиње да опада у касном детињству или адолесценцији (Gogtay et al., 2004; Lenroot et al., 2007). Конкретно, показано је да се губитак кортикалне сиве масе одвија најпре у примарним сензомоторним регијама, а тек касније у дорзолатералном префронталном кортексу (Gogtay et al., 2004). Кортикално стањивање се користи као поуздан маркер сазревања (Tau & Peterson, 2010). Постоји значајна корелација између смањења кортикалне дебљине и развоја радне меморије и когнитивне контроле (Kharitonova, Martin, Gabrieli, & Sheridan, 2013).

1.3 Моторички развој

Према теорији интегралног развоја (Ismail & Gruber, 1971) постоји корелација између моторичког, когнитивног и емоционалног развоја. Ова корелација опада с годинама, те је једноставније у раном периоду утицати на једну област развоја кроз друге две. Према томе, развојне области кроз које дете пролази током одрастања се не одвијају независно једна од друге, па често напредак у једној области утиче на напредак у другим областима што поготово важи за моторички развој у раном детињству (Trajkovski et al., 2014). У прве две године живота моторички развој има кључну улогу у развоју интелектуалних способности, при чему моторички способнија деца једноставније усвајају информације из средине која их окружује (Parizkova, 1996).

С друге стране, неким моторичким вештинама у раним фазама живота потребан је развој или унапређење других способности, попут перцептивне или когнитивне способности (Bushnell & Boudreau, 1993). Ретко у којем од домена свог развоја дете напредује тако много и тако брзо као у моторици (Kamenov, 2008). Потреба за разним видовима физичке активности спада у основне људске потребе и нарочито је изражена у детињству (Kamenov, 2008). Дете за релативно кратко време прелази од фазе у којој потпуно зависи од других до фазе у којој је скоро сасвим независно од њих у том погледу (Hurlock, 1970, 143). Познато је да се фронтални режањ развија постерио-антериорно. Ово је значајно за моторички развој, јер је познато да задњи део фронталног режња контролише моторичке функције. Овај начин развоја је познат као *portional development* и објашњава зашто се моторичке функције развијају релативно брзо током типичног развоја детета, док логика, коју контролише средњи и предњи део фронталног режња обично се не развије до касног детињства и ране адолесценције (Soska, Adolph, & Johnson, 2010).

Физичка активност у предшколском добу има битан удео у физичком, социјалном и психолошком здрављу (Strong et al., 2005). Истраживања су показала значајну позитивну корелацију између развоја моторичких способности и нивоа физичке активности у предшколском узрасту (Cliff, Okely, Smith, & McKeen, 2009; Oliver, Schofield, & Kolt, 2007). Уочено је да најмање физички активна деца показују најслабије резултате на тестовима моторичких вештина (Fisher et al., 2005). Piek i sar. (2008) су установили да је развој грубих моторичких вештина током прве четири године живота предикција когнитивног развоја у раношколском добу, посебно у области брзине процесуирања информација и радне меморије.

Моторна активност, као мишићна радња којом се тело креће у простору, подразумева рефлексне и вољне манипулативне активности екстремитета и тела (Kamenov, 2008). Иако су многи аспекти развојних промена континуирани и не показују јасно диференциране етапе развоја (Patterson, 2008), значајне периоде развоја моторике у раном узрасту можемо поделити на рефлексни, сензомоторни и психомоторни (Kamenov, 2008). Већ у дванаестој недељи феталног живота јављају се први покрети као **рефлексни одговор** који преовлађују и после рођења детета. У петом, односно шестом месецу живота почињу да се јављају вољни покрети који више нису само одраз рефлексних радњи већ израз жеље за променом положаја тела у простору чиме се повећава количина и квалитет чулних информација. Овај период је означен као **сензомоторни период** и траје до средине друге године живота. Промене у

виду постизања контроле над сопственим мишићним апаратом и успешног савладавања силе теже спадају у најзначајнија постигнућа детета у раном узрасту која нису битна само за телесни, већи за општи развој личности. Од прве до седме године игра је основни начин на који се компоненте моторног развоја могу развијати до оптималних граница. Током треће године наступа **период психомоторних активности**. Према Пијажеу на сензомоторни период се наставља **преоперациони стадијум** (2 до 7 година), па **стадијум конкретних операција** (7/8 – 11 година) и **стадијум формалних операција** (11/12 године).

Ходање и трчање млађе предшколске деце су и даље несавршени. Дужина корака није константна, развој удружених покрета руку тек почиње, покрети још увек нису праволинијски, а при трчању нема спринта. Развојем централног нервног система ходање и трчање постају природнији, а на крају предшколског периода повећавају се сви квантитативни и квалитативни показатељи локомоције. Код 93 до 94% деце узраста од 6-7 година запажају се удружени покрети у току ходања и трчања, трчање је праволинијско и ритмично, „галопирање“ се испољава код 84% деце, повећава се брзина трчања и дужина корака (Zaporožec i Eljkonin, 1966, str. 197). У овом узрасту деца први пут овладавају и другим облицима кретања: скоковима у вис и у даљ, повезујући залет са одразом, летом и лаганим доскоком; бацањем предмета на циљ; бацањем и хватањем лопте; практичним вештинама – вожњом трицикла, бицикла, котуралки, клизалки, укључујући и усвојене елементе спортских игара. Овде се већ говори о сложеном виду моторике, односно о вољној и свесној моторној активности која подразумева прво стварање плана, замисли радње, а затим се она одвија под пуном контролом свести.

Типичне индивидуалне разлике у моторној способности су честе и делом зависе од тежине и грађе детета. Након периода најранијег детињства, типичне индивидуалне разлике веома зависе од прилика за вежбање, посматрање и давање инструкција за одређене покрете. Атипични моторички развој, као што су перзистентни примитивни рефлекси након 4-6 месеца или закаснело проходавање, могу бити индикатори заосталости у развоју или поремећајима попут аутизма, церебралне парализе и Дауновог синдрома (Patterson, 2008).

1.4 Когнитивни развој

Когнитивни развој је могуће најбоље разумети кроз дело Пијажеа чије је централно начело промена не само квантитета когниције, већ и квалитета (Kliegman, Behrman, Jenson, & Stanton, 2011, 29). Пијаже развој тумачи као успостављање равнотеже кроз непрекидно одвијање процеса асимилације и акомодације, која су два комплементарна процеса адаптације. Према овом моделу развој представља интеракцију организма и средине, где посредством активности организам асимилира средину и информације примењујући своје структуре, а при акомодацији мења когнитивне структуре у складу са особеностима средине, чиме се постиже адаптација (Brković, 2011). На овај начин, деца константно и активно реорганизују когнитивне процесе (Kliegman et al., 2011, 29).

Предшколски узраст одговара Пијажеовом **преоперационом стадијуму** (од 2-7 године). Овај узраст је обележен доминацијом жеља, егоцентризмом, магичним мишљењем, као и мишљењем којим доминира перцепција, а не апстракције. Овај стадијум представља припрему за конкретне операције, дете почиње појмовно да реконструише оно што је научило на нивоу радњи у сензомоторном периоду, као и оно што је било изграђено помоћу основних елемената когнитивне структуре, тзв. шеме (Brković, 2011). Затим, почињу да се јављају симболичке функције које поред језика укључују менталне представе – дете почиње да користи симболе и није више ограничено на радњу (ibid.). Око четврте године почиње ментално разврставање објеката што означава почетке класификације (ibid.).

Иако концепти Пијажеа представљају основу разумевања психолошког развоја, временом су ипак многе његове констатације доведене у питање (Каменов, 2008). Рецимо, иако је експериментима демонстрирао доминацију перцепције у односу на логику код деце предшколског узраста, скорија истраживања указују на то да предшколска деца ипак имају способност разумевања неких каузалних веза, што значајно мења наше разумевање способности апстрактног мишљења предшколске деце (ibid.). Такође, данас знамо да се логичко мишљење јавља пре пубертета, а не тек у овом периоду како је Пијаже тврдио (ibid.)

1.5 Повезаност моторике и когниције

Већ након рођења, сензорни и моторни кортекс подлежу драматичним променама и подешавањим, затим следе промене асоцијативног кортекса и корпус калозума, па тек касније регионима који играју улогу у вишим когнитивним функцијама (Levitt, 2003). Показано је да су субкортикалне регије и сензомоторни кортекс метаболички најактивније мождане регије до 5. постнаталне недеље (Chugani, 1994; Chugani, Phelps, & Mazziotta, 1987). Правилан развој регија мозга задужених за обраду сензорних и моторних информација је од кључне важности јер поред своје основне функције ове регије имају улогу и у развоју anteriорнијих регија мозга, као и асоцијативног кортекса, чија функција, између осталог, и јесте да интегрише информације из сензомоторне регије. Поједини научници чак сматрају да је примарна улога мозга кретање, а да су се сви остали мождани центри развијали и еволутивно усавршавали како би довели до што оптималније телесне реакције. Ако се једноставном аналогijом посматра да жива бића која се не крећу немају нервне ћелије и нервни систем, а да жива бића која се крећу имају нервни систем, онда је јасно да је једна од важних карактеристика људи усправан ход и кретање (Ђедовић, Rackov, & Stanojević, 2015). А то је посебно важно за децу, јер се мозак највише развија до пете године (Rajović, 2009), тако да једна од главних активности детета мора да буде ходање и трчање (Rajović, 2010, Rajović, 2016).

Идеја да постоји веза између моторичког и когнитивног развоја није сасвим нова. Пијаже је предложио да су сензомоторна искуства важна за појаву когнитивне способности (Piaget, 1953). Бушнел и Бодро су предложили да моторички развој има улогу контролног параметра за даљи развој, утолико што неке моторне способности могу да буду предуслов за усвајање или вежбу других развојних функција, попут перцептуалне или когнитивне способности. Ово су и подупрли истраживањем које је показало да је перцепција објекта резултат тактилног истраживања одојчади (Bushnell & Boudreau, 1993).

До данас су спроведена многа истраживања са циљем испитивања, а затим и разумевања могуће корелације између моторних и когнитивних способности код деце, али и одраслих. Статистички преглед литературе, спроведен још 2003. године (Sibley & Etnier) показао је да постоји значајна позитивна веза између физичке активности и когнитивних функција код деце. Показано је да школска претпубертетска деца показују боље резултате на школском тесту након 20 минута ходања непосредно пред тест

(Hillman et al., 2009). Регије мозга задужене за фокусирану пажњу и филтрирање бучних дистракција, односно когнитивну контролу, код ове деце су биле много активније у односу на контролну групу (деца која нису ходала пред тест) (Hillman et al., 2009). Показано је да редовна физичка вежба доводи до побољшања меморије препознавања објекта (Hopkins, Davis, Vantieghem, Whalen, & Bucci, 2012), док физички спремнија деца имају боље језичке вештине у односу на своје вршњаке (Scudder et al., 2014). Ова деца су имала брже и робусније неуроелектричне мождане сигнале док читају у односу на мање аеробно спремну децу. Истраживање спроведено 2015. године је показало да физички спремнија и активнија преадолесцентска деца показују већу запремину хипокампуса и базалних ганглија, већи интегритет беле масе, повишени и ефикаснији ритам мождане активности и супериорне когнитивне перформансе и школски успех (Erickson, Hillman, & Kramer, 2015). Дуготраји ефекат је такође примећен. Наиме, вештине fine моторике, заједно са способношћу пажње и општим знањем, на иницијалном школском тесту су се показале као чврсти предсказатељи будућег успеха у читању, математици и науци, чак бољи од рачунања и писања (Grissmer, Grimm, Aiyer, Murrain, & Steele, 2010). Недавно спроведено истраживање по први пут је испитивало корелацију између церебралног протока крви у хипокампусу, регије мозга важне за учење и меморију, и аеробне активности код деце узраста од седам до девет година. Показно је да је аеробна активност у директној вези са већом перфузијом у хипокампусу (Chaddock-Neuman et al., 2016). Ови резултати указују на могућност веће активације хипокампуса код аеробно активније преадолесцентске деце.

Базалне ганглије које су, између осталог, веома битне за контролу вољних моторних покрета, доприносе и различитим когнитивним функцијама, као што су учење, меморија и планирање (Aron, Poldrack, & Wise, 2009). Штавише, утврђено је да је аеробна спремност код деце повезана са запремином дорзалног стриатума и глобус палидуса, структурама које сачињавају базалне ганглије, као и бољим резултатом на тесту који мери пажњу и инхибиторну контролу (Chaddock et al., 2010). Чак и након годину дана, аеробно спремна деца су показала боље резултате на тесту когнитивне контроле и радне меморије (Chaddock et al., 2012). Многа истраживања последњих година говоре у прилог томе да је мали мозак, поред своје добро познате функције у моторној контроли, директно повезан са когнитивним процесима (Koziol et al., 2014).

1.6 Дефиниције основних појмова

Физичка активност је дефинисана као кретање тела које производе скелетни мишићи резултирајући у утрошку енергије (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).

Физичка вежба је подврста физичке активности која је планирана, структурирана и понављајућа, чији је циљ или међуциљ побољшање или очување физичке спремности (Caspersen et al., 1985).

Моторичке способности се могу дефинисати на различите начине. Овим именом се означавају оне способности које учествују у решавању моторних задатака и које условљавају успешно кретање без обзира да ли су стечене тренингом или не (Rađo i Malacko, 2004). Други аутори моторичке способности дефинишу као општу одлику индивидуе или капацит који је повезан са извођењем разноврсних моторних вештина, и који уједно представља компонентну тих вештинских структура (Magill, 2004, стр. 13).

Моторне вештине представљају кретања која зависе од праксе и искуства у њиховом извођењу, насупротив оним кретањима која су генетски дефинисана (Schmidt & Lee, 1988, стр. 17).

Нервно-мишићне синапсе су хемијске синапсе формиране контактом између пресинаптичког терминал моторног неурона и постсинаптичне мембране мишићног влакна.

Синапсе у нервном систему представљају структуру која омогућује неурону (или нервној ћелији) да спроведе електрични или хемијски сигнал до друге ћелије (неуронске или друге) (Schacter et al., 2011).

Когнитивне способности представљају капацитет извођења виших менталних процеса размишљања, сећања, разумевања и решавања проблема.

Координација представља једну од најсложенијих моторичких способности. Под координацијом се најчешће подразумева брзо извођење комплексних, веома сложених и разноврсних моторичких задатака (Rađo i Malacko, 2004). Аутори који су се бавили изучавањем координације сматрају да је њена основа висока пластичност нервног система, велика могућност адаптације, реконструкције и усавршавања кретања.

Снага је једна од основних компоненти моторичких способности и дефинише се као способност тела да мишићним напрезањем савладава спољашњи отпор (Коми, 2003; Јарић и Кукољ, 1996). Снага је једна од највише изучаваних моторичких способности и може да се подели на основу неколико различитих критеријума. Тополошки снага може да се подели на снагу руку и раменог појаса, снагу трупа, снагу ногу. На основу режима којим мишићи развијају снагу можемо је поделити на динамичку и статичку снагу (изотоничну и изометријску) и коначно динамичку снагу можемо поделити на експлозивну и репетитивну (Rado i Malacko, 2004).

1.7 Основе НТЦ програма

НТЦ (Никола Тесла центар) програм је програм који је креиран за развој моторичких и когнитивних способности деце предшколског и школског узраста, а кључну улогу у њему имају родитељи, васпитачи и учитељи, као они који који су задужени за његову примену. Основу НТЦ програма представљају открића и знања придобијена истраживањима из области неуронауке и педагогије.

Циљ НТЦ програма је развој функционалног знања и креативности путем повећања дивергентне продукције и повезивања информација. Основна претпоставка на којој се базира методологија НТЦ Програма је да моторички развој има важну улогу у когнитивном развоју деце, као и да су поједини проблеми (поремећај учења, недостатак концентрације и недостатак пажње), између осталог, последица неправилног моторичког развоја и свеопштег тренда модерног стила живота који често подразумева мало кретања. Друга претпоставка је да је најважнији период у развоју мозга период раног детињства, па се спровођење Програма базира на развоју моторичких способности и подстицању кретања деце предшколског узраста.

НТЦ програм карактеришу три фазе спровођења. Кључни елемент прве фазе су еволутивно подржавајуће активности које подразумевају комплексне моторичке активности укључујући фину моторику, динамичку акомодацију ока, ротацију, равнотежу, кретање. Ове активности актирају велике регије коре великог мозга и стимулативно утичу на међуповезаност ових регија, што последично доприноси развоју когнитивних способности. Другу фазу НТЦ програма карактеришу мисаоне класификације, мисаоне серијације и асоцијације. Асоцијативним учењем подстиче се развој способности мишљења, памћења, закључивања, синтетизовања, трансфера наученог и сл. (Рајовић, 2011). Асоцијативно учење није важно само због меморисања

лекције, већ због тога што представља основу за касније функционално знање (паралелне асоцијације и мисаоне класификације), те стимулацијом оваквог начина учења помажемо деци да повећају ниво свог функционалног знања (Рајовић, 2011). Трећа фаза представља рад на развоју дивергентног и конвергентног мишљења, као и функционалног знања.

Све три фазе НТЦ програма се спроводе кроз игру, која као интринзична потреба детета представља кључни фактор спровођења НТЦ програма (Рајовић, 2011). Три описане фазе сједињују сензо-моторни и когнитивни развој детета (Рајовић, 2010).

2. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА

У раду Крнете и сар. (2015) испитивани су ефекти додатних организованих и интензивнијих физичких активности на моторичке способности деце предшколског узраста. Њихово истраживање је обухватило 37 испитаника предшколског узраста који су сврстани у експерименталну групу са којом је 9 месеци два пута недељно у трајању од по 60 минута организован посебан третман физичког вежбања. Третман се састојао од различитих вежби за корекцију и превенцију равних стопала, вежби са променљивом брзином кретања, вежби истезања, корективних и превентивних вежби за исправљање лошег држања, савладавања нових моторичких вештина и сл. Контролна група се састојала од 31 испитаника истог узраста који осим редовног предшколског програма физичког вежбања нису имали друге активности. Ниво моторичких способности процењен је уз помоћ батерије сачињене од 8 моторичких тестова (полигон натрашке, тапинг руком, претклон у седу разножном, стајање на једној ноzi, подизање трупа са рукама прекрштеним на грудима, вис у згибу, скок у даљ из места, брзина покрета руке – брзина реакције). На основу добијених резултата утврђено је да је деветомесечни програм довео до значајног напретка у снази, флексибилности и координацији те се примењени третман под руководством стручњака из области физичког васпитања може сматрати успешним. Аутори су очекивали овакве резултате нарочито због тога што се радило о деци која су у сензитивној фази развоја за наведене моторичке способности.

У истраживању Живчића и сар. (2008) спроведеном на узорку од 96 испитаника (57 испитаника сачињавало је експерименталну групу и 39 испитаника контролну групу) старосне доби четири године, спроведено је иницијално и финално мерење с циљем процене моторичких способности испитаника. На основу ангажовања експерименталне групе у реализацији спортског програма намењеног деци предшколског узраста, у трајању од четири дана недељно од по 50-60 минута, утврђиване су могуће разлике у моторичким способностима између експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу у периоду деветомесечног ангажовања у спортском програму. Тестови за проверу моторичких способности били су „преношење коцкица“, ходање четвороношке уназад, школица, подизање трупа, скок у даљ, издржај у згибу, претклон у седу, чеона шпага и заручење у лежању. Сви тестови за процену моторичких способности подвргнути су

проценама дискриминативности, поузданости и ваљаности. Добијени резултати показали су добре метријске карактеристике тестова. Промене у простору моторичких способности процењене су t -тестом за независне узорке између експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу. Добијени резултати указују да нема разлика између група на иницијалном мерењу док је на финалном мерењу дошло до статистички значајне разлике у корист експерименталне групе, што указује да су деца, полазници спортског програма, побољшали своје моторичке способности.

У истраживању Капут-Јогунића и сар. (Caput-Jogunica, Lončarić, & De Privitellio, 2009) испитивани су утицаји изванкурикуларног спортског програма на моторички развој и телесну писменост деце узраста 4 до 6 година. У ту сврху примењена је батерија од 6 моторичких тестова намењених процени координације, снаге, флексибилности и равнотеже. Применом мултиваријантне анализе варијансе испитане су промене моторичких способности између два мерења као и интеракцијски ефекат поједине варијабле у поновљеним мерењима на глобалне резултате моторичких способности у односу на тачку мерења и у односу на пол испитаника. Резултати су потврдили позитиван утицај редовног физичког вежбања на развој моторичких способности и повезаност са телесном писменошћу предшколаца. Такође су утврђене статистички значајне разлике између дечака и девојчица и то тако што су дечаци били доминантнији у експлозивној снази и координацији, док су девојчице биле доминантније у динамичкој снази, флексибилности и равнотежи.

У раду Алперта и сар. (Alpert, Field, Goldstein, & Perry, 1990) истраживани су ефекти аеробног програма вежбања код предшколаца у трајању од осам недеља. Програм се састојао од свакодневног аеробног вежбања уз музику у трајању од 20 минута. Експериментална група била је сачињена од 12 деце, док је контролну групу чинило 12 деце која су као једину активност имала слободну игру на отвореном која је саставни део програма у вртићима. Резултати до којих су аутори овог рада дошли указују на то да је експериментална група била статистички значајно боља на финалном мерењу у свим мереним моторичким способностима.

У раду Рејлија и сар. (Reilly et al., 2006) испитиван је утицај дванаестомесечног програма физичког вежбања три пута недељно у трајању од по 30 минута. Програм се састојао од посебно дизајнираних вежби које су биле усмерене на развој моторичких вештина. Аутори закључују да је код деце која су била обухваћена програмом дошло до значајног напретка у свим праћеним варијаблама које су се односиле на њихов моторички статус.

2.1 Истраживања у вези са НТЦ програмом

Број истраживања која евалуирају методе НТЦ система учења из године у годину се повећава. До сада, ефекти примене НТЦ метода испитивани су како на школској деци, тако и на деци предшколског и млађег узраста. Овим истраживањима покривени су различити моторички и когнитивни аспекти развоја. Следи преглед истраживања која се односе на моторички развој предшколске и млађе деце у чије свакодневне активности су имплементиране НТЦ методе.

Сврха истраживања спроведеног 2015. године у два забавишта у Крању у Словенији (Raјović, Stenovec, & Berić, 2015) било је праћење напредовања грубих моторичких способности деце узраста од 2 до 4 године. У активности експерименталне групе, поред уобичајених физичких активности предвиђених курикулумом, биле су укључене поједине комплексне моторичке активности из НТЦ Програма (вежбе фине моторике, динамичке акомодације ока, ротације, равнотеже и покрет). Након два месеца, показан је значајан напредак моторичких способности деце у НТЦ групи. Вежбе провере су укључивале ходање по линији напред, ходање по линији назад, суножни скок напред, суножни скок назад, и чучањ. Евидентан напредак НТЦ групе био је забележен при следећим активностима: ходање по линији напред, ходање по линији назад, суножни скок у назад, као и чучњеви (ibid).

Истраживање на предшколском узрасту (5-6 година), спроведено у Словенији (Kraјšek, 2015) испитивало је утицај активности НТЦ програма на моторички развој. Тестиране су вештине фине моторике (везивање пертли), као и вештине грубе моторике (ходања по линији напред, ходање по линији назад, суножни скок напред, суножни скок назад, хватање лопте и бацање лопте). Најзначајнија разлика између контролне и експерименталне НТЦ групе на финалном тестирању показана је кроз способности фине моторике.

У периоду педагошке 2010/11. до 2014/15. године праћено је пет генерација деце предшколског узраста (Plahutar, 2015) у Хрватској (Загреб). Након свакодневног спровођења активности НТЦ програма у периоду од 5 месеци уочен је значајан напредак развијености специфичних способности у односу на иницијално мерење (вршено пред увођење НТЦ активности). Тестови за проверу су укључивали: тест фине моторике, хватања лопте, равнотеже и ротације. Резултати провера равнотеже и ротације, као и хватања лопте су показали значајну статистичку разлику у односу на иницијално тестирање. Међутим, ова значајна разлика није примећена за фину моторику.

Иако се до сада није спровело истраживање које би показало ефекте ране стимулације НТЦ методама код деце са развојним сметњама, студија дечака превремено рођеног са неуроразвојним проблемима (Petkovska, Rajović, & Rajović 2015) би могла да пружи увид у могући домет НТЦ метода. Код дечака су примећена одступања од типичног развоја у скоро свим подручјима. Методе НТЦ програма су почеле да се примењују када је дечак имао 18 месеци. Након годину дана примене програма (свакодневне активности грубе и fine моторике, ротације, равнотеже, стимулације чула и динамичке акомодације ока, разне игре које су комбиновале што више модалитета), по налазу дефектолога, дете више није испуњавало критеријуме неопходне за даље прегледе; у свим испитиваним елементима дечак је достигао ниво развијености свог узраста, а у појединим елементима је био и изнад просека (ibid.).

2.2 Осврт на досадашња истраживања

На основу прегледа досадашњих истраживања може се закључити да не постоји велики број радова који су се бавили испитивањем посебих програма физичког вежбања на развој моторичких способности деце предшколског узраста која немају било какве здравствене проблеме. Нешто већи број радова истраживао је ефекте различитих програма вежбања код деце која већ имају неке здравствене проблеме или заостају у моторичком развоју због различитих врста поремећаја. Један број студија трансверзалног дизајна бавио се испитивањем повезаности укупне физичке активности деце и нивоа њихових моторичких способности. Ова истраживања су показала да деца са вишим нивоом физичке активности поседују боље моторичке способности (Saakslahti et al., 1999; Butcher & Eaton, 1989; Fisher et al., 2005; Parizkova, 1996). С обзиром да корелационим студијама трансверзалног дизајна није у потпуности могуће успоставити поуздане каузалне односе између програма физичког вежбања и нивоа моторичких вештина код деце, постоји потреба за даљим лонгитудиналним студијама на деци предшколског узраста.

3. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Проблем моторичког развоја деце предшколског узраста веома је актуелан у времену када се савремено друштво суочава са врло ниским нивоом физичке активности који добија епидемиолошке размере. Кретање представља врло значајан фактор правилног раста и развоја организма (Graham, 1992). Кроз игру и физичку активност деца предшколског узраста уче и усавршавају моторне вештине које ће бити добра основа за касније савладавање сложених моторичких вештина (Shenouda, Gabel, & Timmons, 2011). Кретање је саставни део дечије свакодневице. Функција кретања код деце није само забава и разонода већ она представља моћно средство физичког, менталног, емоционалног и социјалног развоја. Бројна истраживања су потврдила да се током физичке активности и извођења сложених кретања одвија процес учења и развоја (Wang, 2003), да се подиже ниво кардиореспираторне издржљивости, снаге, флексибилности (Fischer et al., 2005; Finn, Johannson, & Specker, 2002), али и да се развија интелигенција, вештина и лидерство (Graham, Holt-Hale, & Parker, 1998).

Предмет истраживања у овој дисертацији су моторичке способности, као и утицај НТЦ програма на развој моторичких способности деце предшколског узраста.

Повезаност моторног и когнитивног развоја код деце предшколског узраста потврђена је бројним истраживањима (Diamond, 2000). Моторни развој деце је дуготрајан континуирани процес којим дете стиче нове кретне обрасце и учи нове моторне вештине (Gallahue & Ozmun, 1998). Сазревање нервних путева и убрзани развој мозга повезани су с моторним развојем деце, па се из тих разлога период детињства сматра критичним периодом развоја интелектуалних способности (Malina et al., 2004; Shenkin, Rivers, Deary, Starr, & Wardlaw, 2009; Thelen, 1995; Räikkönen et al., 2009).

Проблем истраживања: Утврђивање утицаја НТЦ програма на развој моторичких способности деце предшколског узраста.

4. ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ истраживања је био да се утврде ефекти НТЦ програма физичког вежбања на развој моторичких способности деце предшколског узраста. На основу овако дефинисаног општег циља постављени су задаци истраживања:

- Обезбеђен адекватан, специфично селекционисани узорак испитаника.
- Обезбеђена сагласност установе, односно родитеља/старатеља за учешће у истраживању.
- Обезбеђена адекватна опрема за мерење.
- Обезбеђени адекватни просторни и организациони услови за спровођење мерења.
- Извршено иницијално мерење експерименталне и контролне групе пре почетка примене НТЦ програма физичког вежбања.
- Извршено финално мерење експерименталне и контролне групе након завршеног НТЦ програма физичког вежбања.
- Урађена одговарајућа статистичка обрада података.
- Утврђена разлика у одабраним моторичким способностима испитаника експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу и финалном мерењу.
- Утврђени ефекти НТЦ програма физичког вежбања утврђивањем разлика у одабраним моторичким способностима испитаника експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења
- Спроведена анализа и интерпретација резултата истраживања.

5. ХИПОТЕЗЕ

На основу постављеног проблема и предмета истраживања, као и зацртаних циљева, постављене су следеће хипотезе:

- X₁ Не постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.**
- X₂ Постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне и контролне групе на финалном мерењу.**
- X₃ Постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу.**
- X₄ Не постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности контролне групе на иницијалном и финалном мерењу.**
- X₅ Постоје статистички значајни ефекти НТЦ програма вежбања на моторичке способности деце из експерименталне групе.**

6. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

Свим родитељима, старатељима и васпитачима испитаника дате су у писаној форми информације о циљевима, току, учествовању и евентуалним нежељеним ефектима истраживања. Сви родитељи и старатељи испитаника су пре почетка истраживања добровољно дали писмену сагласност за учествовање у истраживању, а потом су испитаници били подвргнути медицинском прегледу од стране лекара – специјалисте педијатрије.

Планирана докторска дисертација припада примењеним (апликативним) истраживањима које је организовано применом експерименталне методе.

6.1. Узорак испитаника

Истраживање је спроведено на узорку од 60 испитаника од којих је тестирању приступило њих 45. Испитаници су били деца предшколског узраста старости од 4 до 6 година из вртића из Београда (Општина Вождовац, ПУ „Чика Јова Змај“). Групе су биле уједначене, што значи: деца долазе из истог дела града, њихов социјални статус је сличан и услови у којима станују и бораве у вртићу су уједначени, рад у обе групе је до момента експеримента исти и под контролом истог педагога. Експерименталну групу је чинило 30 деце од којих је тестирању приступило 21 дете. Контролна група је имала такође 30 деце од којих је тестирано 25 деце.

6.2. Узорак мерних инструмената

6.2.1. Мерни инструменти за процену антропометријских карактеристика узорка

- Телесна висина (cm)
- Телесна маса (kg)
- Индекс телесне масе (БМИ)

6.2.2. Мерни инструменти за процену моторичких параметара

6.2.2.1. Фина моторна прецизност

6.2.2.2. Фина моторна интеграција

6.2.2.3. Мануелна спретност

6.2.2.4. Билатерална координација

6.2.2.5. Равнотежа

6.2.2.6. Брзина трчања и агилност

6.2.2.7. Координација горњег дела тела

6.2.2.8. Снага

6.3. Опис мерних инструмената

6.3.1. Антропометријске карактеристике

6.3.1.1. Висина тела

Мерење висине тела је извршено антропометром *GPM 101 (GPM GmbH Switzerland)* код испитаника који су стајали на хоризонталној равној подлози у усправном ставу са испруженим леђима и спојеним петама. Доња страна крака антропометра била је постављена на најистуренији део темена главе (*vertex*). Резултат мерења је читаван са тачношћу 0,1 cm.

6.3.1.2. Телесна маса

Мерење телесне тежине је извршено електронском вагом *Omron BF 511 (Omron Healthcare Co, Kyoto, Japan)* код испитаника који су, минимално обучени, стајали на стајној осовини ваге мирно у усправном ставу. Резултат мерења је читан са екрана ваге са тачношћу од 0,1 kg.

6.3.1.3. Индекс телесне масе (БМИ)

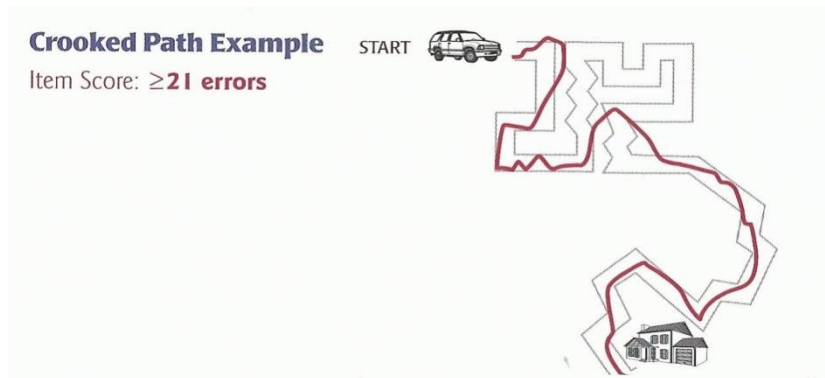
Индекс телесне масе је израчунат према стандардној формули дељењем телесне масе изражене у килограмима са квадратом телесне висине изражене у килограмима. Индекс телесне масе има високу корелацију са количином телесних масти и из тих разлога се користи као показатељ гојазности и прекомерне телесне тежине (Wilmore, Costill, & Kenney, 2008).

6.3.2. Моторичке способности

6.3.2.1. Фина моторна прецизност

- Цртање линије по вијугавој путањи

Задатак:



Слика 1. Приказ теста Цртање линије по вијугавој путањи (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- лист за цртање,
- црвена оловка.

Процедура:

- Поставити лист са задатком и црвену оловку испред испитаника.
- Испитаник узима оловку у доминантну руку и црта линију по задатој путањи од аута до куће.
- Испитаник може застати па наставити са цртањем, тј. линија не мора да буде нацртана у континуитету.
- Не дозволити испитанику да током цртања ротира папир за више од 45 степени.

Оцењивање:

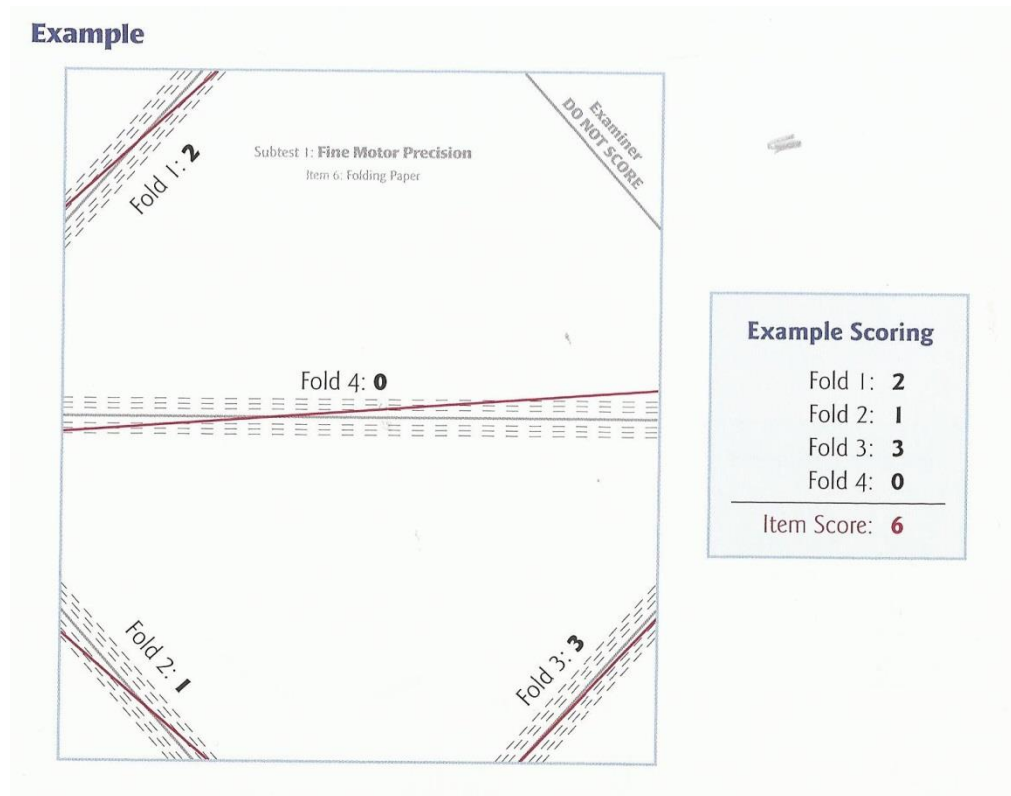
Бележи се број грешака помоћу следећег упутства:

- Грешка је свако одступање нацртане линије ван граница означене путање, чак и најмање.
- Помоћу лењира мере се одступања. Грешка је свако место на цртежу где је нацртана линија више од 1.3 центиметара ван граница означене путање. На пример, ако нацртана линија прелази граничне линије путање и остаје ван оквира 1.3 центиметара или мање - бележи се једна грешка; ако је линија коју је испитаник нацртао ван граница задате путање више од 1.3 а мање од 2.5 центиметара- бележе се две грешке; ако је линија ван границе задате путање више од 2.5 а мање или једнако 3.8 центиметара- бележе се три грешке.
- Уколико је линија коју је испитаник нацртао промашила велики део задате путање, бележи се да је направио ≥ 21 грешку.

0 поена-	≥ 21 грешка,
1 поен-	15 до 20 грешака,
2 поена-	10 до 14 грешака,
3 поена-	6 до 9 грешака,
4 поена-	4 до 5 грешака,
5 поена-	2 до 3 грешке,
6 поена-	1 грешка,
7 поена-	0 грешака.

- Пресавијање папира

Задатак:



Слика 2. Приказ теста Савијање папира (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- лист са задатком.

Процедура:

- Поставити лист са задатком испред испитаника.
- Демонстрирати испитанику како треба да савија ивице папира на месту означеном за то.
- Испитаник савија преостала три угла папира дуж линија које су означене произвољним редоследом, а затим пресавија папир на пола дуж средње линије.

- Папир је окренут тако да су обележене линије на спољашњој страни папира како би испитаник могао да их користи код савијања као помоћне.

Оцењивање:

- Забележити резултат помоћу испрекиданих линија нацртаних паралелно са главном линијом за савијање. Не оцењује се угао на коме је демонстрирано савијање.
- Напомена: може бити од помоћи да се линија по којој је испитаник савио папир нацрта оловком и лењиром, како би се лакше оценио тест.
- Уколико је испитаник савио папир тако да је:
- Линија савијања изван испрекиданих помоћних линија- оцена је 0.
- Линија савијања преклапа део средње испрекидане линије- оцена је 1.
- Линија савијања преклапа део унутрашње испрекидане линије- оцена је 2.
- Линија савијања не преклапа ниједну од испрекиданих линија- оцена је 3.
- На овај начин се оцењује свако место на папиру које је пресавијено, а помоћу сва четири резултата добија се оцена теста.

0 поена - резултат 0,

1 поен - резултат 1 до 2,

2 поена - резултат 3 до 4,

3 поена- резултат 5 до 6,

4 поена- резултат 7 до 8,

5 поена- резултат 9 до 10,

6 поена- резултат 11,

7 поена- резултат 12.

6.3.2.2. Фина моторна интеграција

- **Копирање квадрата**

Задатак и опрема:

- лист за цртање,
- црвена оловка.

Процедура:

- Поставити лист са задатим обликом и простором за цртање, као и црвену оловку испред испитаника.
- Испитаник узима оловку доминантном руком и труди се да што исправније нацрта задати геометријски облик на тачно одређеном месту.

Оцењивање:

- Основни облик: оцену 1 добија цртеж са тачно четири странице и четири угла. Углови могу бити заобљени, али морају бити јасно раздвојени.
- Затварање линије: оцену 1 добија цртеж на коме нема отвора на линији већих од 3 милиметара, нити преклапања линија већих од 6 милиметара.
- Ивице: оцену 1 добија цртеж код кога су ивице скоро једнаких дужина. Уколико је најдужа ивица више од 1,5 пута дужа од најкраће, оцена је 0.
- Оријентација: оцену 1 добија цртеж на коме је нацртани квадрат оријентисан исто као и задати модел. Уколико је оријентација квадрата на цртежу значајно другачија у односу на модел, оцена је 0.
- Укупна величина: оцену 1 добија цртеж уколико је нацртан квадрат бар у пола велики као модел.
- Напомена: уколико је оцена за основни облик 0, онда и оцене осталих аспеката као и укупна оцена мора бити 0.
- Максимална оцена на тесту је 5.

- **Копирање звезде**

Задатак и опрема:

- лист за цртање,
- црвена оловка.

Процедура:

- Поставити лист са задатим обликом и простором за цртање, као и црвену оловку испред испитаника.
- Испитаник узима оловку доминантном руком и труди се да што исправније нацрта задати геометријски облик на тачно одређеном месту.

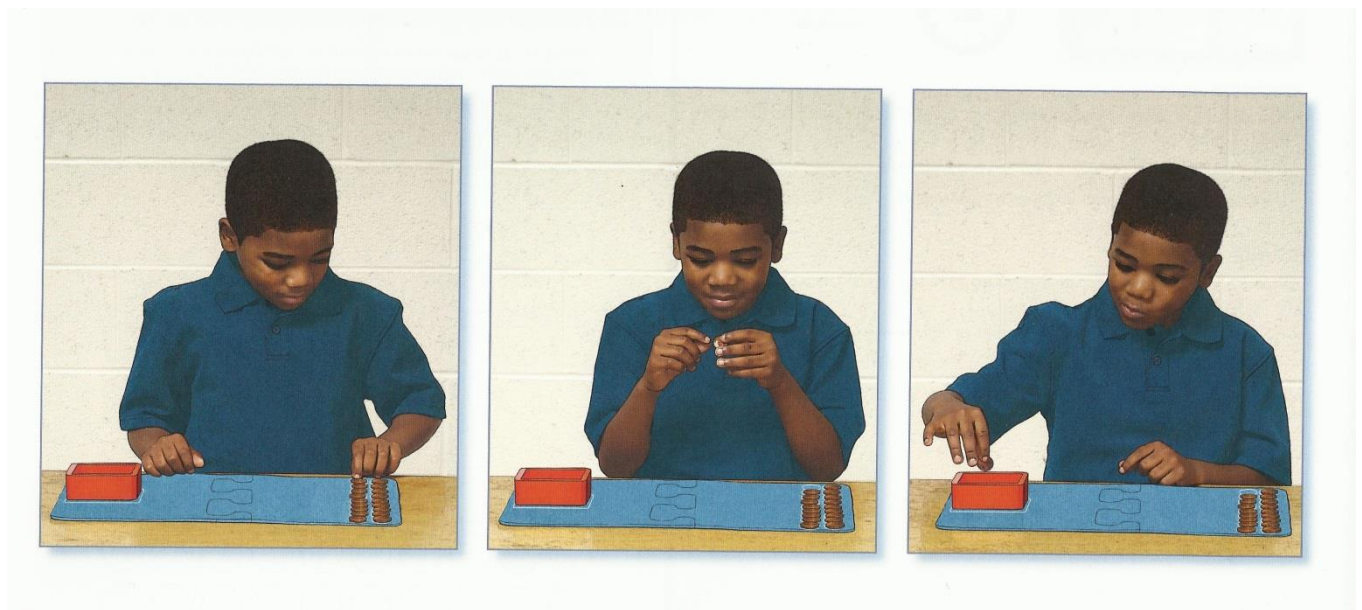
Оцењивање:

- Основни облик: оцену 1 добија цртеж са тачно пет кракова. Углови могу бити заобљени, али кракови морају бити јасно раздвојени. Уколико испитаник нацрта звезду као пентаграм, дозволити му други покушај. Нагласити да треба да прекопира задати облик што је тачније могуће и оценити други цртеж.
- Затварање линије: оцену 1 добија цртеж на коме нема отвора на линији већих од 3 милиметара, нити преклапања линија већих од 6 милиметара.
- Ивице: оцену 1 добија цртеж код кога су кракови скоро једнаких величина. Уколико је највећи крак више од 1,5 пута дужи или шири од најмањег, оцена је 0.
- Оријентација: оцену 1 добија цртеж на коме је нацртана звезда оријентисана исто као и задати модел. Уколико је оријентација звезде на цртежу значајно другачија у односу на модел, оцена је 0.
- Укупна величина: оцену 1 добија цртеж уколико је нацртана звезда бар упола велика као модел.
- Напомена: уколико је оцена за основни облик 0, онда и оцене осталих аспеката као и укупна оцена морају бити 0.
- Максимална оцена на тесту је 5.

6.3.2.3. Мануелна спретност

- Преношење новчића.

Задатак:



Слика 3. Приказ теста Преношење новчића (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- кутија,
- новчићи,
- неклизајућа подлога,
- штоперица.

Процедура:

- Поставити на сто неклизајућу подлогу у облику правоугаоника.
- На подлози поставити два паралелна низа од по 10 наслаганих новчића на страни доминантне руке испитаника, а кутију у коју се новчићи стављају на страну недоминантне руке испитаника.

- Испитаник узима по један новчић доминантном руком, пребацује га у недоминантну руку и њом спушта у кутију.
- Испитаник може узимати новчиће произвољним редоследом.
- Недоминантна рука би требало да буде изнад кутије у коју се спуштају новчићи. Новчиће не треба бацати већ спуштати у кутију. Напоменути то испитаницима.

Оцењивање:

- Бележи се број новчића спуштених у кутију за 15 секунди.
- Уколико испитаник не пребаца новчић из доминантне у недоминантну руку пре спуштања у кутију, не бројати тај новчић. У том случају, мерилац наставља са мерењем времена подсећајући испитаника да је неопходно новчић пребацити у недоминантну руку пре спуштања у кутију.

0 поена -	0 до 2 новчића,
1 поен -	3 до 4 новчића,
2 поена -	5 до 6 новчића,
3 поена -	7 до 8 новчића,
4 поена -	9 до 10 новчића,
5 поена -	11 до 12 новчића,
6 поен а-	13 до 14 новчића,
7 поена -	15 до 16 новчића,
8 поена -	17 до 18 новчића,
9 поена-	19 до 20 новчића.

6.3.2.4. Билатерална координација

За процену билатералне координације користе се тестови за које важе следећа општа упутства:

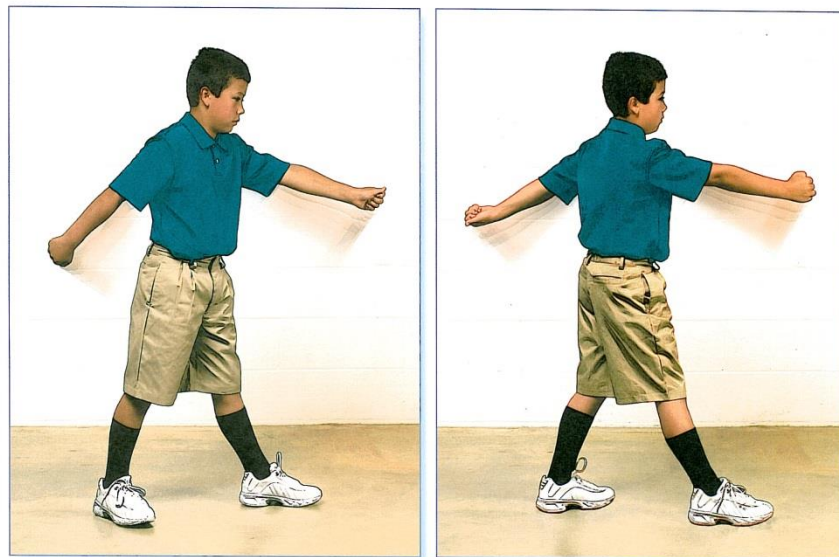
Сто и столице које се користе требало би да по висини одговарају испитанику тако да може удобно да седи, са оба стопала на поду.

За сваки тест изводи се други покушај само у случају да у првом покушају испитаник није постигао максимални резултат.

Пре мерења научити испитанике како се задатак у тесту изводи, тј. шта се од њега/ње очекује.

- Скакање у месту - синхронизовано са исте стране

Задатак:



Слика 4. Приказ теста Скакање у месту синхронизовано на истој страни (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Процедура:

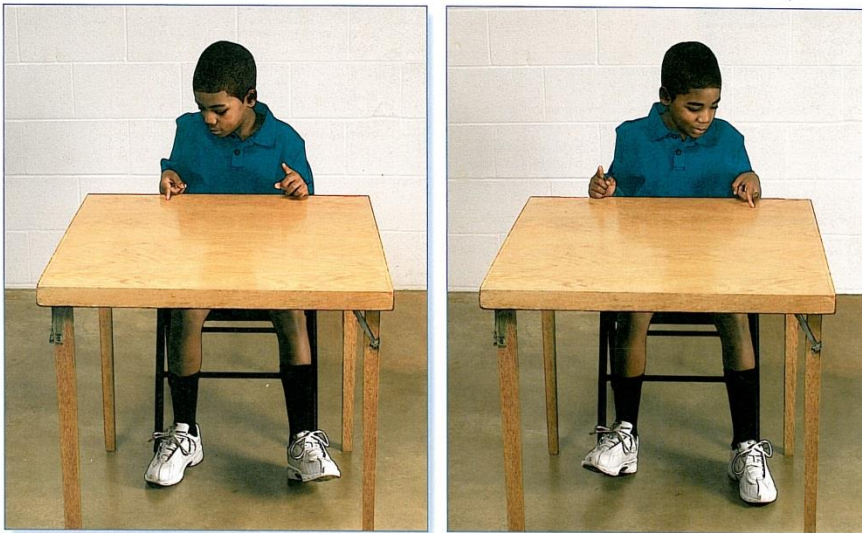
- Испитаник искорачује једном ногом унапред, а рука са исте стране поставља се у предручење опружено. Рука на супротној страни у односу на искорачену ногу поставља се у заручење опружено. На сигнал за почетак извршења задатка испитаник скаче у месту и у ваздуху мења позицију ногу и руку - тако да су супротна нога и рука у односу на почетну позицију напред. Скокови морају бити изведени без већих пауза, у континуитету.

- Други покушај испитаник изводи само уколико не успе да изведе пет исправних покушаја у првом извођењу.

Оцењивање:

- Бележи се број исправно изведених скокова, максимално пет.
 - 0 поена - ниједан успешно изведен скок,
 - 1 поен - 1 успешно изведен скок,
 - 2 поена - 2 до 4 успешно изведена скока,
 - 3 поена - 5 успешно изведених скокова.
- Скокови нису правилно изведени уколико нису изведени у континуитету, уколико се нога и рука на истој страни не крећу истовремено или ако испитаник прави корак више.
- **Тапинг стопалима и кажипрстом - синхронизовано на истој страни.**

Задатак:



Слика 5. Приказ теста Тапинг стопалима и кажипрстом синхронизовано на истој страни (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Процедура:

- Испитаник седи за столом тако да једном испруженим кажипрстом додирује сто, док кажипрст друге руке одиже мало изнад површине стола.

Стопало на истој страни на којој је подигнут кажипрст одиже се са пода, док је друго (на супротној страни) на поду. Истовремено су одигнути десна шака и десно стопало, односно лева шака и лево стопало. На знак за почетак наизменично се изводи тапинг кажипрстом и стопалом тако да су увек одигнути или спуштени стопало и кажипрст на истој страни тела. Покрети морају бити изведени у континуитету, без већих пауза.

- Други покушај испитаник изводи само уколико не успе да изведе 10 исправних тапинга у првом извођењу.
- Напомена: Испитаник може да изводи тапинге како жели, тј. није важно да ли одваја целу шаку са стола и цело стопало са пода или не код сваког покрета. Важно је да покрете изводи синхронизовано са исте стране.

Оцењивање:

- Бележи се број успешно изведених тапинга, максимално 10.
 - 0 поена - ниједан тапинг,
 - 1 поен - 1 успешно изведен тапинг,
 - 2 поена - 2 до 4 успешно изведених тапинга,
 - 3 поена - 5 до 9 успешно изведених тапинга,
 - 4 поена - 10 исправно изведених тапинга.
- Тапинг није исправно изведен ако покрет није изведен у континуитету, није синхронизован на истој страни.

6.3.2.5. Равнотежа

За процену равнотеже користе се тестови за које важе следећа општа упутства:

Постави се мета на одговарајућој висини на зиду, тако да је доња ивица мете у висини очију испитаника, а на удаљености од 5 метара од почетка линије на којој се изводе тестови.

У задацима у којима се користи клупица за равнотежу треба је поставити на крају линије од 3 метра по којој се хода у одређеним тестовима.

Испитаници носе удобне патике.

За сваки тест изводи се други покушај само у случају да у првом покушају испитаник није постигао максимални резултат.

Пре мерења научити испитанике како се задатак у тесту изводи, тј. шта се од њега/ње очекује.

- **Ходање унапред по линији са отвореним очима**

Задатак:



Слика 6. Приказ теста Ходање унапред по линији са отвореним очима (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Процедура:

- Испитаник стоји у ставу спетном тако да је стопало доминантне ноге постављено на линији уздужно, док је друго поред ње. Руке се постављају на

кукове. Испитаник хода унапред корачајући природно, постављајући стопало на линију уздужно у сваком кораку. Очи су отворене.

- Други покушај извести само у случају да испитаник у првом покушају не постигне максималан резултат.

Оцењивање:

- Бележи се број правилно изведених корака, максимално 6.

0 поен - ниједан корак,

1 поен - 1 до 2 корака,

2 поена - 3 до 4 корака,

3 поена - 5 корака,

4 поена - 6 корака.

- Корак није исправно изведен ако испитаник искорачи ван линије или не успе да задржи руке ослоњене о кукове, спотакне се или падне.
- **Стајање на једној нози на клупици за равнотежу са отвореним очима.**

Задатак:



Слика 7. Приказ теста Стајање на једној нози на клупици за равнотежу са отвореним очима (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005).

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel)

Потребна опрема:

- клупица за равнотежу,
- мета,
- штоперица.

Процедура:

- Испитаник стоји доминантном ногом на клупици за равнотежу, док је друга нога на поду. Руке се постављају на кукове. Испитаник подиже слабију ногу иза себе савијајући је у зглобу колена под углом од 90 степени, тако да потколеница буде паралелна са подом и гледа у мету.
- Други покушај извести само у случају да испитаник у првом покушају не постигне максималан резултат.

Оцењивање:

- Мери се време у десетинкама секунди. Максималан резултат је одржати равнотежни положај 10 секунди.

0 поена - 0,0 до 0,9 секунди,

1 поен - 1,0 до 2,9 секунди,

2 поена - 3,0 до 5,9 секунди,

3 поена - 6,0 до 9,9 секунди,

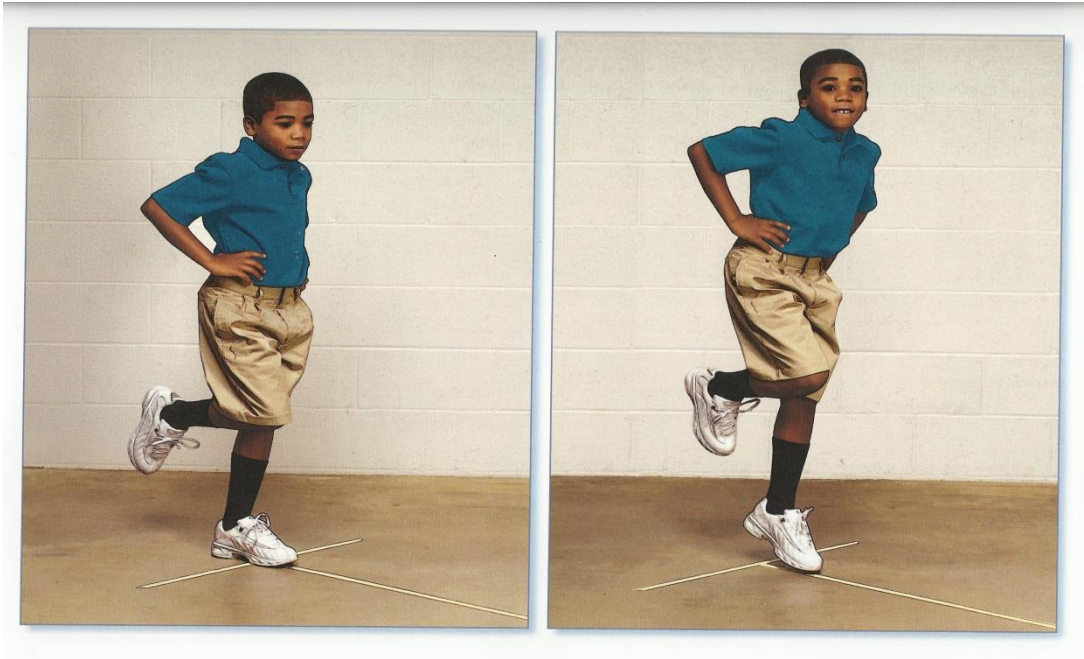
4 поена - 10,0 секунди.

- Зауставити мерење времена након 10 секунди, или уколико испитаник повећа угао у зглобу колена на 135 степени, не успева да задржи руке ослоњене на кукове, искорачи или падне с линије.

6.3.2.6. Брзина трчања и агилност

- Скокови у месту на једној ноzi

Задатак:



Слика 8. Приказ теста Скокови у месту на једној ноzi (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- штоперица.

Процедура:

- Испитаник стоји у ставу спетном на крају линије и ослања руке на кукове.
- Испитаник одиже недоминантну ногу са пода савијајући је уназад под углом од 90 степени у зглобу колена, тако да је потколеница паралелна са подом.
- Испитаник скаче на доминантној ноzi у месту задржавајући правилни положај тела (претходно заузет).
- Други покушај извести само уколико испитаник падне или се спотакне током првог покушаја.

Оцењивање:

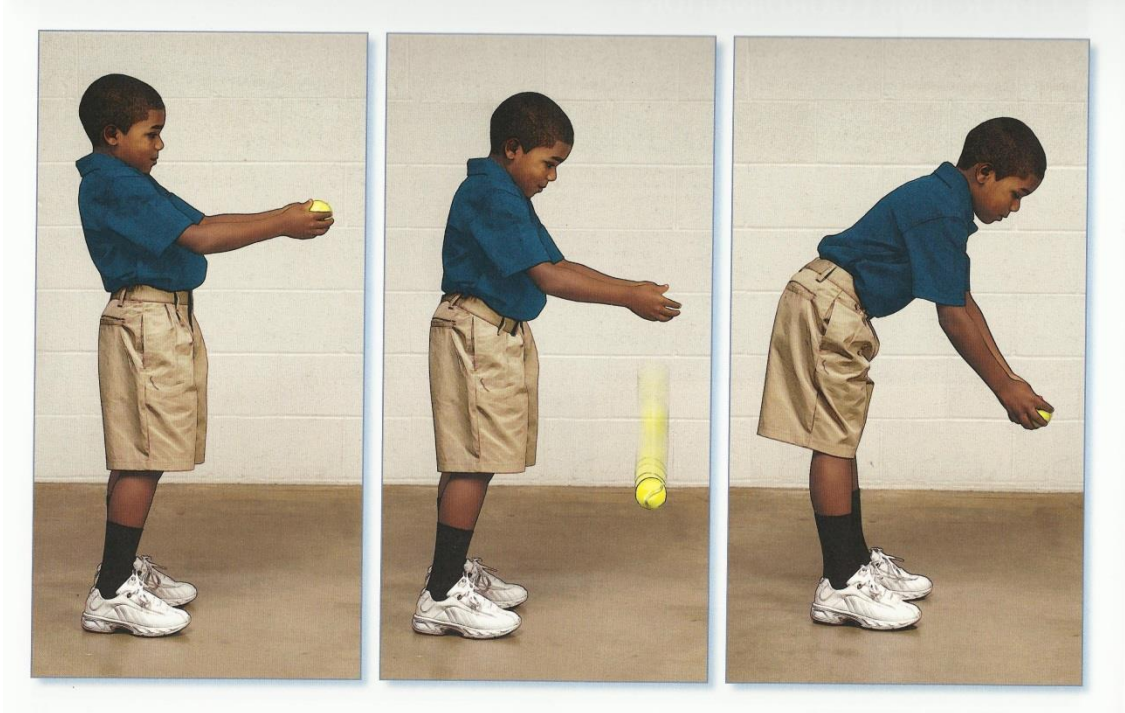
- Бележи се број правилно изведених скокова за 15 секунди, максимално 50 скокова.
- Скок није исправно изведен уколико испитаник додирне под недоминантном ногом или не задржи руке ослоњене на кукове. Подсетити испитаника како изгледа правилно држање и наставити са тестирањем.
- Уколико се испитаник ротира око уздужне осе у току извођења скокова, скокови се бележе као исправно изведени. Ако испитаник одступа од почетне тачке током извођења скокова, подсетити га да треба да скокове изводи у месту и бележити их као исправне.

0 поена -	0 скока,
1 поен -	1 до 2 скока,
2 поена -	3 до 5 скокова,
3 поена -	6 до 9 скокова,
4 поена -	10 до 14 скокова,
5 поена -	15 до 19 скокова,
6 поена -	20 до 24 скока,
7 поена -	25 до 29 скокова,
8 поена -	30 до 39 скокова,
9 поена -	40 до 49 скокова,
10 поена -	≥50 скокова.

6.3.2.7. Координација горњег дела тела

- Бацање и хватање тениске лоптице обема рукама

Задатак:



Слика 9. Приказ теста Бацање и хватање тениске лоптице обема рукама (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- тениска лоптица.

Процедура:

- Испитаник држи тениску лоптицу са обе опружено предручене руке (испред себе).
- Испушта лоптицу из руку и поново је хвата након једног одскока са пода.
- Испитаник се може савити или померити ако је неопходно да ухвати лоптицу.

Оцењивање:

- Бележи се број исправно изведених хватања, максимално 5.
- Напомена: хватања не морају бити узастопна.

- Хватање није исправно изведено ако испитаник ухвати лоптицу једном руком.

0 пона - 0 хватања,

1 поен - 1 хватање,

2 поена - 2 хватања,

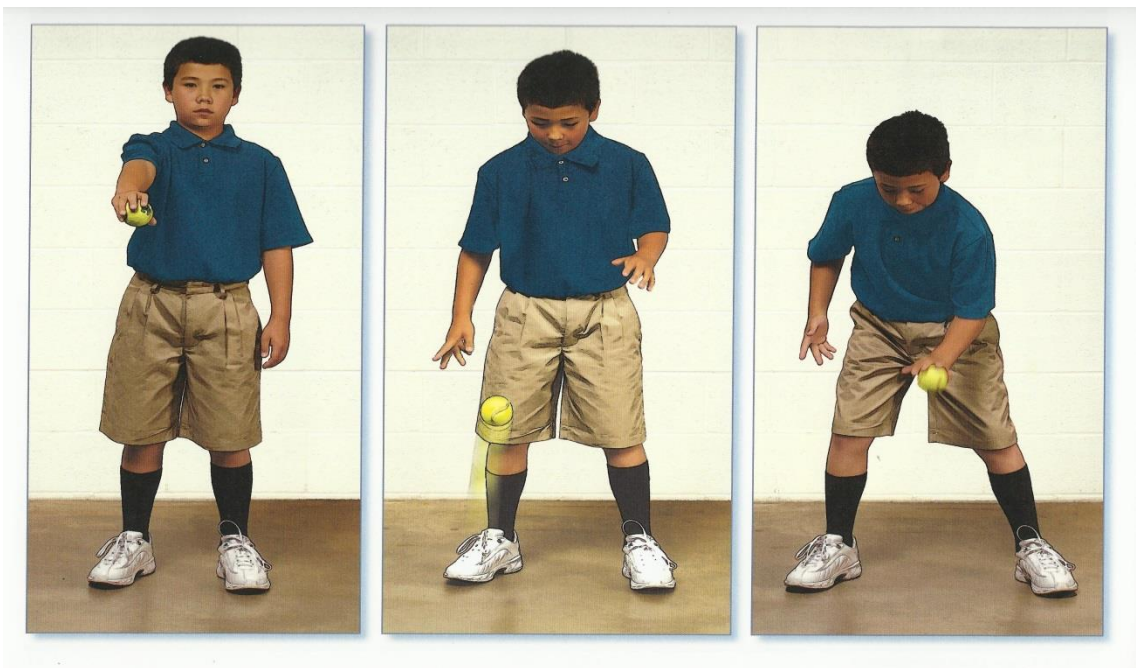
3 поена - 3 хватања,

4 поена - 4 хватања,

5 поена - 5 хватања.

- **Одбијање тениске лоптице о под обема рукама наизменично**

Задатак:



Слика 10. Приказ теста Одбијање лоптице о под наизменично обема рукама (преузето из Bruininks, R., H., & BruininksB., D. (2005).*Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- тениска лоптица

Процедура:

- Испитаник држи тениску лоптицу у доминантној руци опружено испред себе (у предручењу).
- Испушта лоптицу из руке и почиње одбијање о под најпре недоминантном руком тако да свако наредно одбијање врши другом руком, наизменично. Испитаник сме да се помера уколико му је потребно.
- Други покушај извести само уколико испитаник не успе да постигне максимални резултат у првом покушају.

Оцењивање:

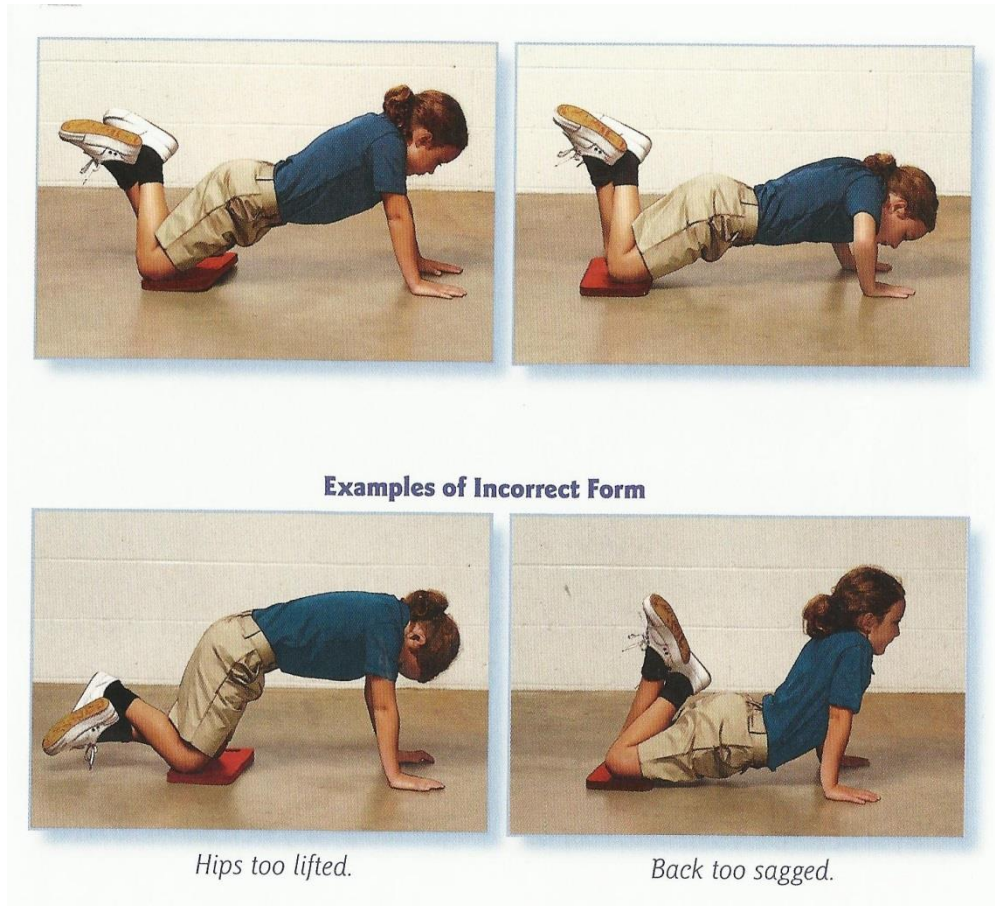
- Бележи се број правилно изведених одбијања, максимално 10.
- Одбијање лоптице о под није правилно изведено ако испитаник не мења руке наизменично, хвата лоптицу, дозволи лоптици да одскочи више него једном између два одбијања.

0 поена -	0 одбијања,
1 поен -	1 одбијање,
2 поена -	2 одбијања,
3 поена -	3 одбијања,
4 поена	4 до 5 одбијања,
5 поена -	6 до 7 одбијања,
6 поена -	8 до 9 одбијања,
7 поена -	10 одбијања.

6.3.2.8. Снага

- Склекови на коленима или обични склекови

Задатак (а):



Слика 11. Приказ теста Склекови са колена (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- подлога за колена,
- штоперица.

Процедура:

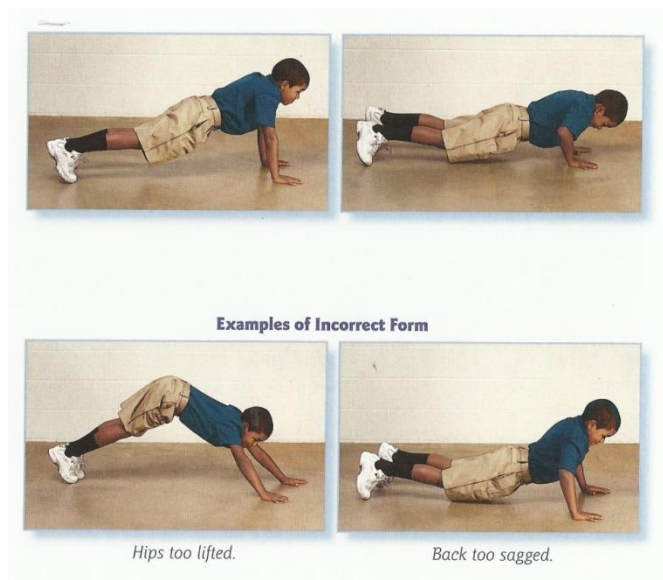
- Испитаник клекне на подлогу за колена и опружи се унапред тако да постави шаке на под тачно испод рамена са опруженим зглобом лакта и заузме положај склека.
- Стопала су одигнута са пода, а ноге прекрштене у нивоу скочних зглобова.

- Врат и леђа су испружени и испитаник гледа у под.
- Испитаник изводи склекове са колена спуштајући се према поду (руке савијене најмање 90 степени у зглобу лакта) и одгурујући се назад тако да руке опет буду опружене.
- Напомена: правилност положаја се углавном побољшава кроз извођење склекова. Уколико испитаник не заузме иницијално потпуно тачан положај тела, мерилац мери време и броји колико склекова је изведено тек када испитаник достигне правилан положај.
- Ако се испитаник умори пре истека времена од 30 секунди и не може да настави, уписати број исправно урађених склекова до тог тренутка.

Оцењивање:

- Бележи се број исправно изведених склекова са колена за 30 секунди.
- Извођење није исправно ако су леђа превише савијена пут напред или кукови превише подигнути. Напоменути испитанику да заузме правилан положај и наставити са мерењем.

Задатак (б): Склекови



Слика 12. Приказ теста Склекови (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, AdministrationEasel*)

Опрема:

- штоперица.

Процедура:

- Испитаник се поставља у положај склека, шаке су постављене тачно испод рамена, и руке потпуно опружене у зглобу лакта. На поду су само шаке и стопала, врат и леђа су потпуно опружени, а поглед усмерен према поду.
- Испитаник изводи склекове са колена спуштајући се према поду (руке савијене најмање 90 степени у зглобу лакта) и одгурујући се назад тако да руке опет буду опружене.
- Напомена: правилност положаја се углавном побољшава кроз извођење склекова. Уколико испитаник не заузме иницијално потпуно тачан положај тела, мерилац мери време и броји колико склекова је изведено тек када испитаник достигне правилан положај.
- Ако се испитаник умори пре истека времена од 30 секунди и не може да настави, уписати број исправно урађених склекова до тог тренутка.

Оцењивање:

- Бележи се број исправно изведених склекова са колена за 30 секунди.
- Извођење није исправно ако су леђа превише савијена пут напред или кукови превише подигнути. Напоменути испитанику да заузме правилан положај и наставити са мерењем.

0 поена -	0 склекова,
1 поен -	1 до 2 склека,
2 поена -	3 до 5 склекова,
3 поена -	6 до 10 склекова,
4 поена -	11 до 15 склекова,
5 поена -	16 до 20 склекова,
6 поена -	21 до 25 склекова,
7 поена -	26 до 30 склекова,

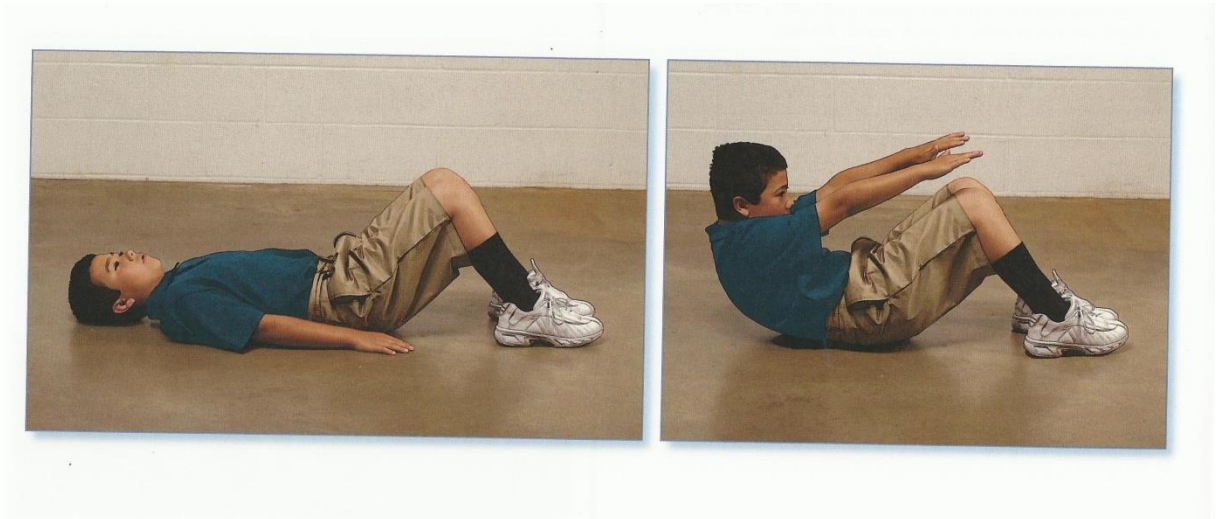
8 поена - 31 до 35 склекова,

9 поена - ≥ 36 склекова.

Генерална напомена: испитаник изводи само један од наведена два задатка.

- **Подизање трупа**

Задатак:



Слика 13. Приказ теста Подизање трупа (преузето из Bruininks, R., H., & Bruininks B., D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition, Administration Easel*)

Опрема:

- штоперица.

Процедура:

- Испитаник легне на под са рукама опруженим поред тела, дланови окренути према поду.
- Ноге савија у зглобу колена под углом од 90 степени тако да се целим стопалима ослања о под.
- Испитаник изводи подизање трупа одижући са пода главу, рамена и лопатичну регију, а пруженим рукама креће се ка коленима и лагано се враћа у почетни положај.

- Напомена: није потребно да испитаник у сваком понављању враћа руке на под.
- Уколико се испитаник умори пре истека времена од 30 секунди и није способан да настави, дозволити испитанику да се заустави, и забележити број до тада правилно изведених подизања са пода.

Оцењивање:

- Бележи се број правилно изведених подизања са пода за 30 секунди.
- Задатак није правилно изведен уколико се испитаник одгуре са пода лактовима или користи гардеробу како би се подигао до колена, не успе да задржи стопала на поду или не успева да спусти лопатичну регију на под пре следећег одизања. Подсетити испитаника да заузме правилан положај и наставити са мерењем.

0 поена -	0 подизања са пода,
1 поен -	1 до 2 подизање са пода,
2 поена -	3 до 5 подизања са пода,
3 поена -	6 до 10 подизања са пода,
4 поена -	11 до 15 подизања са пода,
5 поена -	16 до 20 подизања са пода,
6 поена -	21 до 25 подизања са пода,
7 поена -	26 до 30 подизања са пода,
8 поена -	31 до 35 подизања са пода,
9 поена -	≥ 36 подизања са пода.

6.4. Организација мерења

Мерење моторичких и когнитивних способности, као и антропометријских карактеристика, је спроведено на иницијалном и финалном нивоу према следећој динамици:

- Иницијално мерење пре почетка експерименталног третмана НТЦ програма физичког вежбања (септембар 2015. године);
- Финално мерење након завршетка експерименталног третмана НТЦ програма физичког вежбања (април 2016. године).

Сва мерења су вршена у преподневним часовима, у приближно исто време, коришћењем претходно описаних мерних инструмената, према стандардизованим протоколима и у складу са препорукама произвођача апаратуре и опреме. Мерења су обављали високо квалификовани стручњаци са претходним искуством у поменутиим мерењима.

6.5. Експериментални третман (НТЦ програм физичког вежбања)

Вежбе које су редовно биле примењиване су комплексни полигони где дете стално мора да пази на равнотежу, да обавља ротацију, да прати шта се дешава око њега, а при прелажењу полигона мора да обавља мисаоне процесе. Игре које су се користиле:

1. „Папирно грудвање“ - прављење грудви од цепканог новинског папира и гађање у мету или убацују у корпу удаљену један метар. Деца гађају у мету. Мало тежа варијанта ове игре је била да се означе две паралелне линије у дворишту, дужине 6–8 метара, а размак између њих је 2 метра. Деца су подељена у две екипе, гађају једни друге, стално су у покрету и избегавају грудве које лете према њима. Два пута недељно по 10 мин.
2. „Рода“ - рода на жици, стајање једном ногом на канапу. Два пута недељно по 3 мин. После одређеног времена, када деци ово буде лако, додаје се лопта детету које стоји на једној ноzi, коју затим баца у кутију на поду која се налази на један метар удаљености.

3. „Неспретни конобар“ - преношење ситних предмета на послужавнику. Предмете сами поређају и слажу један на други. Играју једном недељно. Игра траје 20 минута, а свако дете дође на ред неколико пута у току игре. Када игра постане лака, онда деца рецитују неку песмицу коју знају, док носе послужавник или им се постаљају препреке или ходају стазом која је обележена широком лепљивом траком и на којој имају комплексне покрете (чучањ, ротација и ходање уназад).
4. „Веверице, кошаркаши“ - деца убацују кестење у чаше. Три пута недељно по 5 мин.
5. „Врапци у гнезду“ - суножни скокови напред и назад у обручеве који су беле, жуте и зелене боје. Када доскоче у зелени чучну, када доскоче у бели окрену се око себе, а када доскоче у жути скакућу у месту на једној нози три пута. Ову игру имају сваки дан 15 минута.
6. „Паукова мрежа“ - провлачење кроз испреплетани ластич. То раде свакодневно по 10 пута, јер је „паукова мрежа“ постављена у делу просторије где се налазе играчке, па деца тамо често долазе.
7. „Чаробна линија“ - кретање по линији дужине 4 метра. Када излазе из собе, увек иду преко линије. Има неколико паралелних линија, да се деца не сударају. На свакој линији су на раздањини од 50 центиметара мале налепнице у боји (зелена, ту направе један чучањ) (плава, окрену се два пута), а ако деца погреше друга деца их коригују. Сваки дан мења се значење малих налепница. Преко линије прелазе свакодневно, најмање 5 пута.
8. „Пепељуга“ - купљење зрневља са стола и убацивање у пластичну чашу. Друга варијанта ове игре је била да је зрневље у посуди прекривено брашном. Деца су вадила одређено зрневље (пиринач, кукуруз, пшеница...), а када им је то постало лако, онда су лепљивом траком залепили други, трећи и четврти прст и вадиле су зрневље палцем и малим прстом. Ову игру су имали два пута недељно по 15 мин.
9. „Жабице“ - поскоци из чучња у дворишту, 2 пута недељно. У сваком скоку изговарају неке појмове које уче (дивље животиње, домаће животиње, боје, предмете...).
10. „Обарање чуњева“ - такмичарска игра коју су играли 2 пута недељно. Чуњеве сами праве од ролни тоалет папира, поделе се у

репрезентације (нпр. Србија, Мексико, Јапан) и узимају чуњеве у боји заставе своје државе. Чуњеве ређају један на други док не формирају заставу. Тако успут уче заставе, што се користи у другим играма.

11. „Прављење кривог торња у Пизи“ - ређање дрвених штапића, дрвених коцки или неких других ситних предмета. То су играли једном недељно.
12. „Каубој“ - плес где ударају истовремено рукама и ногама уз одговарајућу музику или неку тапшалицу. Играју једном недељно 10 минута.
13. „Књиге ходају“ - ко ће пре са књигом на глави да пређе део чаробне линије у дужини од 2 метра. Тежа варијанта је била да ходају и рецитију неку песмицу.

НАПОМЕНА: Сваки дан, према интересовањима деце, коминовано је по три или четири игре.

6.6. Методе обраде података

Подаци добијени претходно описаним поступком мерења су анализирана применом дескриптивне статистике уз одређивање параметара централне тенденције (средња вредност) и параметара дисперзије (стандардна девијација, минимална и максимална вредност праћених варијабли). Разлике између експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу, као и разлике унутар групе између иницијалног и финалног мерења су испитане *t*-тестом за независне и зависне узорке. Разлике између експерименталне и контролне групе на мултиваријантном нивоу су израчунате применом анализе коваријансе (АНКОВА).

Величина ефеката експерименталног третмана је утврђена испитивањем разлика између иницијалног и финалног мерења. Величина ефеката биће класификована на следећи начин: <0,2 тривијални ефекти, 0,2–0,6 мали ефекти, 0,6–1,2 умерени ефекти, 1,2–2,0 велики ефекти, и >2,0 врло велики ефекти (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009). Статистичка значајност израчуната је на нивоу $p < 0,05$.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7.1 Дескриптивна статистика

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std.	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std.	Statistic	Std.
Crtanje linije kroz lavirint	21	6	1	7	3,81	,376	1,721	2,962	,065	,501	-,894	,972
Sklapanje papira	21	11	0	11	5,76	,727	3,330	11,090	,024	,501	-1,041	,972
Precrtavanje kvadrata	21	4	1	5	3,57	,245	1,121	1,257	-,432	,501	-,188	,972
Precrtavanje zvezde	21	4	0	4	,76	,316	1,446	2,090	1,776	,501	1,703	,972
Prenošenje novčića	21	4	3	7	4,43	,224	1,028	1,057	1,127	,501	,782	,972
Skokovi u mestu	21	3	0	3	1,86	,221	1,014	1,029	-,642	,501	-,473	,972
Taping prstima i stopalima	21	4	0	4	2,43	,254	1,165	1,357	-,124	,501	-,631	,972
Hodanje napred po liniji	21	3	1	4	3,48	,214	,981	,962	-1,508	,501	,710	,972
Stajanje na gredici	21	4	0	4	2,29	,302	1,384	1,914	,181	,501	-1,533	,972
Skokovi na jednoj nozi	21	6	2	8	5,67	,422	1,932	3,733	-,303	,501	-1,075	,972
Bacanje i hvatanje loptice	21	5	0	5	3,24	,358	1,640	2,690	-,422	,501	-1,076	,972
Odbijanje loptice (dribling)	21	4	0	4	1,29	,294	1,347	1,814	,507	,501	-1,160	,972
Sklekovi	21	5	0	5	3,19	,281	1,289	1,662	-,545	,501	,767	,972
Trbušnjaci	21	5	1	6	3,33	,232	1,065	1,133	,071	,501	1,306	,972
Telesna visina	21	26	101	127	113,00	1,421	6,512	42,400	,245	,501	,136	,972
Telesna težina	21	19	14	33	20,62	,957	4,387	19,248	1,285	,501	2,019	,972
BMI	21	10,22	13,08	23,30	16,0574	,55056	2,52298	6,365	1,358	,501	2,473	,972
Godine starosti	21	1,00	4,65	5,66	5,1551	,06713	,30763	,095	,055	,501	-1,203	,972
Valid N (listwise)	21											

Табела 1. Резултати дескриптивне статистике за експерименталну групу на иницијалном мерењу

У Табели 1 представљени су параметри дескриптивне статистике за експерименталну групу на иницијалном мерењу. У експерименталној групи имали смо 21 дете које је присуствовало и иницијалном и финалном мерењу и на основу њихових резултата изведени су закључци и изведена даља анализа.

У тесту Цртање линије кроз лавиринт остварен је просечан резултат 3,81 и стандардна девијација 1,721. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Склапање папира остварен је просечан резултат 5,76 и стандардна девијација 3,330. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање квадрата остварен је просечан резултат 3,57 и стандардна девијација 1,121. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање звезде остварен је просечан резултат 0,76 и стандардна девијација 1,446. Вредност скјуниса (1,776) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто тежи па су у просеку они остварили лоше резултате.

У тесту Преношење новчића остварен је просечан резултат 4,43 и стандардна девијација 1,028. Вредност скјуниса (1,127) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто тежи па су у просеку они остварили лоше резултате.

У тесту Скокови у месту остварен је просечан резултат 1,86 и стандардна девијација 1,014. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Тапинг прстима и стопалима остварен је просечан резултат 2,43 и стандардна девијација 1,165. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Ходање по линији напред, остварен је просечан резултат 3,48 и стандардна девијација 0,981. Вредност скјуниса (-1,508) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 3,48 за распон од 1 до 4).

У тесту Стајање на гредици остварен је просечан резултат 2,29 и стандардна девијација 1,384. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Скокови на једној ноzi остварен је просечан резултат 5,67 и стандардна девијација 1,932. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Бацање и хватање лоптице остварен је просечан резултат 3,24 и стандардна девијација 1,640. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Одбијање лоптице (дриблинг) остварен је просечан резултат 1,29 и стандардна девијација 1,347. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Склекови остварен је просечан резултат 3,19 и стандардна девијација 1,289. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Трбушњаци остварен је просечан резултат 3,33 и стандардна девијација 1,065. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне висине просечна вредност је 113,00 цм и стандардна девијација је 6,512. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне тежине просечна вредност је 20,62 кг и стандардна девијација је 4,387. Телесна тежина има незнато одступање од нормалне дистрибуције по скјунису (1,285), што значи да су у питању деца са нормалном телесном тежином или нешто нижом.

У мерењу БМИ просечна вредност је 16,05 и стандардна девијација је 2,522. БМИ има незнато одступање од нормалне дистрибуције по скјунису (1,358), што значи да су у питању деца са нормалном телесном тежином или нешто нижом.

У годинама старости просечна вредност је 5,15 и стандардна девијација је 0,307. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

Descriptive Statistics ^a												
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std.	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std.	Statistic	Std.
Crtaње linije kroz lavirint	24	6	1	7	4,75	,314	1,539	2,370	-,322	,472	,052	,918
Sklopanje papira	24	6	0	6	3,21	,289	1,414	1,998	-,201	,472	-,084	,918
Precrtavanje kvadrata	24	5	0	5	3,17	,280	1,373	1,884	-,436	,472	-,117	,918
Precrtavanje zvezde	24	4	0	4	1,13	,326	1,597	2,549	,967	,472	-,723	,918
Prenošenje novčića	24	6	2	8	4,71	,285	1,398	1,955	,155	,472	,619	,918
Skokovi u mestu	24	3	0	3	2,63	,189	,924	,853	-2,386	,472	4,513	,918
Taping prstima i stopalima	24	4	0	4	2,29	,259	1,268	1,607	-,464	,472	-,653	,918
Hodanje napred po liniji	24	0	4	4	4,00	,000	,000	,000
Stajanje na gredici	24	4	0	4	2,58	,248	1,213	1,471	-,371	,472	-,858	,918
Skokovi na jednoj nozi	24	7	2	9	7,33	,407	1,993	3,971	-1,799	,472	2,757	,918
Bacanje i hvatanje loptice	24	5	0	5	2,88	,405	1,985	3,940	-,321	,472	-1,486	,918
Odbijanje loptice (dribling)	24	5	0	5	1,17	,305	1,494	2,232	1,056	,472	,033	,918
Sklekovi	24	3	1	4	2,79	,159	,779	,607	-,809	,472	,950	,918
Trbušnjaci	24	3	1	4	2,63	,198	,970	,940	-,073	,472	-,869	,918
Telesna visina	24	19	101	120	112,96	,984	4,823	23,259	-,903	,472	,219	,918
Telesna težina	24	13	13	26	19,95	,588	2,881	8,301	-,054	,472	1,422	,918
BMI	24	5,98	12,74	18,73	15,5649	,29619	1,45101	2,105	,203	,472	,259	,918
Godine starosti	24	1,07	4,74	5,82	5,3201	,06900	,33802	,114	-,500	,472	-,991	,918
Valid N (listwise)	24											

a. Merenje = inicijalno merenje, Grupa = kontrolna grupa

Табела 2. Резултати дескриптивне статистике за контролну групу на иницијалном мерењу

У Табели 2 представљени су параметри дескриптивне статистике за контролну групу на иницијалном мерењу. У контролној групи имали смо 24 детета која су присуствовала и иницијалном и финалном мерењу и на основу њихових резултата изведени су закључци и изведена даља анализа.

У тесту Цртање линије кроз лавиринт остварен је просечан резултат 4,75 и стандардна девијација 1,539. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Склапање папира остварен је просечан резултат 3,21 и стандардна девијација 1,414. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање квадрата остварен је просечан резултат 3,17 и стандардна девијација 1,373. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање звезде остварен је просечан резултат 1,13 и стандардна девијација 1,597. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Преношење новчића остварен је просечан резултат 4,71 и стандардна девијација 1,398. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Скокови у месту остварен је просечан резултат 2,63 и стандардна девијација 0,924. Вредност скјуниса (-2,386) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они остварили боље резултате (средња вредност 2,63 за распон од 0 до 3). Вредност куртозиса (4,513) показује велику хомогеност групе.

У тесту Тапинг прстима и стопалима остварен је просечан резултат 2,29 и стандардна девијација 1,268. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Ходање по линији напред, остварен је просечан резултат 4,00 и стандардна девијација 0,000. Код овог теста сва су деца остварила максималан резултат, јер је овај тест за њихов узраст био веома лак. То такође значи да је дискриминативност овог теста била слаба.

У тесту Стајање на гредици остварен је просечан резултат 2,58 и стандардна девијација 1,213. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Скокови на једној ноzi остварен је просечан резултат 7,33 и стандардна девијација 1,993. Вредност скјуниса (-1,799) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 7,33 за распон од 2 до 9).

У тесту Бацање и хватање лоптице остварен је просечан резултат 2,88 и стандардна девијација 1,985. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Одбијање лоптице (дриблинг) остварен је просечан резултат 1,17 и стандардна девијација 1,494. Вредност скјуниса (1,056) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто тежи па су у просеку они остварили слабије резултате (средња вредност 1,17 за распон од 0 до 5).

У тесту Склекови остварен је просечан резултат 2,79 и стандардна девијација 0,779. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Трбушњаци остварен је просечан резултат 2,63 и стандардна девијација 0,970. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне висине просечна вредност је 112,96 цм и стандардна девијација је 4,823. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне тежине просечна вредност је 19,95 кг и стандардна девијација је 2,881. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу БМИ просечна вредност је 15,56 и стандардна девијација је 1,451. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У годинама старости просечна вредност је 5,32 и стандардна девијација је 0,338. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

Descriptive Statistics ^a												
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Crtanje linije kroz lavirint	21	4	3	7	6,05	,234	1,071	1,148	-1,181	,501	1,604	,972
Sklapanje papira	21	9	3	12	7,57	,689	3,155	9,957	-,027	,501	-1,576	,972
Precrtavanje kvadrata	21	2	3	5	4,52	,131	,602	,362	-,861	,501	-,100	,972
Precrtavanje zvezde	21	5	0	5	2,00	,408	1,871	3,500	,101	,501	-1,799	,972
Prenošenje novčića	21	4	3	7	4,62	,280	1,284	1,648	,335	,501	-,762	,972
Skokovi u mestu	21	1	2	3	2,52	,112	,512	,262	-,103	,501	-2,211	,972
Taping prstima i stopalima	21	2	2	4	3,76	,118	,539	,290	-2,318	,501	5,058	,972
Hodanje napred po liniji	21	0	4	4	4,00	,000	,000	,000
Stajanje na gredici	21	2	2	4	3,48	,164	,750	,562	-1,092	,501	-,197	,972
Skokovi na jednoj nozi	21	6	3	9	7,48	,313	1,436	2,062	-2,299	,501	5,379	,972
Bacanje i hvatanje loptice	21	4	1	5	4,24	,238	1,091	1,190	-1,799	,501	3,216	,972
Odbijanje loptice (dribling)	21	6	1	7	2,67	,380	1,742	3,033	1,511	,501	2,033	,972
Sklekovi	21	2	2	4	3,62	,129	,590	,348	-1,319	,501	,989	,972
Trbušnjaci	21	2	2	4	3,05	,109	,498	,248	,130	,501	1,864	,972
Telesna visina	21	22	107	129	116,86	1,398	6,405	41,029	,125	,501	-,618	,972
Telesna težina	21	23	16	39	22,61	1,224	5,609	31,457	1,408	,501	2,043	,972
BMI	21	11,69	13,08	24,77	16,4246	,66832	3,06264	9,380	1,389	,501	1,703	,972
Godine starosti	21	1,00	5,17	6,18	5,6753	,06713	,30763	,095	,055	,501	-1,203	,972
Valid N (listwise)	21											

Табела 3. Резултати дескриптивне статистике за експерименталну групу на финалном мерењу

У Табели 3 представљени су параметри дескриптивне статистике за експерименталну групу на финалном мерењу. У експерименталној групи имали смо 21 дете које је присуствовало и иницијалном и финалном мерењу и на основу њихових резултата изведени су закључци и изведена даља анализа.

У тесту Цртање линије кроз лавиринт остварен је просечан резултат 6,05 и стандардна девијација 1,071. Вредност скјуниса (-1,181) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 6,05 за распон од 3 до 7).

У тесту Склапање папира остварен је просечан резултат 7,57 и стандардна девијација 3,155. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање квадрата остварен је просечан резултат 4,52 и стандардна девијација 0,602. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање звезде остварен је просечан резултат 2,00 и стандардна девијација 1,871. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Преношење новчића остварен је просечан резултат 4,62 и стандардна девијација 1,284. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Скокови у месту остварен је просечан резултат 2,52 и стандардна девијација 0,512. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Тапинг прстима и стопалима остварен је просечан резултат 3,76 и стандардна девијација 0,539. Вредност скјуниса (-2,318) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 3,76 за распон од 2 до 4). Вредност куртозиса 5,058 је нешто већа од уобичајене и то показује да је група била хомогена.

У тесту Ходање по линији напред, остварен је просечан резултат 4,00 и стандардна девијација 0,000. Код овог теста сва су деца остварила максималан резултат, јер је овај тест за њихов узраст био веома лак. То такође значи да је дискриминативност овог теста била слаба.

У тесту Стајање на гредици остварен је просечан резултат 3,48 и стандардна девијација 0,750. Вредност скјуниса (-1,092) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 3,48 за распон од 2 до 4).

У тесту Скокови на једној нози остварен је просечан резултат 7,48 и стандардна девијација 1,436. Вредност скјуниса (-2,299) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 7,48 за распон од 3 до 9). Вредност куртозиса 5,379 је нешто већа од уобичајене и то показује да је група била хомогена.

У тесту Бацање и хватање лоптице остварен је просечан резултат 4,24 и стандардна девијација 1,091. Вредност скјуниса (-1,799) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 4,24 за распон од 1 до 5). Вредност куртозиса 3,216 је нешто већа од уобичајене и то показује да је група била хомогена.

У тесту Одбијање лоптице (дриблинг) остварен је просечан резултат 2,67 и стандардна девијација 1,742. Вредност скјуниса (1,511) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто тежи па су у просеку они оставрили слабије резултате (средња вредност 2,67 за распон од 1 до 7).

У тесту Склекови остварен је просечан резултат 3,62 и стандардна девијација 0,590. Вредност скјуниса (-1,319) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 3,62 за распон од 2 до 4).

У тесту Трбушњаци остварен је просечан резултат 3,05 и стандардна девијација 0,498. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне висине просечна вредност је 116,86 цм и стандардна девијација је 6,405. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне тежине просечна вредност је 22,61 кг и стандардна девијација је 5,609. Телесна тежина има незнато одступање од нормалне дистрибуције по скјунису (1,408), што значи да су у питању деца са нормалном телесном тежином или нешто нижом.

У мерењу БМИ просечна вредност је 16,42 и стандардна девијација је 3,062. БМИ има незнато одступање од нормалне дистрибуције по скјунису (1,389), што значи да су у питању деца са нормалном телесном тежином или нешто нижом.

У годинама старости просечна вредност је 5,67 и стандардна девијација је 0,307. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Crtanje linije kroz lavirint	24	5	2	7	5,00	,262	1,285	1,652	-,134	,472	,082	,918
Sklapanje papira	24	5	0	5	2,83	,317	1,551	2,406	-,384	,472	-,483	,918
Precrtavanje kvadrata	24	3	2	5	3,50	,209	1,022	1,043	-,133	,472	-1,024	,918
Precrtavanje zvezde	24	5	0	5	1,79	,346	1,693	2,868	,180	,472	-1,422	,918
Prenošenje novčića	24	4	3	7	4,75	,202	,989	,978	,551	,472	,974	,918
Skokovi u mestu	24	5	0	5	2,50	,209	1,022	1,043	-,667	,472	2,710	,918
Taping prstima i stopalima	24	4	0	4	2,75	,257	1,260	1,587	-,480	,472	-,925	,918
Hodanje napred po liniji	24	3	1	4	3,54	,159	,779	,607	-1,956	,472	4,016	,918
Stajanje na gredici	24	3	1	4	2,63	,224	1,096	1,201	-,024	,472	-1,312	,918
Skokovi na jednoj nozi	24	7	2	9	7,50	,341	1,668	2,783	-2,177	,472	4,809	,918
Bacanje i hvatanje loptice	24	5	0	5	2,88	,396	1,941	3,766	-,120	,472	-1,629	,918
Odbijanje loptice (dribling)	24	4	0	4	1,38	,281	1,377	1,897	,448	,472	-1,038	,918
Sklekovi	24	5	0	5	2,92	,240	1,176	1,384	-,525	,472	,829	,918
Trbušnjaci	24	4	1	5	3,38	,232	1,135	1,288	-,246	,472	-,749	,918
Telesna visina	24	18	105	123	115,79	,819	4,011	16,085	-,822	,472	,984	,918
Telesna težina	24	15	13	29	20,83	,664	3,252	10,578	,070	,472	1,393	,918
BMI	24	8,31	12,15	20,47	15,4551	,35095	1,71929	2,956	,638	,472	2,473	,918
Godine starosti	24	1,07	5,26	6,34	5,8403	,06900	,33802	,114	-,500	,472	-,991	,918
Valid N (listwise)	24											

a. Merenje = finalno merenje, Grupa = kontrolna grupa

Табела 4. Резултати дескриптивне статистике за контролну групу на финалном мерењу

У Табели 4 представљени су параметри дескриптивне статистике за контролну групу на финалном мерењу. У контролној групи имали смо 24 детета која су присуствовала и иницијалном и финалном мерењу и на основу њихових резултата изведени су закључци и изведена даља анализа.

У тесту Цртање линије кроз лавиринт остварен је просечан резултат 5,00 и стандардна девијација 1,285. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Склапање папира остварен је просечан резултат 2,83 и стандардна девијација 1,551. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани, што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање квадрата остварен је просечан резултат 3,50 и стандардна девијација 1,022. Резултати овог теста су нормално дистрибуирани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Прецртавање звезде остварен је просечан резултат 1,79 и стандардна девијација 1,693. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Преношење новчића остварен је просечан резултат 4,75 и стандардна девијација 0,989. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Скокови у месту остварен је просечан резултат 2,50 и стандардна девијација 1,022. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Тапинг прстима и стопалима остварен је просечан резултат 2,75 и стандардна девијација 1,260. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Ходање по линији напред, остварен је просечан резултат 3,54 и стандардна девијација 0,779. Вредност скјуниса (-1,956) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 3,54 за распон од 1 до 4). Вредност куртозиса 4,016 је нешто већа од уобичајене и то показује да је група била хомогена.

У тесту Стајање на гредици остварен је просечан резултат 2,63 и стандардна девијација 1,096. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Скокови на једној ноzi остварен је просечан резултат 7,50 и стандардна девијација 1,668. Вредност скјуниса (-2,177) показује одступање од нормалне дистрибуције. До овога је дошло јер је тест деци овог узраста био нешто лакши па су у просеку они оставрили боље резултате (средња вредност 7,50 за распон од 2 до 9). Вредност куртозиса 4,809 је нешто већа од уобичајене и то показује да је група била хомогена.

У тесту Бацање и хватање лоптице остварен је просечан резултат 2,88 и стандардна девијација 1,941. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Одбијање лоптице (дриблинг) остварен је просечан резултат 1,38 и стандардна девијација 1,377. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Склекови остварен је просечан резултат 2,92 и стандардна девијација 1,176. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У тесту Трбушњаци остварен је просечан резултат 3,38 и стандардна девијација 1,135. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне висине просечна вредност је 115,79 цм и стандардна девијација је 4,011. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу телесне тежине просечна вредност је 20,83 кг и стандардна девијација је 3,252. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У мерењу БМИ просечна вредност је 15,45 и стандардна девијација је 1,719. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

У годинама старости просечна вредност је 5,84 и стандардна девијација је 0,338. Резултати овог теста су нормално дистрибуисани што можемо да видимо из вредности скјуниса и куртозиса.

Paired Samples Test ^a									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the				
					Lower	Upper			
Pair 1	Crtanje linije kroz lavirint INICIJALNO - Crtanje linije kroz	-2,23810	1,54612	,33739	-2,94188	-1,53431	-6,634	20	,000
Pair 2	Sklapanje papira INICIJALNO - Sklapanje papira FINALNO	-1,80952	3,01030	,65690	-3,17980	-,43925	-2,755	20	,012
Pair 3	Precrtavanje kvadrata INICIJALNO - Precrtavanje kvadrata FINALNO	-,95238	,97346	,21243	-1,39549	-,50927	-4,483	20	,000
Pair 4	Precrtavanje zvezde INICIJALNO - Precrtavanje zvezde FINALNO	-1,23810	1,44585	,31551	-1,89624	-,57995	-3,924	20	,001
Pair 5	Prenošenje novčića INICIJALNO - Prenošenje novčića FINALNO	-,19048	1,43593	,31335	-,84411	,46315	-,608	20	,550
Pair 6	Skokovi u mestu INICIJALNO - Skokovi u mestu FINALNO	-,66667	,96609	,21082	-1,10643	-,22691	-3,162	20	,005
Pair 7	Taping prstima i stopalima INICIJALNO - Taping prstima i stopalima FINALNO	-1,33333	1,31656	,28730	-1,93262	-,73404	-4,641	20	,000

Paired Samples Test ^a										
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-	
Pair 8	Hodanje napred po liniji INICIJALNO - Hodanje napred po liniji FINALNO	-,52381	,98077	,21402	-,97025	-,07737	-2,447	20	,024	
Pair 9	Stajanje na gredici INICIJALNO - Stajanje na gredici FINALNO	-1,19048	1,43593	,31335	-1,84411	-,53685	-3,799	20	,001	
Pair 10	Skokovi na jednoj nozi INICIJALNO - Skokovi na jednoj nozi FINALNO	-1,80952	1,83355	,40011	-2,64415	-,97490	-4,523	20	,000	
Pair 11	Bacanje i hvatanje loptice INICIJALNO - Bacanje i hvatanje loptice FINALNO	-1,00000	1,51658	,33094	-1,69034	-,30966	-3,022	20	,007	
Pair 12	Odbijanje loptice (dribling) INICIJALNO - Odbijanje loptice (dribling) FINALNO	-1,38095	1,65759	,36172	-2,13548	-,62642	-3,818	20	,001	
Pair 13	Sklekovi INICIJALNO - Sklekovi FINALNO	-,42857	1,43427	,31298	-1,08145	,22430	-1,369	20	,186	
Pair 14	Trbušnjaci INICIJALNO - Trbušnjaci FINALNO	,28571	1,00712	,21977	-,17272	,74415	1,300	20	,208	
Pair 15	Telesna visina INICIJALNO - Telesna visina FINALNO	-4,71429	2,05287	,44797	-5,64874	-3,77983	-10,524	20	,000	
Pair 16	Telesna težina INICIJALNO - Telesna težina FINALNO	-2,20000	2,07437	,45266	-3,14424	-1,25576	-4,860	20	,000	
Pair 17	BMI - BMI FINALNO	-,28984	1,30846	,28553	-,88544	,30576	-1,015	20	,322	

Табела 5. Резултати *t*-теста за испитивање разлика између иницијалног и финалног мерења у експерименталној групи

У Табели 5 приказани су резултати t -теста којим смо испитали разлике између иницијалног и финалног мерења у експерименталној групи. На основу добијених резултата можемо закључити да је експериментална група остварила статистички значајан напредак у средњој вредности у следећим варијаблима: цртање линије кроз лавиринт, склапање папира, прецртавање квадрата, прецртавање звезде скокови у месту, тапинг прстима и стопалима, ходање напред по линији, стајање на гредици, скокови на једној нози, бацање и хватање лоптице, одбијање лоптице-дриблинг. Статистички значајан напредак није остварен у тестовима: преношење новчића, склекови и трбушњаци. Значајан напредак остварен је и у телесној висини и тежини, што се може објаснити веома интензивним растом и развојем организма у овом узрасту.

Paired Samples Test ^a									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Crtanje linije kroz lavirint INICIJALNO - Crtanje linije kroz lavirint FINALNO	-,25000	2,00543	,40936	-1,09682	,59682	-,611	23	,547
Pair 2	Sklapanje papira INICIJALNO - Sklapanje papira FINALNO	,37500	2,20301	,44969	-,55525	1,30525	,834	23	,413
Pair 3	Precrtavanje kvadrata INICIJALNO - Precrtavanje kvadrata FINALNO	-,33333	1,34056	,27364	-,89940	,23274	-1,218	23	,236
Pair 4	Precrtavanje zvezde INICIJALNO - Precrtavanje zvezde FINALNO	-,66667	2,44357	,49879	-1,69849	,36516	-1,337	23	,194
Pair 5	Prenošenje novčića INICIJALNO - Prenošenje novčića FINALNO	-,04167	1,73153	,35345	-,77283	,68949	-,118	23	,907
Pair 6	Skokovi u mestu INICIJALNO - Skokovi u mestu FINALNO	,12500	1,39292	,28433	-,46318	,71318	,440	23	,664
Pair 7	Taping prstima i stopalima INICIJALNO - Taping prstima i stopalima FINALNO	-,45833	1,61458	,32958	-1,14011	,22345	-1,391	23	,178
Pair 8	Hodanje napred po liniji INICIJALNO - Hodanje napred po liniji FINALNO	,45833	,77903	,15902	,12938	,78729	2,882	23	,008

Paired Samples Test ^a									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 9	Stajanje na gredici INICIJALNO - Stajanje na gredici FINALNO	-,04167	1,36666	,27897	-,61876	,53542	-,149	23	,883
Pair 10	Skokovi na jednoj nozi INICIJALNO - Skokovi na jednoj nozi FINALNO	-,16667	2,44357	,49879	-1,19849	,86516	-,334	23	,741
Pair 11	Bacanje i hvatanje loptice INICIJALNO - Bacanje i hvatanje loptice FINALNO	,00000	2,63752	,53838	-1,11373	1,11373	,000	23	1,000
Pair 12	Odbijanje loptice (dribling) INICIJALNO - Odbijanje loptice (dribling) FINALNO	-,20833	1,97768	,40369	-1,04344	,62677	-,516	23	,611
Pair 13	Sklekovi INICIJALNO - Sklekovi FINALNO	-,12500	1,39292	,28433	-,71318	,46318	-,440	23	,664
Pair 14	Trbušnjaci INICIJALNO - Trbušnjaci FINALNO	-,75000	1,25974	,25714	-1,28194	-,21806	-2,917	23	,008
Pair 15	Telesna visina INICIJALNO - Telesna visina FINALNO	-3,04167	1,75646	,35854	-3,78335	-2,29998	-8,484	23	,000
Pair 16	Telesna težina INICIJALNO - Telesna težina FINALNO	-,92083	,96998	,19800	-1,33042	-,51125	-4,651	23	,000
Pair 17	BMI - BMI FINALNO	,13145	,94422	,19274	-,26725	,53016	,682	23	,502

Табела 6. Резултати *t*- теста за испитивање разлика између иницијалног и финалног мерења у контролној групи

У Табели 6 приказани су резултати *t*-теста којим смо испитали разлике између иницијалног и финалног мерења у контролној групи. На основу добијених резултата можемо закључити да постоје статистички значајне разлике у следећим варијаблама: ходање напред по линији, трбушњаци. Потребно је напоменути да је у варијабли ходање напред по линији резултат на иницијланом мерењу био бољи него резултат на финалном мерењу шест месеци касније. Статистички значајних разлика између иницијланог и финалног мерења није било у осталим варијаблама. Значајан напредак остварен је и у телесној висини и тежини, што се може објаснити веома интензивним растом и развојем организма у овом узрасту.

		Levene's Test for		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of	
									Lower	Upper
Crtanje linije kroz lavirint	Equal variances assumed	,718	,402	-1,935	43	,060	-,940	,486	-1,921	,040
	Equal variances not assumed			-1,921	40,531	,062	-,940	,490	-1,930	,049
Sklopanje papira	Equal variances assumed	15,958	,000	3,425	43	,001	2,554	,746	1,050	4,057
	Equal variances not assumed			3,266	26,236	,003	2,554	,782	,947	4,160
Precrtavanje kvadrata	Equal variances assumed	,267	,608	1,073	43	,289	,405	,377	-,356	1,165
	Equal variances not assumed			1,088	42,819	,283	,405	,372	-,345	1,155
Precrtavanje zvezde	Equal variances assumed	1,731	,195	-,795	43	,431	-,363	,457	-1,284	,558
	Equal variances not assumed			-,800	42,940	,428	-,363	,454	-1,278	,552
Prenošenje novčića	Equal variances assumed	1,319	,257	-,755	43	,454	-,280	,370	-1,027	,467
	Equal variances not assumed			-,771	41,838	,445	-,280	,363	-1,012	,453
Skokovi u mestu	Equal variances assumed	,600	,443	-2,658	43	,011	-,768	,289	-1,350	-,185
	Equal variances not assumed			-2,641	40,854	,012	-,768	,291	-1,355	-,181

		Levene's Test for		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of	
									Lower	Upper
Taping prstima i stopalima	Equal variances assumed	,149	,701	,375	43	,709	,137	,365	-,599	,873
	Equal variances not assumed			,377	42,883	,708	,137	,363	-,595	,868
Hodanje napred po liniji	Equal variances assumed	52,369	,000	-2,621	43	,012	-,524	,200	-,927	-,121
	Equal variances not assumed			-2,447	20,000	,024	-,524	,214	-,970	-,077
Stajanje na gredici	Equal variances assumed	,956	,334	-,769	43	,446	-,298	,387	-1,078	,483
	Equal variances not assumed			-,762	40,152	,450	-,298	,390	-1,087	,491
Skokovi na jednoj nozi	Equal variances assumed	,349	,558	-2,839	43	,007	-1,667	,587	-2,851	-,483
	Equal variances not assumed			-2,845	42,523	,007	-1,667	,586	-2,849	-,485
Bacanje i hvatanje loptice	Equal variances assumed	1,710	,198	,663	43	,511	,363	,548	-,741	1,468
	Equal variances not assumed			,672	42,876	,505	,363	,541	-,727	1,453
Odbijanje loptice (dribling)	Equal variances assumed	,062	,805	,279	43	,782	,119	,427	-,741	,979
	Equal variances not assumed			,281	42,953	,780	,119	,424	-,735	,973
		Levene's Test for		t-test for Equality of Means						

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of	
									Lower	Upper
Sklekovi	Equal variances assumed	2,833	,100	1,274	43	,210	,399	,313	-,233	1,030
	Equal variances not assumed			1,234	31,984	,226	,399	,323	-,259	1,057
Trbušnjaci	Equal variances assumed	,000	,988	2,336	43	,024	,708	,303	,097	1,320
	Equal variances not assumed			2,321	40,855	,025	,708	,305	,092	1,325
Telesna visina	Equal variances assumed	1,340	,253	,025	43	,980	,042	1,695	-3,376	3,459
	Equal variances not assumed			,024	36,496	,981	,042	1,729	-3,463	3,546
Telesna težina	Equal variances assumed	3,538	,067	,612	43	,544	,669	1,094	-1,536	2,874
	Equal variances not assumed			,595	33,762	,556	,669	1,124	-1,615	2,953
BMI	Equal variances assumed	2,625	,113	,815	43	,419	,49252	,60406	-,72570	1,71073
	Equal variances not assumed			,788	30,994	,437	,49252	,62517	-,78254	1,76757
Godine starosti	Equal variances assumed	,248	,621	-1,703	43	,096	-,16499	,09689	-,36038	,03040
	Equal variances not assumed			-1,714	42,923	,094	-,16499	,09627	-,35914	,02916

Табела 7. Резултати *t*- теста за испитивање разлика између експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

У Табели 7 представљени су резултати t -теста којим је испитана разлика између експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу. На основу резултата из табеле можемо закључити да су се експериментална и контролна група на иницијаланом мерењу разликовале у следећим варијаблима: склапање папира, скокови у месту, ходање напред по линији, скокови на једној нози и трбушњаци. У осталим варијаблима нису постојале статистички значајне разлике. На иницијалном мерењу експериментална група је била значајно боља у следећим варијаблима: у склапању папира и у трбушњацима, а слабија у: ходању напред по линији, скоковима на једној нози.

Independent Samples Test ^a										
		Levene's Test for		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the	
									Lower	Upper
Crtanje linije kroz lavirint	Equal variances assumed	,181	,673	2,945	43	,005	1,048	,356	,330	1,765
	Equal variances not assumed			2,981	42,912	,005	1,048	,351	,339	1,756
Sklapanje papira	Equal variances assumed	24,708	,000	6,518	43	,000	4,738	,727	3,272	6,204
	Equal variances not assumed			6,252	28,252	,000	4,738	,758	3,186	6,290
Precrtavanje kvadrata	Equal variances assumed	7,932	,007	4,020	43	,000	1,024	,255	,510	1,537
	Equal variances not assumed			4,155	37,984	,000	1,024	,246	,525	1,523
Precrtavanje zvezde	Equal variances assumed	1,136	,292	,392	43	,697	,208	,531	-,863	1,280
	Equal variances not assumed			,389	40,746	,699	,208	,535	-,872	1,289
Prenošenje novčića	Equal variances assumed	2,896	,096	-,386	43	,701	-,131	,339	-,815	,553
	Equal variances not assumed			-,379	37,401	,707	-,131	,345	-,830	,568
Skokovi u mestu	Equal variances assumed	2,889	,096	,097	43	,923	,024	,246	-,473	,521
	Equal variances not assumed			,101	34,795	,920	,024	,237	-,456	,504
Taping prstima i stopalima	Equal variances assumed	25,054	,000	3,414	43	,001	1,012	,296	,414	1,610
	Equal variances not assumed			3,579	32,018	,001	1,012	,283	,436	1,588

Independent Samples Test ^a										
		Levene's Test for		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the	
									Lower	Upper
Hodanje napred po liniji	Equal variances assumed	36,005	,000	2,692	43	,010	,458	,170	,115	,802
	Equal variances not assumed			2,882	23,000	,008	,458	,159	,129	,787
Stajanje na gredici	Equal variances assumed	5,786	,021	2,996	43	,005	,851	,284	,278	1,424
	Equal variances not assumed			3,071	40,767	,004	,851	,277	,291	1,411
Skokovi na jednoj nozi	Equal variances assumed	,296	,589	-,051	43	,960	-,024	,467	-,967	,919
	Equal variances not assumed			-,051	42,993	,959	-,024	,463	-,957	,909
Bacanje i hvatanje loptice	Equal variances assumed	15,603	,000	2,847	43	,007	1,363	,479	,397	2,329
	Equal variances not assumed			2,949	37,057	,005	1,363	,462	,427	2,300
Odbijanje loptice (dribling)	Equal variances assumed	,124	,726	2,776	43	,008	1,292	,465	,353	2,230
	Equal variances not assumed			2,732	37,985	,009	1,292	,473	,335	2,249
Sklekovi	Equal variances assumed	2,116	,153	2,475	43	,017	,702	,284	,130	1,275
	Equal variances not assumed			2,578	34,801	,014	,702	,272	,149	1,256
Trbušnjaci	Equal variances assumed	20,653	,000	-1,222	43	,228	-,327	,268	-,868	,213
	Equal variances not assumed			-1,280	32,417	,210	-,327	,256	-,848	,194

Independent Samples Test ^a										
		Levene's Test for		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the	
									Lower	Upper
Telesna visina	Equal variances assumed	4,887	,032	,678	43	,502	1,065	1,572	-2,105	4,236
	Equal variances not assumed			,658	32,726	,515	1,065	1,620	-2,231	4,362
Telesna težina	Equal variances assumed	5,086	,029	1,323	43	,193	1,780	1,346	-,934	4,495
	Equal variances not assumed			1,279	31,155	,210	1,780	1,392	-1,059	4,620
BMI	Equal variances assumed	4,487	,040	1,331	43	,190	,96953	,72849	-,49960	2,43867
	Equal variances not assumed			1,284	30,532	,209	,96953	,75487	-,57098	2,51005
Godine starosti	Equal variances assumed	,248	,621	-1,703	43	,096	-,16499	,09689	-,36038	,03040
	Equal variances not assumed			-1,714	42,923	,094	-,16499	,09627	-,35914	,02916

a. Merenje = finalno merenje

Табела 8. Резултати *t*-теста за испитивање разлика између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

У Табели 8 приказани су резултати *t*-теста којим смо испитали разлике између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу. На основу резултата из табеле можемо закључити да су се ове две групе статистички значајно разликовале у следећим варијаблима: цртање линије кроз лавиринт (у корист експерименталне групе), склапање папира (у корист експерименталне групе), прецртавање квадрата (у корист експерименталне групе), тапинг прстима и стопалима (у корист експерименталне групе), ходање напред по линији (у корист експерименталне групе), стајање на гредици (у корист експерименталне групе), бацање и хватање лоптице (у корист експерименталне групе), одбијање лоптице - дриблинг (у корист експерименталне групе), склекови (у корист контролне групе). У осталим варијаблима нису утврђене статистички значајне разлике.

Разлике између експерименталне и контролне групе применом анализе коваријансе (АНКОВА)

1. Цртање линије кроз лавиринт

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Група	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	6.0476	1.07127	21
Контролна група	5.0000	1.28537	24
Total	5.4889	1.29021	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	14.890 ^a	2	7.445	5.359	.008	.203
Intercept	129.715	1	129.715	93.362	.000	.690
Цртање линије кроз лавиринт	2.598	1	2.598	1.870	.179	.043
Група	14.584	1	14.584	10.497	.002	.200
Error	58.354	42	1.389			
Total	1429.000	45				
Corrected Total	73.244	44				

a. R Squared = .203 (Adjusted R Squared = .165)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту цртање линије кроз лавиринт ($p = .002$). На основу вредности парцијалног ета

квадрата која износи .200 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

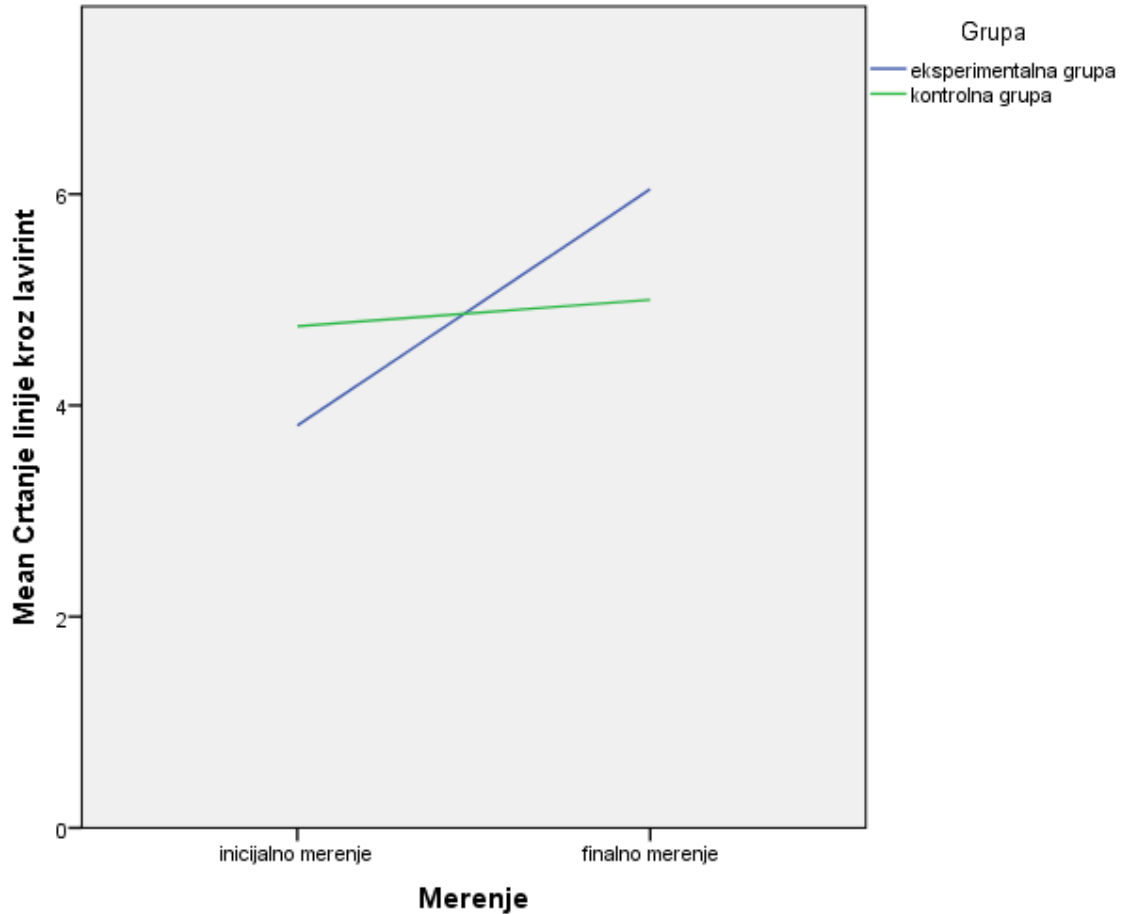


График 1. Разлике на тесту Цртање линије кроз лавиринт између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 1 можемо видети да је на тесту Цртање линије кроз лавиринт експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно слабија од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.000$). Контролна група није остварила значајан напредак ($p.547$).

2. Склапање папира

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	7.5714	3.15549	2 1
Контролна група	2.8333	1.55106	2 4
Total	5.0444	3.39087	4 5

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	300.559 ^a	2	150.280	30.736	.000	.594
Intercept	110.491	1	110.491	22.598	.000	.350
Склапање папира	49.124	1	49.124	10.047	.003	.193
Група	116.874	1	116.874	23.904	.000	.363
Error	205.352	42	4.889			
Total	1651.000	45				
Corrected Total	505.911	44				

a. R Squared = .594 (Adjusted R Squared = .575)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Склапање папира ($p < .000$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .363 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

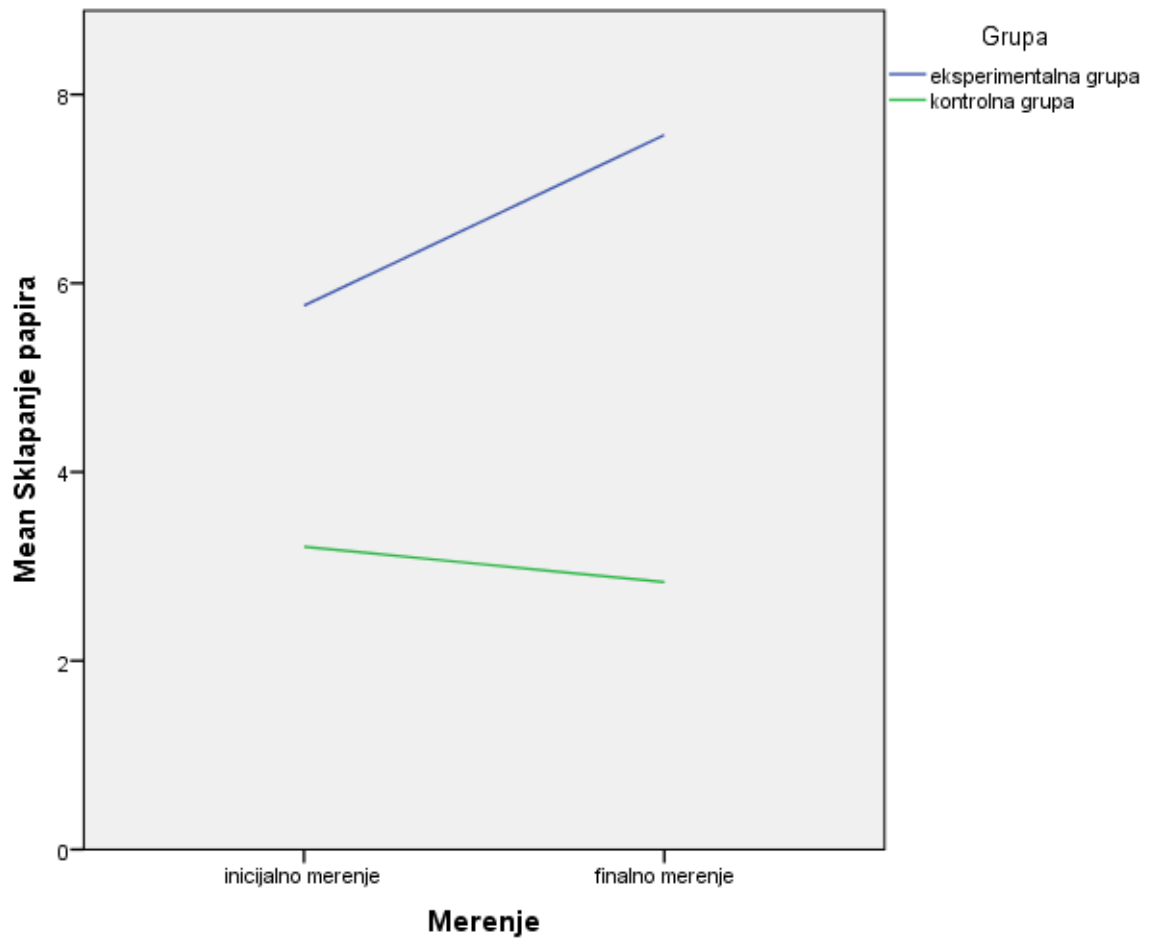


График 2. Разлике на тесту Склапање папира између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 2 можемо видети да је на тесту Склапање папира експериментална група на иницијалном мерењу била статистички значајно боља од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p .012$). Контролна група је показала благи пад на резултатима на овом тесту који није био статистички значајан ($p.413$).

3. Прецртавање квадрата

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Група	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	4.5238	.60159	21
Контролна група	3.5000	1.02151	24
Total	3.9778	.98832	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	17.415 ^a	2	8.708	14.307	.000	.405
Intercept	49.200	1	49.200	80.838	.000	.658
Прецртавање квадрата	5.676	1	5.676	9.325	.004	.182
група	8.979	1	8.979	14.752	.000	.260
Error	25.562	42	.609			
Total	755.000	45				
Corrected Total	42.978	44				

a. R Squared = .405 (Adjusted R Squared = .377)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Прецртавање квадрата ($p < .000$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .260 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

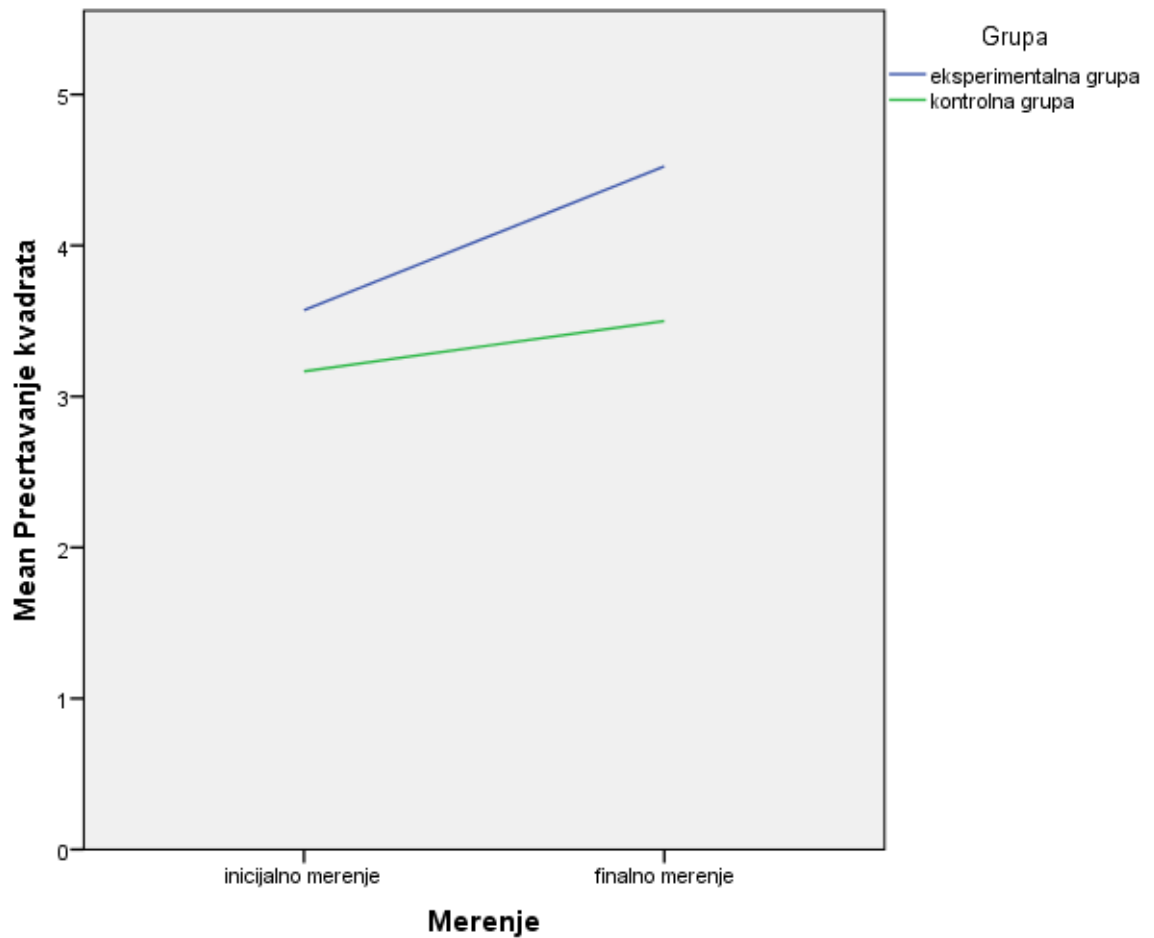


График 3. Разлике на тесту Прецртавање квадрата између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 3 можемо видети да је на тесту Прецртавање квадрата експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно боља од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.000$). Контролна група није остварила значајан напредак ($p.236$).

4. Прецртавање звезде

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	2.0000	1.87083	21
Контролна група	1.7917	1.69344	24
Total	1.8889	1.76097	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	8.645 ^a	2	4.322	1.420	.253	.063
Intercept	84.881	1	84.881	27.895	.000	.399
Прецртавање звезде	8.158	1	8.158	2.681	.109	.060
Група	1.073	1	1.073	.353	.556	.008
Error	127.800	42	3.043			
Total	297.000	45				
Corrected Total	136.444	43				

a. R Squared = .063 (Adjusted R Squared = .019)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да не постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту

прецртавање звезде ($p = .556$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи $.008$ можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био мали.

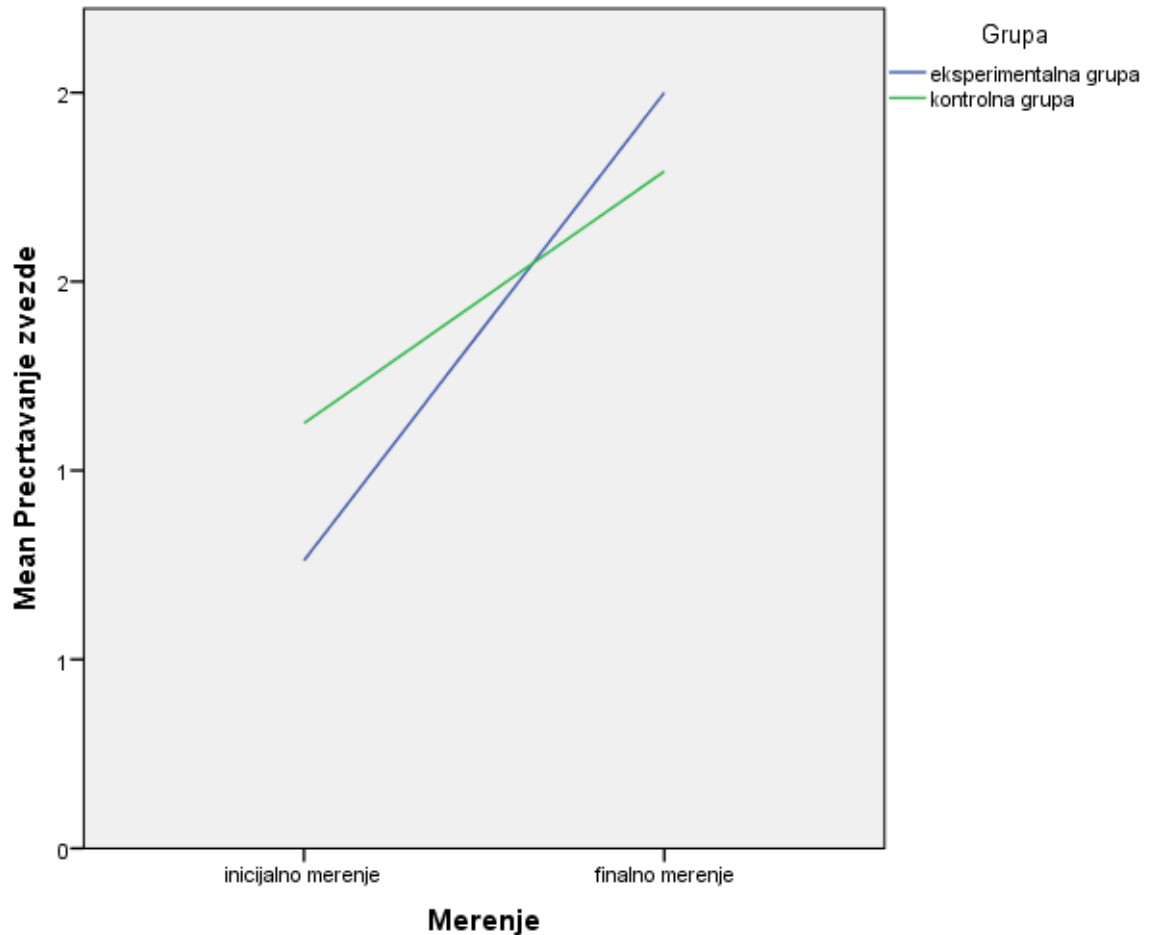


График 4. Разлике на тесту Прецртавање звезде између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 4 можемо видети да је на тесту Прецртавања звезде експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно слабија од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p = .001$). Контролна група није остварила статистички значајан напредак ($p = .194$).

5. Преношење новчића

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Група	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	4.6190	1.28360	21
Контролна група	4.7500	.98907	24
Total	4.6889	1.12457	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.680 ^a	2	.340	.260	.772	.012
Intercept	54.492	1	54.492	41.639	.000	.498
Преношење новчића	.488	1	.488	.373	.545	.009
Група	.126	1	.126	.097	.758	.002
Error	54.965	42	1.309			
Total	1045.000	45				
Corrected Total	55.644	44				

a. R Squared = .012 (Adjusted R Squared = -.035)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да не постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Преношење новчића ($p = .758$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи $.002$ можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био мали.

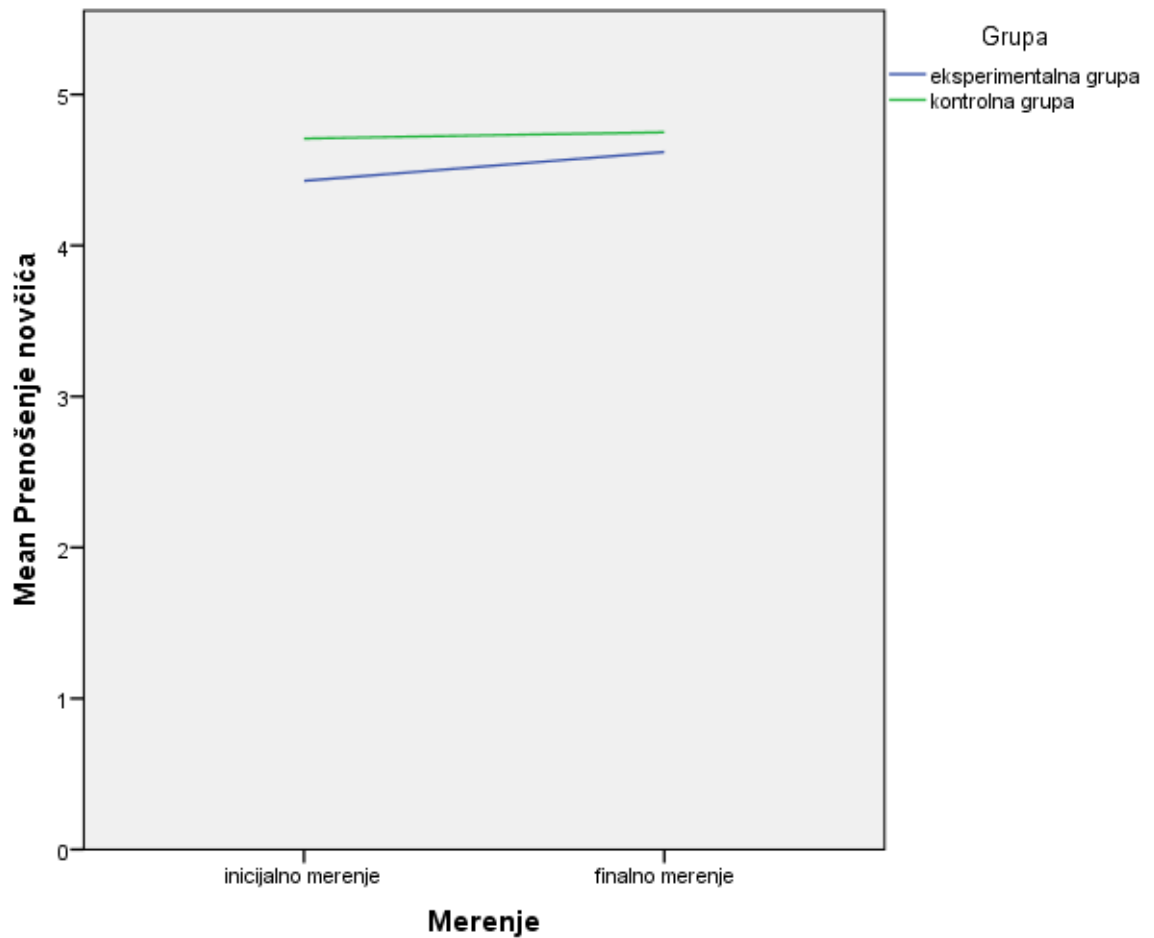


График 5. Разлике на тесту Преношење новчића између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 5 можемо видети да је на тесту Преношења новчића експериментална група на иницијалном мерењу била нешто слабија од контролне групе. На овом тесту ни једна ни друга група нису оствариле статистички значајан напредак (експериментална група $p.550$, а контролна $p.907$)

6. Скокови у месту

Descriptive Statistics ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	2.5238	.51177	21
Контролна група	2.5000	1.02151	24
Total	2.5111	.81526	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.241 ^a	2	.121	.175	.840	.008
Intercept	37.202	1	37.202	53.873	.000	.562
Скокови у месту	.235	1	.235	.340	.563	.008
Група	.065	1	.065	.095	.760	.002
Error	29.003	42	.691			
Total	313.000	45				
Corrected Total	29.244	44				

a. R Squared = .008 (Adjusted R Squared = -.039)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да не постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту скокови у месту ($p = .760$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи $.002$ можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био мали.

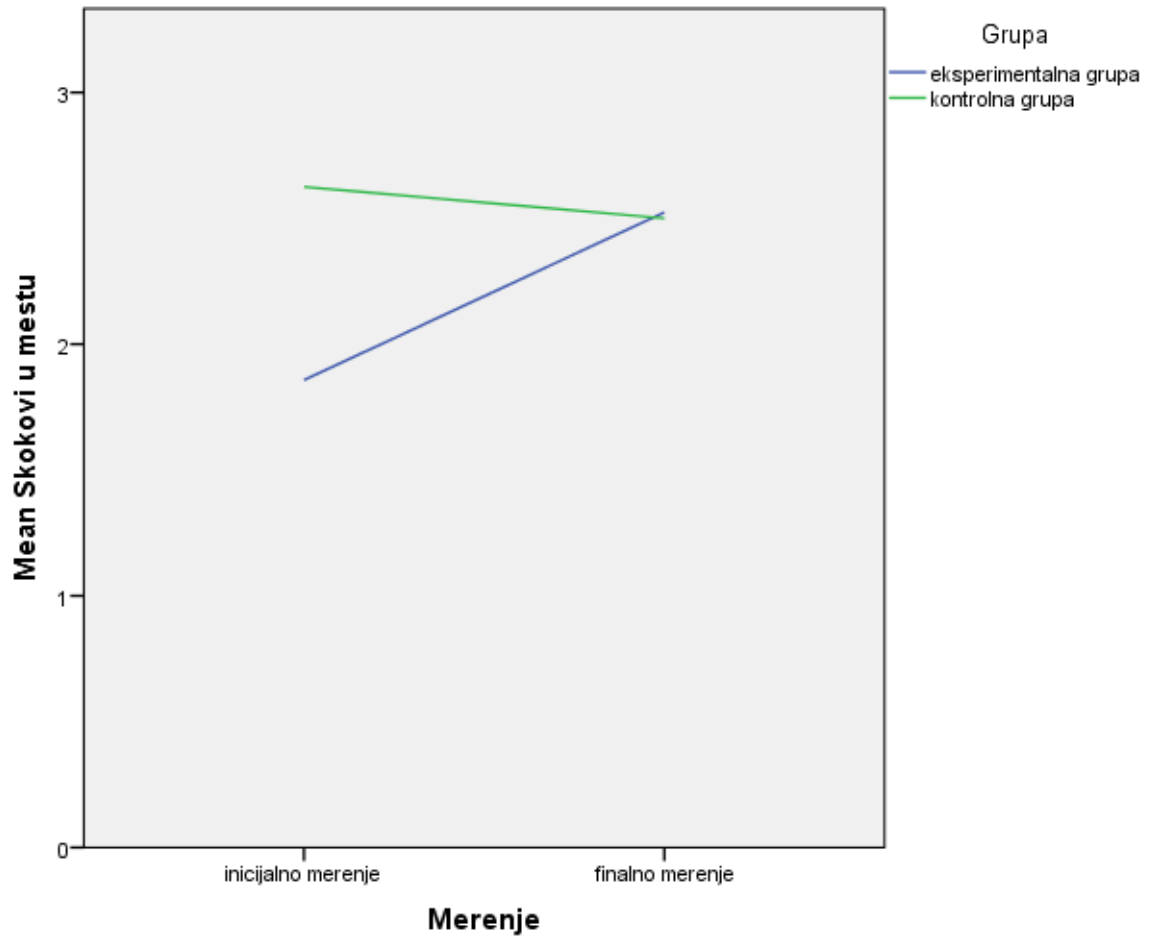


График 6. Разлике на тесту Скокови у месту између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 6 можемо видети да је на тесту Скокови у месту експериментална група на иницијалном мерењу била знатно слабија од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.001$). Контролна група је показала благи пад који није статистички значајан ($p. 664$).

7. Тапинг прстима и стопалима

Descriptive Statistics ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	3.7619	.53896	21
Контролна група	2.7500	1.25974	24
Total	3.2222	1.10554	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	12.010 ^a	2	6.005	6.038	.005	.223
Intercept	84.560	1	84.560	85.030	.000	.669
Тапинг прстима и стопалима	.542	1	.542	.545	.465	.013
Група	11.148	1	11.148	11.210	.002	.211
Error	41.768	42	.994			
Total	521.000	45				
Corrected Total	53.778	44				

a. R Squared = .223 (Adjusted R Squared = .186)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Тапинг прстима и стопалима ($p = .002$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .211 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

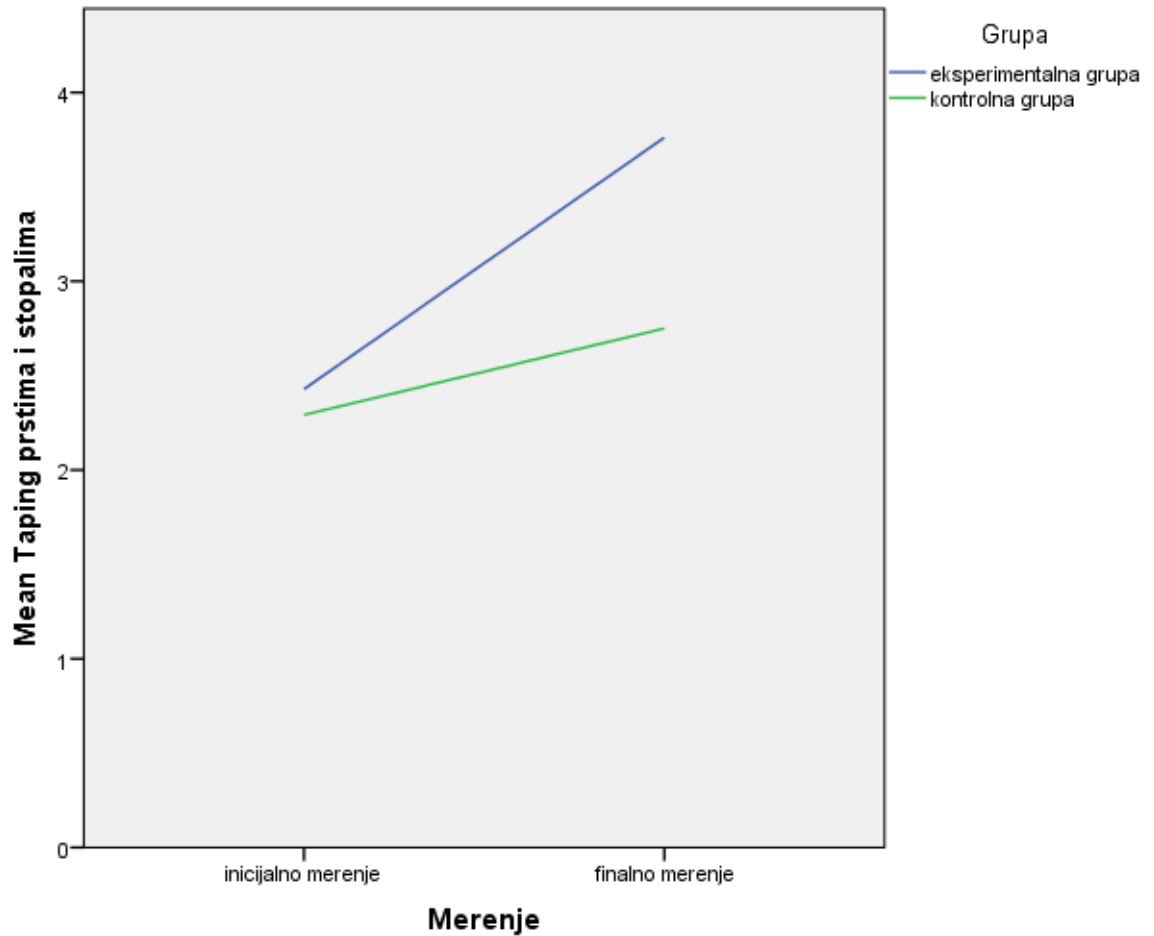


График 7. Разлике на тесту Тапинг прстима и стопалима између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 7 можемо видети да је на тесту Тапинг прстима и стопалима експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно боља од контролне групе, али та разлика није била статистички значајна. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.000$). Контролна група је имала благи напредак који није статистички значајан ($p.178$).

8. Ходање напред по линији

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	4.0000	0.00000	21
Контролна група	3.5417	.77903	24
Total	3.7556	.60886	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2.353 ^a	2	1.176	3.540	.038	.144
Intercept	18.993	1	18.993	57.149	.000	.576
Ходање напред по линији	0.000	1	0.000	0.000	1.000	0.000
Група	2.029	1	2.029	6.104	.018	.127
Error	13.958	42	.332			
Total	651.000	45				
Corrected Total	16.311	44				

a. R Squared = .144 (Adjusted R Squared = .103)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Ходање напред по линији ($p = .018$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи $.127$ можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

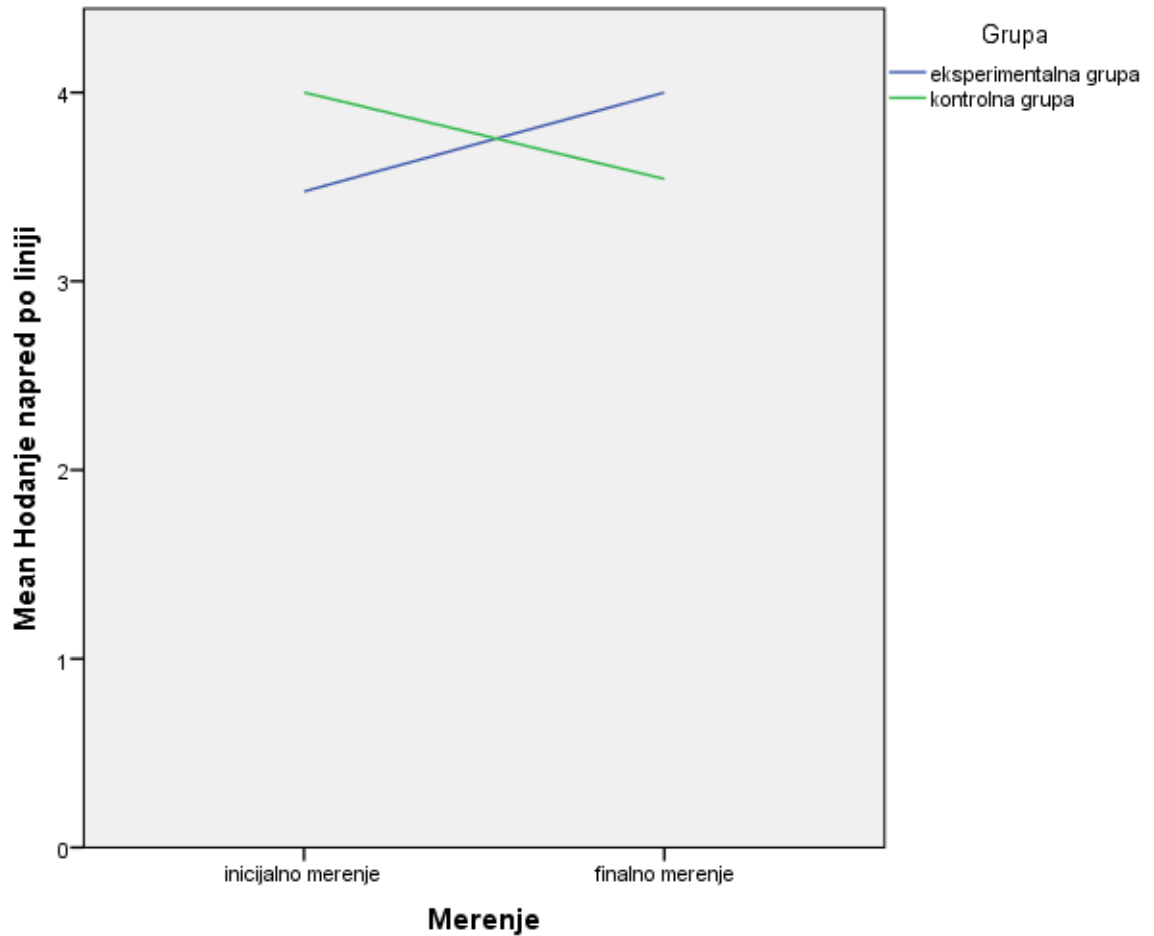


График 8. Разлике на тесту Ходање напред по линији између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 8 можемо видети да је на тесту Ходање напред по линији експериментална група на иницијалном мерењу била знатно слабија од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.024$). Контролна група је показала статистички значајан пад у овој способности ($p.008$).

9. Стајање на гредици

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	3.4762	.74960	21
Контролна група	2.6250	1.09594	24
Total	3.0222	1.03328	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	10.602 ^a	2	5.301	6.120	.005	.226
Intercept	64.612	1	64.612	74.601	.000	.640
Стајање на гредици	2.487	1	2.487	2.872	.098	.064
Grupa	9.078	1	9.078	10.481	.002	.200
Error	36.376	42	.866			
Total	458.000	45				
Corrected Total	46.978	44				

a. R Squared = .226 (Adjusted R Squared = .189)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Стајање на гредици ($p = .002$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .200 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

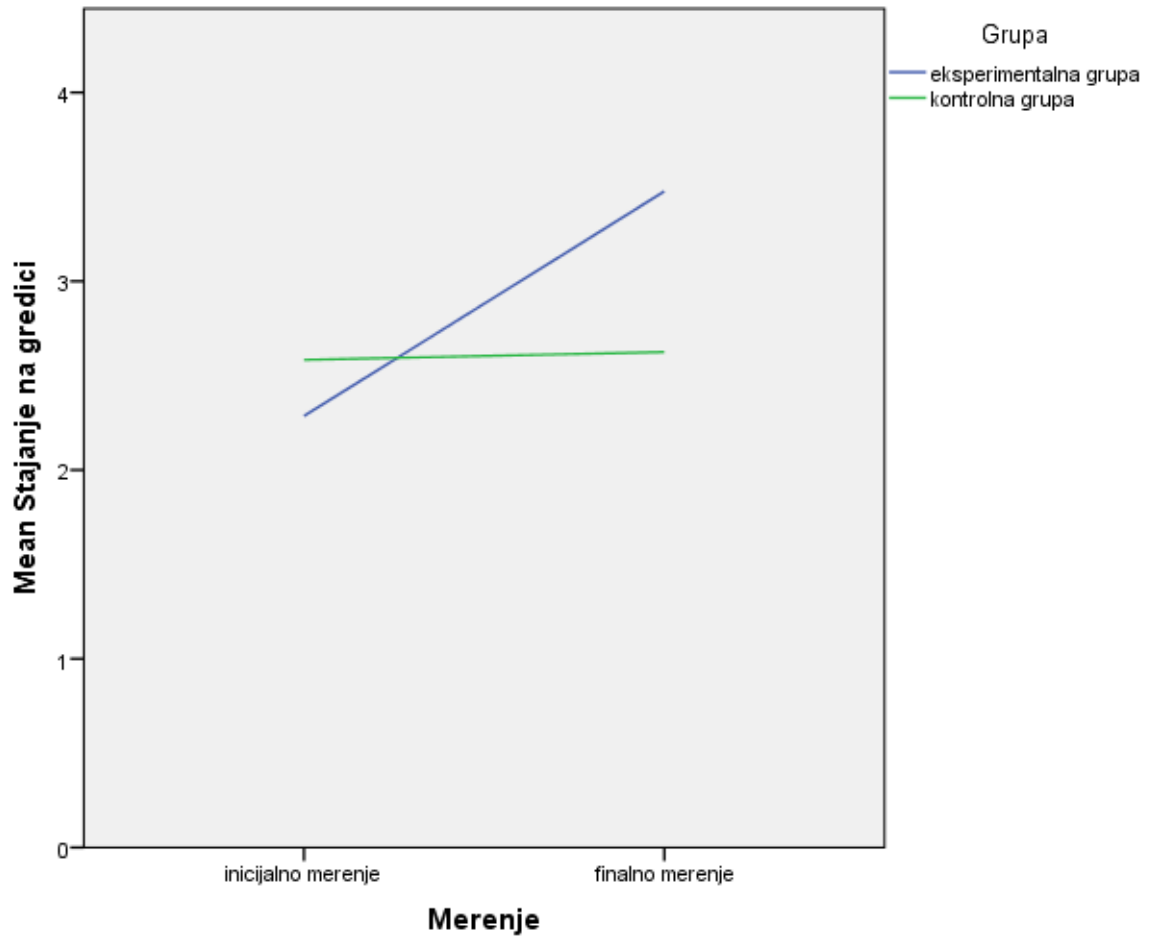


График 9. Разлике на тесту Стајање на гредици између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 9 можемо видети да је на тесту Стајање на гредици експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно слабија од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.001$). Контролна група није напредовала ($p.883$).

10. Скокови на једној ноzi

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
eksperimentalna grupa	7.4762	1.43593	21
kontrolna grupa	7.5000	1.66812	24
Total	7.4889	1.54658	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	6.700 ^a	2	3.350	1.428	.251	.064
Intercept	138.087	1	138.087	58.853	.000	.584
Скокови на једној ноzi	6.693	1	6.693	2.853	.099	.064
Grupa	.911	1	.911	.388	.536	.009
Error	98.545	42	2.346			
Total	2629.000	45				
Corrected Total	105.244	44				

a. R Squared = .064 (Adjusted R Squared = .019)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да не постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Скокови на једној ноzi ($p = .536$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .009 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био мали.

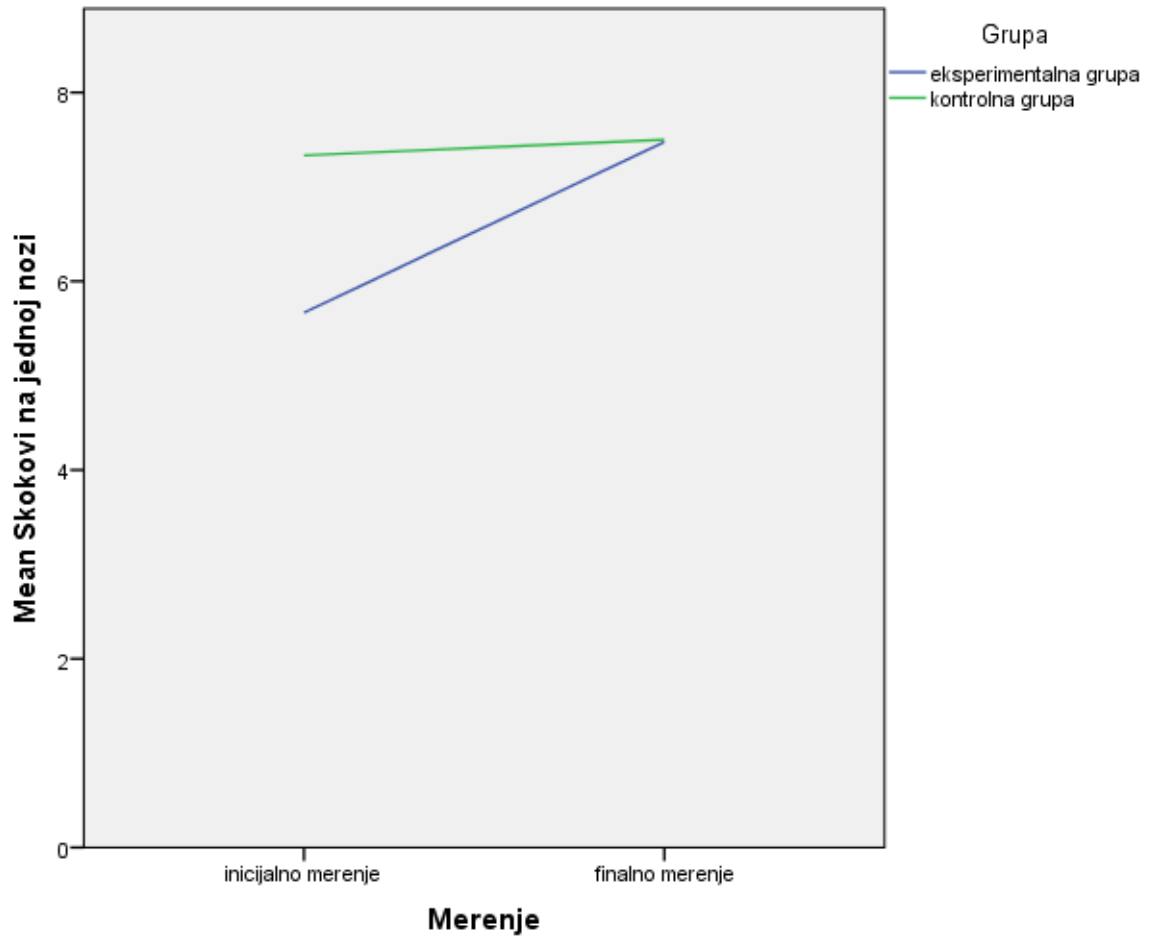


График 10. Разлике на тесту Скокови на једној нози између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 10 можемо видети да је на тесту Скокови на једној нози експериментална група на иницијалном мерењу била знатно слабија од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.000$). Контролна група није напредовала ($p.741$).

11. Бацање и хватање лоптице

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
eksperimentalna grupa	4.2381	1.09109	21
kontrolna grupa	2.8750	1.94070	24
Total	3.5111	1.72709	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	24.944 ^a	2	12.472	4.928	.012	.190
Intercept	106.182	1	106.182	41.953	.000	.500
Бацање и хватање лоптице	4.134	1	4.134	1.633	.208	.037
Grupa	18.785	1	18.785	7.422	.009	.150
Error	106.301	42	2.531			
Total	686.000	45				
Corrected Total	131.244	44				

a. R Squared = .190 (Adjusted R Squared = .151)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту бацање и хватање лоптице ($p = .009$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .150 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

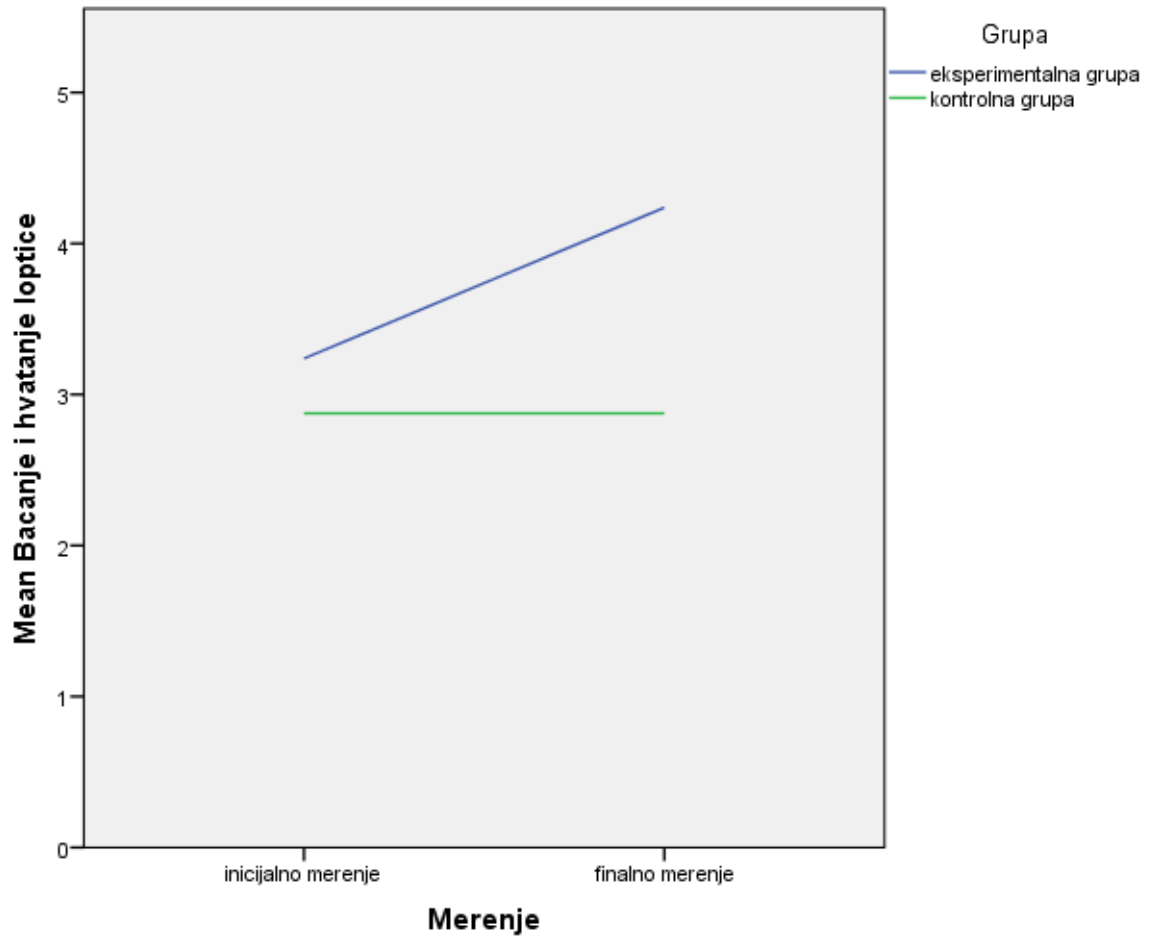


График 11. Разлике на тесту Бацање и хватање лоптице између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 11 можемо видети да је на тесту Бацање и хватање лоптице експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно боља од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.007$). Контролна група није напредовала ($p.10$).

12. Одбијање лоптице/дриблинг

Descriptive Statistics ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
eksperimentalna grupa	2.6667	1.74165	21
kontrolna grupa	1.3750	1.37722	24
Total	1.9778	1.67181	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	24.989 ^a	2	12.494	5.355	.008	.203
Intercept	72.508	1	72.508	31.079	.000	.425
Одбијање лоптице/дриблинг	6.303	1	6.303	2.702	.108	.060
Grupa	17.742	1	17.742	7.604	.009	.153
Error	97.989	42	2.333			
Total	299.000	45				
Corrected Total	122.978	44				

a. R Squared = .203 (Adjusted R Squared = .165)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Одбијање лоптице - дриблинг ($p = .009$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .153 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био велики.

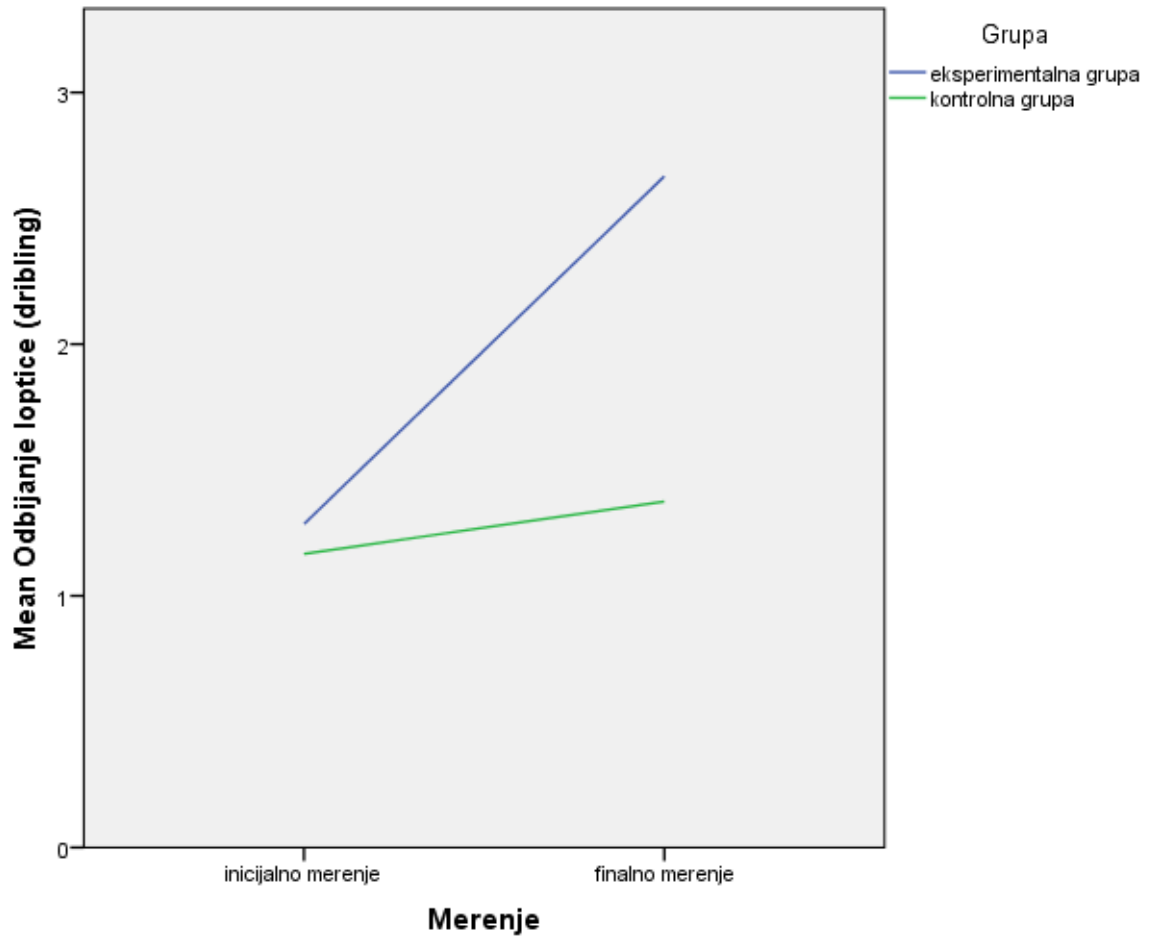


График 12. Разлике на тесту Одбијање лоптице - дриблинг између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 12 можемо видети да је на тесту Одбијање лоптице - дриблинг експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно боља од контролне групе. Она је под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци остварила статистички значајан напредак ($p.001$). Контролна група није напредовала ($p.611$).

13. Склекови

Descriptive Statistics ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
eksperimentalna grupa	3.6190	.58959	21
kontrolna grupa	2.9167	1.17646	24
Total	3.2444	1.00353	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	5.526 ^a	2	2.763	2.992	.061	.125
Intercept	50.191	1	50.191	54.351	.000	.564
Склекови	.000	1	.000	.000	.987	.000
grupa	5.311	1	5.311	5.751	.021	.120
Error	38.785	42	.923			
Total	518.000	45				
Corrected Total	44.311	44				

a. R Squared = .125 (Adjusted R Squared = .083)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Склекови ($p = .021$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи .120 можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био умерен.

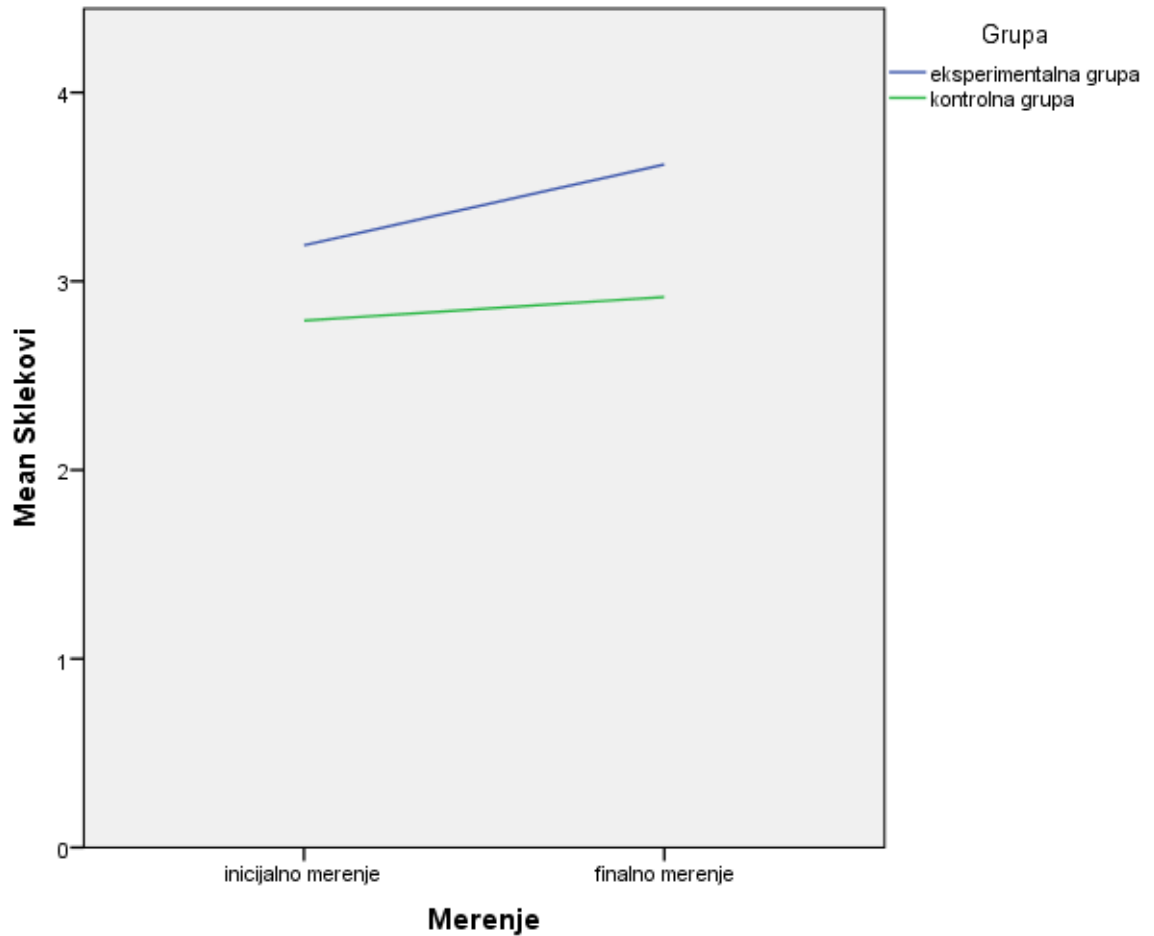


График 13. Разлике на тесту Склекови између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 13 можемо видети да је на тесту Склекови експериментална група на иницијалном мерењу била незнатно боља од контролне групе. Она под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци није остварила статистички значајан напредак ($p.186$). Контролна група није статистички значајно напредовала ($p.664$). И тај мали напредак у експериментаној групи, био је довољан да се ове две групе разликују у финалном мерењу.

14. Трбушњаци

Descriptive Statistics

ФИНАЛНО

Grupa	Mean	Std. Deviation	N
eksperimentalna grupa	3.0476	.49761	21
kontrolna grupa	3.3750	1.13492	24
Total	3.2222	.90174	45

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3.953 ^a	2	1.977	2.608	.086	.110
Intercept	27.364	1	27.364	36.113	.000	.462
Трбушњаци	2.753	1	2.753	3.633	.064	.080
grupa	2.524	1	2.524	3.331	.075	.073
Error	31.825	42	.758			
Total	503.000	45				
Corrected Total	35.778	44				

a. R Squared = .110 (Adjusted R Squared = .068)

На основу резултата анализе коваријансе која за коваријансу узима резултат остварен на иницијалном мерењу утврђено је да не постоји статистички значајна разлика на финалном мерењу између експерименталне и контролне групе у тесту Трбушњаци ($p = .075$). На основу вредности парцијалног ета квадрата која износи $.073$ можемо закључити да је ефекат експерименталног третмана био умерен.

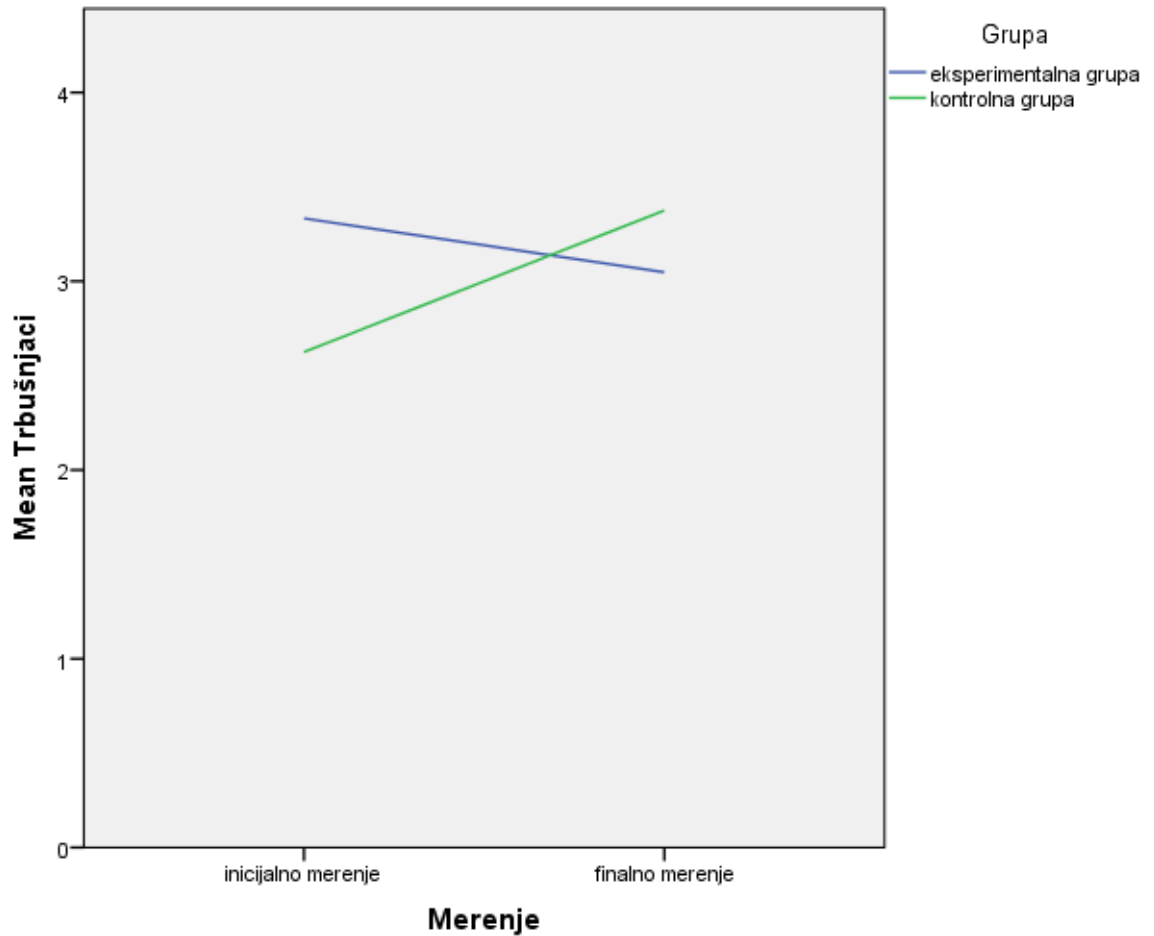


График 14. Разлике на тесту Трбушњаци између иницијалног и финалног мерења у експерименталној и контролној групи

На Графику 14 можемо видети да је на тесту Трбушњаци експериментална група на иницијалном мерењу била знатно боља од контролне групе. Под утицајем примене метода НТЦ програма у трајању од 6 месеци она није остварила статистички значајан напредак ($p.208$). Контролна група је статистички значајно напредовала ($p.008$).

8. ДИСКУСИЈА

Физичка активност представља један од кључних фактора здравственог добростања. Иако је утицај физичке активности на одрасле неоспоран, код деце је овај утицај много већи. Због природе њиховог организма, који активно расте и развија се, као и мозга који је веома пластичан, поготово у раном периоду детињства, осетљивост на факторе средине и начин живота је изузетна. Према томе, физичка активност код деце не само да је у тесној вези са физичком способношћу, већ игра важну улогу у даљем расту и развоју – физичком, психичком и социјално-емотивном. Деца са високим нивоом моторичких способности поседују бољу свест о свом телу и имају виши ниво самопоуздања. Физичка активност утиче на формирање нових нервних путева којима се информације преносе кроз централни нервни систем. Моторички способно дете са развијеним моторичким вештинама, не само да ће бити физички активно, већ ће бити и позитивно прихваћано од стране вршњака (Netelenbos, 2005), док ће дете са слабије развијеним моторичким способностима често бити изопштено из игре, било својом или вршњачком вољом. Овакве ситуације, поготово ако се јаве већ у раном детињству, неће утицати само на моторичке компетенције детета, већ и на опште психичко, али и социјално-емотивно стање детета.

С друге стране, проблем смањене физичке активности, пре свега због савременог начина живота, је актуелнији него икада пре, поготово међу млађом популацијом. Паралелно, унос калорија генерално расте, а у индустријски развијеним друштвима повећање телесне масти код деце је општа појава (Gopinath, Hardly, Baur, Burlutsky, & Mitchell, 2012; Haug et al., 2009), као и гојазност, која повећава ризик од разних болести – дијабетеса, болести срца и крвних судова, појединих малигних обољења (WHO, 2000).

Поред едукације родитеља о могућим последицама оваквог стила живота и важности правовремене промене, постаје све значајнија улога предшколских и школских установа. Поставља се кључно питање: да ли деца током боравка у овим установама добијају стимулацију за физички развој на адекватан начин? Да ли је

могуће ефикасније искористити време предвиђено курикулумом установа за физичке активности и развој моторичких способности?

Имајући у виду важност развоја моторичких способности, као и све већи значај предшколских институција за правилан развој деце, спроведено је истраживање с циљем утврђивања ефеката физичког вежбања по методи НТЦ програма на развој моторичких способности деце предшколског узраста. Узорак је обухватио шездесеторо деце (30 дечака и 30 девојчица, од којих је 45 приступило иницијалном и финалном тестирању) из београдског вртића „Наша деца“, узраста од 4 до 6 година. Елементи НТЦ програма су се спроводили шест месеци у експерименталној групи, док је друга група вртића, контролна група, у овом периоду имала активности предвиђене курикулумом предшколских установа. У експерименталној групи рађене су вежбе које стимулишу различите регије коре великог мозга кроз активности које су укључивале: **фину моторику, ротацију, равнотежу, динамичку акомодацију ока, координацију око-рука, комбинацију покрета и мисаоних процеса (мисаона класификација и серијација)**. Ове активности су се спроводиле кроз игру (стр. 50, 51, 52) како би их деца прихватила и радо учествовала у њима. Већина коришћених игара је садржала истовремено елементе fine моторике, равнотеже, динамичке акомодације ока и координације покрета, а што је било више таквих елемената, деци је игра била интересантнија. Уз помоћ коришћених игара активира се, у исто време, неколико регија кортекса: сензомоторни кортекс, визуелни кортекс, аудитивни кортекс и асоцијативне регије кортекса (моторне, сензорне и визуелне). Уз ове регије коре великог мозга активирају се и друге регије мозга, посебно мали мозак. Ове игре су осмишљене с претпоставком базираном на резултатима раније спроведених истраживања (Plahutar i Rajović, 2015; Rajović et al., 2015), која су показала да је у уобичајеним активностима вртића, али и ван вртића, присутно мало активности које у себи садрже ротацију, равнотежу, динамичку акомодацију, фину моторику, кретање и сложене покрете са скакањем, прескакањем, кретањем уназад и слично. Ово је веома важан податак ако узмемо у обзир резултате истраживања која су показала да је аеробна спремност код деце повезана са запремином дорзалног стриатума и глобус палидуса (Chaddock et al., 2010), структурама које сачињавају базалне ганглије, као и да аеробно спремнија деца показују боље резултате на тесту који мери пажњу и когнитивну контролу (ibid). Забрињавајуће је што све већи број истраживања показује да се деца мало крећу, а да све више времена проводе гледајући ТВ, монитор рачунара или видео игрице (Đedović et al., 2015).

Како би се проценили моторички параметри испитаника, коришћени су следећи мерни инструменти: **фина моторна прецизност, фина моторна интеграција, мануелна спретност, билатерална координација, равнотежа, брзина трчања и спретност, координација горњег дела тела и снага.**

Добијени резултати у експерименталној групи показали су значајан напредак код деце у областима fine моторне прецизности и fine моторне интеграције, као и мануелне спретности у односу на децу из контролне групе. Активности које стимулишу развој fine моторне прецизности, fine моторне интеграције и мануелне спретности састојале су се од неколико различитих игара које су деца у експерименталној групи спроводила у виду игре 2-3 пута током седмице. Ове игре (стр. 50, 51, 52) су трајале у просеку 10-15 минута дневно. Једна од игара била је „Папирно грудвање“ у оквиру које су деца правила грудве од папира и бацали у корпу. Тиме је развијана fine моторика и прецизност, као и динамичка акомодација ока. Деци је ова игра била интересантна, али након увођења елемената ротације, равнотеже и кретања „Папирно грудвање“ је постала омиљена игра. Што је више регија мозга укључено у игру, чиме се повећава комплексност покрета и кооперације различитих модалитета (моторички–сензорни–когнитивни), тим игра деци постаје интересантнија, време им брзо пролази, а концентрација се одржава на изразито високом нивоу. Игра је осмишљена тако што су у дворишту вртића обележене две паралелне линије дужине 8 метара, размакнуте једна од друге 2 метра. Деца, подељена у две екипе, су се поређала иза те две линије. Једни друге су гађали грудвама, а правило је било да дете погођено грудвом испада из игре. Мотивисани да што дуже остану у игри, били су у константном покрету, а тиме активирали велике регије коре великог мозга кроз комплексне покрете са сталним праћењем играча из супротне екипе, као и папирне грудве која иде према њима (сагињање, трчање бочно по линији, окретање или трчање уназад – да дохвате лопту која је пролетела поред њих и да том лоптом наставе игру, динамичка акомодација ока, фиксација предмета у покрету – лопти и играча из супротне екипе).

Друга игра уведена у оквиру НТЦ програма физичког вежбања је „Неспретни конобар“ чији циљ је преношење ситних предмета на послужавнику које деца сама прецизно поређају једне на друге како би предмети стабилније стајали. Када ова основна верзија игре постане лака, а самим тим и досадна, комплексност игре се повећава тиме што се током ношења послужавника крећу између препрека или рецитију одређене песмице или набрајају дивље животиње, државе и сл. Најкомплекснија верзија ове игре је укључивала да се током ношења послужавника дивље животиње набрајају по величини - од најмање до највеће. На овај начин не

само да је код деце одржаван висок ниво концентрације, већ су она водила рачуна и о сваком кораку, о препрекама на путу и аутоматски кориговала положај тела (ротација, равнотежа, фина моторика). Морала су да размишљају и да се фокусирају на процесе мисаоне класификације (набрајање држава Европе) и серијације (набрајање држава Европе по величини).

У игри „Веверице кошаркаши“ деца су убацивала кестење у чаше. Када су савладала основну верзију ове игре, добила су тежи задатак: чаше, насумично поређане, са неколико залепљених сличица на којима је била по једна птица (ластивица, гавран, колибри, врана, кондор). Време је било ограничено на 30 секунди. Задатак је био да се кестен убацује прво у чашу која има слику најмање птице (нпр. колибри), а тек на крају у чашу која има слику највеће птице. Сваких 7 дана увођено је по нових 5 животиња како би се приликом бацања обављали комплексни мисаони процеси. Када су то научили, слике животиња су биле замењене сликама држава на којој је била представљена застава или нека асоцијација (нпр. Ајфелова кула за Француску, детелина са четири листа за Ирску, итд). Учење држава није саставни део плана и програма вртића, па су за потребе ове игре деца основно знање стекла кроз друге игре. (Деца су носила беџеве са заставама појединих држава и сваке недеље су стављали нове беџеве. На тај начин су научила имена држава, препознавала их на карти Европе и таку учили главне градове, величине држава и поједине асоцијације.) У овој игри деца су развијала фину моторику, координацију око-рука и тако активирала велике регије коре великог мозга, а кроз увођење сличица животиња и посебно држава укључени су комплексни мисаони процеси током игре, што је деци ову игру учинило још занимљивијом, али и корисном за повезивање моторичких и когнитивних процеса.

Основна верзија игре „Пепељуга“ укључивала је сакупљање зрневља различите величине са стола и убацивање у пластичну чашу. Када је овај ниво игре био савладан, зрневље је стављено у посуду са брашном тако да деца нису могла да виде ниједно зрно. Циљ је био да се прстима пронађе одређено зрно (кукуруз, пиринач, пшеница...), да се извади из брашна и стави у чашу. Најкомплекснији ниво игре је укључивао спајање другог, трећег и четвртог прста лепљивом траком, и тражење и вађење зрневља употребом палца и малог прст. На овај начин, проналажењем одговарајућег зрна без гледања – само уз помоћ два прста, активирају се сензомоторне и асоцијативне регије коре великог мозга (моторне, сензорне и визуелне).

Игра „Обарање чуњева“ укључивала је фину моторику, координацију око-рука и динамичку акомодацију ока. Прво би се деца поделила у репрезентације (нпр. Србија, Мексико, Италија), а затим би сама правила чуњеве од ролни тоалет папира, фарбали их у одређену боју, па ређала једне на друге у боји заставе државе којој припадају. Кроз ову игру су, успутно, учили и заставе, што им је користило у другим играма. Игра „Прављење кривог торња у Пизи“ укључује ређање штапића, дрвених коцки и ситних предмета, чиме се фокус ставља на вештине fine моторике.

Резултати добијени у експерименталној групи донекле се подударају са резултатима истраживања (Plahutar i Rajović, 2015) које је за сврху имало евалуацију НТЦ програма у подстицању сложених моторичких способности предшколске деце. Иако мање специфично и са ограниченом методологијом, ово истраживање је показало побољшање вештина fine моторике код деце која су у оквиру предшколског програма имала укључене активности НТЦ програма. Истраживање спроведено у Словенији (Krajšek, 2015), које је за циљ имао евалуацију НТЦ програма и његов утицај на моторичке вештине, способности fine и крупне моторике, показало је најзначајнију разлику напретка управо на моторичком параметру fine моторике. Колико је развој fine моторике важан и какав ефекат вештине fine моторике могу да имају у каснијем животу, показало је истраживање које је испитивало предикцију школског успеха. Наиме, вештине fine моторике, заједно са способношћу пажње и општим знањем, на иницијалном школском тесту су се показале као чврсту предикцију будућег успеха у читању, математици и науци, чак бољу од рачунања и писања (Grissmer et al., 2010). Такође, многа истраживања су до сада показала јасну корелацију између вештина fine моторике и раног развоја читања (Brookman et al., 2013; Cameron et al., 2012; Grissmer et al., 2010). Међутим, тек недавно истраживање спроведено са предшколцима који су учили да читају показало је да је вештина графомоторике, поред ране меморије и фонемске свесности, предикција развоја вештина декодирања. Резултати су пружили експериментални доказ да су слабије вештине fine моторике неповољне за развој способности читања (Suggate, Pufke, & Stoeger, 2016). Фина моторика и мануелна спретност подразумевају ангажовање великог броја малих мишића и мишићних група, као и добру координацију ока и руке што је управо подстакнуто НТЦ програмом вежбања. Добром контролом малих мишића деца стварају осећај компетенције и независности, јер могу сама да ураде много нових покрета и моторичких задатака, као што су облачење, храњење, закопчавање цибзара или дугмади на одећи, па чак и везивање пертли (Rice, 1998). Рајс нарочито

истиче да деца у 5. години стичу способност да прецртају квадрат и да се ради о активности која захтева висок ниво мануелне спретности и координације ока и руке.

Резултати финалног мерења показали су значајан напредак способности билатералне координације и координације горњег дела тела у експерименталној групи. Активности које стимулишу развој билатералне координације и координације горњег дела тела, које су деца у експерименталној групи користила, састојале су се од неколико различитих игара које су се примењивале 2-3 пута током седмице. Игре су трајале у просеку 10-15 минута дневно. Једна од игара је „Паукова мрежа“ у току које су се деца провлачила кроз испреплетени ластипш, а мрежа је била разапета у делу просторије где су играчке, тако да су туда често пролазила. Ради комплексности игре и одржавања пажње, касније су на ластипш окачена мала звона на које су деца морала да пазе како не би закачила мрежу. На тај начин су усклађивали све покрете, сваку ногу посебно, водили рачуна где се налазе руке, горњи део тела, под којим нагибом се крећу и уз координацију развијали и покрете равнотеже и динамичку акомодацију. Једна од игара је била игра „Каубој“ у којој су деца седела и у ритму пуштене музике, или тапшалице васпитача, ударала рукама (о колена) и ногама (о под). Ову игру су најмање играли, једном недељно 10 минута.

Координација представља једну од најсложенијих моторичких способности, а подразумева брзо извођење комплексних, веома сложених и разноврсних моторичких задатака (Rađo i Malacko, 2004). Сматра се да координација усклађује утицаје осталих моторичких способности током извођења покрета. Основа координације је висока пластичност нервног система, велика могућност адаптације, реконструкције и усавршавања кретања. Иако се координација целог тела, као и координација око-рука и око-нога, код деце побољшавају растом, сматра се да након пубертета вежбање мало утиче на развој координације (Đorđić i Bala, 2006a). Важност правилно развијене способности координације постаје очигледна ако узмемо у обзир податак да је координација важна предикција физичке активности код школске деце (Lopes, Rodrigues, Maia, & Malina, 2011), као и да особе са нижим IQ-ом чешће показују лошије моторичке способности него они са вишим IQ-ом (Smits-Engelsman & Hill, 2016). Такође, познате су позитивне релације између координације, физичких активности и когнитивних способности које директно утичу на учење и школски успех (Castelli, Hillman, Buck, & Erwin, 2007; Ismail, 1967; Taras, 2005).

Равнотежа представља моторичку способност која омогућава одржавање стабилног положаја током извођења разноврсних покрета и ставова. Развија се

постепено и условљена је развијањем система за кретање и сазревањем централног нервног система, а не сме да се занемари ни функционално сазревање вестибуларног анализатора (Гајић, 1985). Значајан напредак експерименталне групе у односу на контролну групу је примећен код моторичког параметра равнотеже. Активности које садрже елементе динамичке равнотеже, која су деца у експерименталној групи користила, састојале су се од неколико различитих игара које су се спроводиле 2-3 пута током седмице. Трајале су у просеку око 10-15 минута дневно. Једна од игара је „Рода“ која подразумева стајање на једној ноzi. Када је деци овај основни ниво игре постао лак, додавана им је лопта коју су морали да убаце у кутију која је била један метар удаљена. Кроз одржавање равнотеже, координације око-рука и динамичке акомодације ока стимулишу се велике регије коре великог мозга. Једна од игара је била „Чаробна линија“ која је укључивала кретање по широкој лепљивој траци дужине 4 метра, тако да је пета једног стопала додиривала прсте другог. Већ након неколико дана било је потребно поставити још неколико линија, како се деца не би сударала, јер су сви хтели да ходају по „чаробној линији“. На линије су затим биле залепљене мале налепнице у боји (зелена - направе један чучањ; плава – окрену се два пута). Значење налепница је свакодневно мењано, како би деца сваки дан активирала комплексне мисаоне процесе и покрете (ротација, равнотежа, скокови, ходање уназад и бочно ходање). Слична, али мало тежа игра била је „Књиге ходају“ у којој су се деца такмичила ко ће брже са књигом на глави да пређе 2 метра по чаробној линији. Сличан напредак представљен је и у истраживању Плахутар и Рајовића где је у резултатима потврђен напредак у равнотежи код деце укључене у НТЦ програм вежбања (Plahutar i Rajović, 2015). Такође, раније спроведеним истраживањем (Rajović et al., 2015) на узрасту од 2 до 4 године, показана је ефикасност НТЦ програма код побољшања способности равнотеже, пре свега ходања по црти напред и ходање по црти назад.

Снага је једна од основних компоненти моторичких способности и дефинише се као способност тела да мишићним напрезањем савладава спољашњи отпор (Коми, 2003; Јарић и Куколј, 1996). Што се тиче моторичког параметра снаге, истраживање је показало да примењени експериментални програм није допринео статистички значајном напретку у снази мереној бројем склекова и бројем трбушњака. Овакав резултат је био и очекиван, јер НТЦ програм вежбања у себи не садржи вежбе које би подстицале развој снаге као моторичке способности. Такође треба напоменути да период од 4. до 6. године није сензитивни период за развој снаге и да ће до њеног значајнијег пораста доћи у периоду адолесценције (Arunović i sar., 1992). Игре које садрже елементе снаге биле су „Врапци у гнезду“ у којој су деца суножно скакала

напред и назад у обручеве, као и игра „Жабице“ у оквиру које су се изводили скокови из чучња, а када је основни ниво игре савладан, уведено је изговарање појмова које су учили (домаће животиње, боје, предмете...) у сваком скоку, а касније ударање дланом о длан у сваком скоку.

Што се тиче брзине трчања досадашња истраживања показују да је брзина као моторичка способност одређена покретљивошћу нервних процеса, способношћу ЦНС да координише контракције и деконтракције мишића, као и обликом, грађом и контракционим способностима скелетних мишића. У испољавању брзине значајну улогу игра и мали мозак који регулише мишићни тонус. У раном дечијем узрасту брзина кретања горњих и доњих екстремитета је једнака, да би растом и развојем брзина доњих екстремитета постала већа. Брзина провођења нервних импулса достиже вредност одраслих особа већ у периоду од 6. до 7. године, док се брзина појединачних покрета и брзина трчања повећавају тек у периоду од 10. до 14. године.

Добијени резултати указују на велики потенцијал НТЦ програма за развој испитиваних способности предшколске деце: фина моторна прецизност, фина моторна интеграција, билатерална координација, равнотежа, брзина и агилност и координација горњег дела тела. Већи број радова (Sibley & Etnier, 2003; Hillman et al., 2009; Hopkins et al., 2012; Scudder et al., 2014; Erickson et al., 2015; Aron et al., 2009; Chaddock et al., 2010; Chaddock et al., 2012; Koziol et al., 2014; Chaddock-Neuman et al., 2016) потврђује утицај моторике на развој когнитивних способности, а с обзиром на то да испитивани параметри учествују у формирању великих и комплексних регија коре великог мозга могу бити значајни и за развој когнитивних способности деце, посебно предшколског узраста. Тај период карактеришу веома интензивни и динамични процеси ремоделовања синаптичке мреже, у чему моторика има значајну улогу, што се види и по биолошкој аналогiji: жива бића која се не крећу (то су биљке), немају нервне ћелије; а жива бића која се крећу имају нервне ћелије. Најкомплекснији нервни систем има човек, па према тој аналогiji једна од основних карактеристика људи је кретање.

Правилан развој регија мозга задужених за обраду сензорних и моторних информација од кључне је важности, али такође служи и као основа за развој anteriорних и асоцијативних регија кортекса, чија улога, између осталог, и јесте интегрисање информација из сензорномоторне регије. Јасно је увидети да без правилног развоја можданих регија које обрађују информације на сензорном и моторичком нивоу, правилан развој регија задужених за њихову интеграцију се

доводи у питање. Бушнел и Бодро су предложили да моторички развој има улогу „контролног параметра“ за даљи развој, утолико што неке моторне способности могу да буду предуслов за усвајање или вежбу других развојних функција, попут перцептуалне или когнитивне способности. Ово су и подупрли истраживањем које је показало да је перцепција објекта резултат тактилног истраживања одојчади (Bushnell & Bodreau, 1993).

Може се закључити да покрет активно учествује у формирању синаптичке мреже, посебно у периоду до 7. године, који представља сензитивну фазу развоја коре великог мозга, па је према томе кретање једна од најважнијих активности детета.

9. ЗАКЉУЧАК

На основу резултата t -теста за зависне и независне узорке, као и примењене униваријантне анализе коваријансе (АНКОВА) и израчунате величине ефеката може се закључити:

Хипотеза H_1 која гласи: “Не постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу,” у потпуности се прихвата. Статистички значајне разлике на иницијалном мерењу добијене су у варијаблима склапање папира, скокови у месту, ходање напред по линији, скокови на једној нози и трбушњаци. У преосталих девет варијабли не постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу.

Хипотеза H_2 која гласи: “Постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне и контролне групе на финалном мерењу,” у потпуности се прихвата. Статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне и контролне групе на финалном мерењу добијене су у варијаблима цртање линије кроз лавиринт, склапање папира, прецртавање квадрата, тапинг прстима и стопалима, ходање напред по линији, стајање на гредици, бацање и хватање лоптице, одбијање лоптице и склекови. Статистички значајних разлика није било у варијаблима прецртавање звезде, преношење новчића, скокови у месту, скокови на једној нози и трбушњаци.

Хипотеза H_3 која гласи: „Постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу,” у потпуности се прихвата. Постојале су статистички значајне разлике у једанаест варијабли, а само код три (преношење новчића, склекови и трбушњаци) нису постојале статистички значајне разлике.

Хипотеза H_4 која гласи: „Не постоје статистички значајне разлике у вредностима одабраних моторичких способности контролне групе на иницијалном и

финалном мерењу,“ у потпуности се прихвата. У чак 12 варијабли нису утврђене статистички значајне разлике, а само у две (ходање напред по линији и трбушњаци) утврђене су статистички значајне разлике.

Хипотеза H_5 која гласи: „Постоје статистички значајни ефекти НТЦ програма вежбања на моторику деце из експерименталне групе“ у потпуности се прихвата, јер је у девет варијабли за процену моторике остварен врло велики ефекат, док су у пет варијабли остварени мали ефекти.

Резултати показују да је експериментална група постигла већи напредак, а радила је по НТЦ методама два до три пута дневно по 10-15 минута. Јасно је да за то није било потребно много времена, нити је спровођење ових активности изискивало набавку посебних реквизита. Овај рад је показао да васпитачи у вртићу на једноставан начин могу да организују поједине игре и у току редовних активности, а да тиме не ремете редован програм. Ове активности деци нису тешке, осмишљене су у виду игара, а не као вежбе, тако да их радо прихватају, посебно када виде како напредују и стално траже усложњавање појединих игара и продужавају време које тако проводе.

10. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Данас је добро познато да организована физичка активност током предшколског периода може значајно да допринесе развоју не само моторичких способности детета већ и развоју његовог целокупног антрополошког статуса. Предшколски период је право време за имплементацију различитих програма физичког вежбања. Током овог периода развијају се базичне моторичке способности које ће бити добра основа за каснији развој специфичних моторних вештина. Сматра се да је предшколски период од пресудног значаја за развој моторичких способности и формирање моторичких вештина због тога што ће касније, током школског периода, наступити спорији развој моторике и сваки даљи напредак ће зависити од нивоа моторичких способности и вештина формираних током предшколског периода.

Физичка активност деце такође је веома важна за очување здравља како током периода детињства тако и у каснијем добу. Препоручена количина физичке активности код деце предшколског узраста тема је различитих националних асоцијација задужених за бригу о здрављу нације. Национална асоцијација за спорт и физичко васпитање у САД препоручује да деца предшколског узраста имају најмање 60 минута организованих физичких активности и 60 минута слободних физичких активности дневно (Clark et al., 2002). Сличне препоруке постоје и у Аустралији, Канади и Великој Британији где се препоручује да деца предшколског узраста морају бити физички активна најмање 3 сата дневно, да проводе мање од 1 сата користећи електронске медије за забаву и да не буду у неактивном седећем положају дуже од сат времена дневно (Okley, Salmon, Trost, & Hinkley, 2008; Trembley et al., 2012; Reilly et al., 2011).

Уколико је рана стимулација важна за развој укупних способности детета, онда је моторички развој саставни део укупних способности детета, јер је познато да покрет и комплексне радње приликом трчања и кретања, као што су ротација, равнотежа, динамичка акомодација ока утичу на развој коре великог мозга. Уколико постоји недостатак кретања и физичке активности, онда постоји могућност слабијег развоја појединих делова великог мозга, што може да утиче на когнитивни развој. Бројна истраживања потврдила су постојање проблема узрокованих седентарним начином живота, нарочито код студентске популације, али и код одраслих особа

средње старосне доби. Узимајући у обзир и чињеницу да је за развој моторичких способности предшколски узраст сензитивни период, примена НТЦ система вежби у овом добу могла би значајно да унапреди моторички и здравствени статус деце као и бољу сензомоторну интеграцију и стимулативно делује на когнитивни развој. Овакав програм би унапредио иницијално стање физичких способности деце кроз развој њихове моторике до оптималног нивоа, позитивно би се утицало на стварање навике за редовним физичким вежбањем и коначно, овим системом би се едуковали и родитељи који би самостално могли да поспеше и надгледају моторички развој своје деце.

11. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Alpert, B., Field, T. M., Goldstein, S., & Perry, S. (1990). Aerobics enhances cardiovascular fitness and agility in preschoolers. *Health Psychology*, 9(1), 48–56.
2. Aron, A. R., Poldrack, R. A., & Wise, S.P. (2009). *Cognition: basal ganglia role. Encyclopedia of Neuroscience 2*, 1069-1077.
3. Ashtari, M., Cervellione, K. L., Hasan, K. M., Wu, J., McIlree, C., Kester, H., ... & Kumra, S. (2007). White matter development during late adolescence in healthy males: a cross-sectional diffusion tensor imaging study. *Neuroimage*, 35(2), 501–510.
4. Barkovich, A. J., Kjos, B. O., Jackson, D. E., & Norman, D. (1988). Normal maturation of the neonatal and infant brain: MR imaging at 1.5 T. *Radiology*, 166(1), 173–180.
5. Barnea-Goraly, N., Menon, V., Eckert, M., Tamm, L., Bammer, R., Karchemskiy, A., ... & Reiss, A. L. (2005). White matter development during childhood and adolescence: a cross-sectional diffusion tensor imaging study. *Cerebral Cortex*, 15(12), 1848–1854.
6. Berk, L. E. (2004). *Development Trough the Lifespan* (3rd ed.) Upper Saddle River: Pearson Education, Inc. Publishing as Allyn & Bacon.
7. Berk, R. A., & DeGangi, G. A. (1979). Technical considerations in the evaluation of pediatric motor scales. *American Journal of Occupational Therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*, 33(4), 240.
8. Bourgeois J. P. (1997). Synaptogenesis, heterochrony and epigenesis in the mammalian neocortex. *Acta Paediatrica*, 86(S422), 27–33.
9. Brković, A. D. (2011). *Razvojna psihologija*. Čačak: Regionalni centar za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju.
10. Brody, B. A., Kinney, H. C., Kloman, A. S., & Gilles, F. H. (1987). Sequence of central nervous system myelination in human infancy. I. An autopsy study of myelination. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 46(3), 283–301.

11. Bushnell, E.W., & Bodreau, P.J. (1993). Motor Development and the Mind: The potential Role of Motor Abilities as a Determinant of Aspects of Perceptual Development. *Child Development*, 64(4), 1005–1021.
12. Butcher, J. E., & Eaton, W. O. (1989). Gross and fine motor proficiency in preschoolers-relationships with free play-behavior and activity level. *Journal of Human Movement Studies*, 16(1), 27-36.
13. Caput-Jogunica, R., Lončarić, D., & De Privitellio, S. (2009). Izvankurikularne sportske aktivnosti dece predškolske dobi: Utjecaj na motorička postignuća i tjelesnu pismenost. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24(2), 82-87.
14. Casey, B. J., Tottenham, N., & Fossella, J. (2002). Clinical, imaging, lesion, and genetic approaches toward a model of cognitive control. *Developmental psychobiology* 40(3), 237–254.
15. Casey, B. J., Tottenham, N., Liston, C., Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: What have we learned about cognitive development? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 104–110.
16. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.
17. Castelli, D. M., Hillman, C. H, Buck, S. M., & Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(2), 239–252.
18. Chaddock, L., Erickson, K. I., Prakash, R. S., VanPatter, M., Voss, M. W., Pontifex, M. B, ... & Kramer, A. F. (2010). Basal ganglia volume is associated with aerobic fitness in preadolescent children. *Developmental Neuroscience*, 32(3), 249-256.
19. Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B., & Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 421-430.
20. Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Chappell, M. A., Johnson, C. L., Kienzler, C., Knecht, A., ... & Hillman, C. H. (2016). Aerobic fitness is associated with greater hippocampal cerebral blood flow in children. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 20, 52-58.

21. Chugani, H. T. (1994). Development of regional brain glucose metabolism in relation to behavior and plasticity. In: Dawson G, Fischer KW (eds). *Human Behavior and the Developing Brain*. New York: Guilford, 153–175.
22. Chugani, H. T., Phelps, M. E., & Mazziotta, J. C. (1987). Positron emission tomography study of human brain functional development. *Annals of neurology*, 22(4), 487–497.
23. Clark, J. E., Clements, R. L., Guddemi, M., Morgan, D. W., Pica, R., Pivarnik, J. M., ... & Virgilio, S. J. (2002). Active Start: A Statement of Physical Activity Guidelines for Children Birth to Five Years. AAHPERD Publications, PO Box 385, Oxon Hill, MD 20750-0385 Stock no. 304-10254.
24. Cliff, P.D., Okely, A.D., Smith, L.M., & McKeen, K. (2009). Relationship between Fundamental Movement Skills and Objectively Measured Physical Activity in Preschool Children. *Ped Exercise Sci*, 21(4), 436–449.
25. Cowan, W.M., Fawcett, J.W., O'Leary, D.D., & Stanfield, B.B. (1984). Regressive events in neurogenesis. *Science*, 225(4668), 1258–1265.
26. Dekaban, A.S., & Sadowsky, D. (1978). Changes in brain weights during the span of human life: relation of brain weights to body heights and body weights. *Annals of neurology*, 4(4), 345–356
27. Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child development*, 71(1), 44-56.
28. Đedović, D., Rackov, J., & Stanojević, D. (2015): Walk to school as an integral part of daily physical activity from the perspective of cognitive abilities development. *International Conference Identifying the Gifted and How to Work with Them in Pre-school Institutions and Primary Schools*. Faculty of Education University of Ljubljana, 20-21 August 2015, 225-228.
29. Đorđić, V. i Bala, G. (2006). Fizička aktivnost dece predškolskog uzrasta. U: G. Bala (ur.), *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta* (str. 57-74). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
30. Erickson, K.I., Hillman, C.H., Kramer, A.F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 27–32.

31. Eyre, J.A., Taylor, J.P., Villagra, F., Smith, M., & Miller, S. (2001). Evidence of activity-dependent withdrawal of corticospinal projections during human development. *Neurology*, 57(9), 1543–1554.
32. Feldman, R. S. (2011). *Development Across the Life Span (6th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
33. Finn, K, Johannson, N, & Specker, B. (2002). Factors associated with physical activity in preschool children. *The Journal of Pediatrics*, 140(1), 81-85.
34. Fisher, A., Reilly, J.J., Kelly, L.A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J.Y., & Grant, S. (2005). Fundamental Movement Skills and Habitual Physical Activity in Young Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(4), 684–688.
35. Gajić, M. (1985). *Osnovi motorike čoveka*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
36. Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (1998). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. McGraw-Hill Humanities, Social Sciences & World Languages.
37. Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., & Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, 2(10), 861-863.
38. Goda, Y., & Davis, G.W. (2003). Mechanisms of synapse assembly and disassembly. *Neuron*, 40(2), 243–264.
39. Gogtay, N., Giedd, J., Lusk, L., Hayashi, K.M., Greenstein, D., Vaituzis, A.C., ... & Rapoport, J.L. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United State of America*, 101(21), 8174–8179.
40. Gopinath, B., Hardy, L., Baur, L.A., Burlutsky, G., & Mitchell, P. (2012). Physical activity and sedentary behaviors and health-related quality of life in adolescents. *Pediatrics*, 130(1), 167-174.
41. Graham, G. (1992). Developmentally appropriate physical education for children. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 63(6), 29-30.
42. Graham, G., Holt-Hale, S. A., & Parker, M. (1998). *Children moving: A reflective approach to teaching physical education*. Mountain View, CA: Mayfield.
43. Grissmer D., Grimm K.J., Aiyer S.M., Murrah W.M., & Steele J.S. (2010). Fine motor skills and early comprehension of the world: Two new school readiness indicators. *Developmental Psychology*, 46(5), 1008-1017.

44. Haug, E., Rasmussen, M., Samdal, O., Iannotti, R., Kelly, C., Borraccino, A., ... & Ercan, O. (2009). Overweight in school-aged children and its relationship with demographic and lifestyle factors: results from the WHO-Collaborative Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study. *International Journal of Public Health*, 54(2), 167–179.
45. Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3):1044-54.
46. Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Khan, N. A., Raine, L. B., Scudder, M. R., & Kamijo, K. (2014). Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics*, 134(4), e1063-e1071
47. Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine Science in Sports Exercise*, 41(1), 3.
48. Hopkins, M., Davis, F., Vantieghem, M., Whalen, P., & Bucci, D. (2012). Differential effects of acute and regular physical exercise on cognition and affect. *Neuroscience*, 215, 59-68.
49. Horska, A., Kaufmann, W. E., Brant, L. J., Naidu, S., Harris, J. C., Barker, P. B. (2002). In vivo quantitative proton MRSI study of brain development from childhood to adolescence. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 15(2), 137–143.
50. Hüppi, P. S., Warfield, S., Kikinis, R., Barnes, P. D., Zientara, G. P., Jolesz, F. A., & Volpe, J. J. (1998). Quantitative magnetic resonance imaging of brain development in premature and mature newborns. *Annals of Neurology*, 43(2), 224-235.
51. Hurlock, E. B. (1970). *Razvoj deteta*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika.
52. Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *Journal of Comparative Neurology*, 387(2), 167-178.
53. Ismail, A. H. (1967). The effect of a well-organized physical education program on an intellectual performance. *Research in Physical Education*, 1(2), 31-38.
54. Ismail, A. H., & Gruber, J. J. (1971). *Integrated Development – Motor Aptitude and Intellectual Performance*. Columbus: Charles E. Merrill Books.
55. Ivić, I., i Damjanović, K. (1983). *Vaspitanje dece ranog uzrasta*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva i Sarajevo: Svjetlost.

56. Jarić, S., i Kukolj, M. (1996). Sila (jačina) i snaga u pokretima čoveka. *Fizička kultura*, 50 (1-2), 15-28.
57. Kamenov, E. (2008). *Vapitanje predškolske dece*. Beograd: Zavod za udžbenike.
58. Kharitonova, M., Martin, R. E., Gabrieli, J. D., & Sheridan, M. A. (2013). Cortical gray-matter thinning is associated with age-related improvements on executive function tasks. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 6, 61-71.
59. Kliegman, R. M., Behrman, R. E., Jenson, H. B., & Stanton, B. F. (2011). *Nelson Textbook of Pediatrics (19th ed.)*. Philadelphia PA: W.B. Saunders.
60. Komi, P.V. (2003). *Strength and Power in Sport*. London: Blackwell Science.
61. Koziol, L. F., Budding, D., Andreasen, N., D'Arrigo, S., Bulgheroni, S., Imamizu, H., & Pezzulo, G. (2014). Consensus paper: the cerebellum's role in movement and cognition. *The Cerebellum*, 13(1), 151-177.
62. Krajšek, M. (2015). Vpliv NTC metode na gibalne sposobnosti predšolskih otrok. Diplomski rad, Koper: Univerza na Primorskem - Pedagoška Fakulteta.
63. Krneta, Ž., Casals, C., Bala, G., Madić, D., Pavlović, S., & Drid, P. (2015). Can kinesiological activities change »pure« motor development in preschool children during one school year?. *Collegium Antropologicum*, 39(Supplement 1), 35-40.
64. Lenroot, R. K., Gogtay, N., Greenstein, D. K., Wells, E. M., Wallace, G. L., Clasen, L. S., & Thompson, P. M. (2007). Sexual dimorphism of brain developmental trajectories during childhood and adolescence. *Neuroimage*, 36(4), 1065-1073.
65. Levitt, P. (2003). Structural and functional maturation of the developing primate brain. *The Journal of Pediatrics*, 143(4), S35–S45.
66. Lewis, M. D. (2000). The promise of dynamic systems approaches for an integrated account of human development. *Child Development*, 71(1), 36-43.
67. Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(5), 663-669.
68. Lossi, L., & Merighi, A. (2003). In vivo cellular and molecular mechanisms of neuronal apoptosis in the mammalian CNS. *Progress in Neurobiology*, 69(5), 287-312.
69. Magill, R.A. (2004). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*, (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
70. Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity (2nd ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics

71. Matsuzawa, J., Matsui, M., Konishi, T., Noguchi, K., Gur, R. C., Bilker, W., & Miyawaki, T. (2001). Age-related volumetric changes of brain gray and white matter in healthy infants and children. *Cerebral Cortex*, 11(4), 335-342.
72. Netelenbos, J. B. (2005). Teacher's ratings of gross motor skills suffer from low concurrent validity. *Human Movement Science*, 24(1), 116-137.
73. Newell, K.M. (1986). Constraints on the development of coordination. *Motor Development in Children: Aspects of Coordination Control*, 34, 341-359.
74. Okely, A. D., Salmon, J., Trost, S. G., & Hinkley, T. (2008). Discussion paper for the development of physical activity recommendations for children under five years. Canberra: Australian Department of Health and Ageing.
75. Oliver, M., Schofield, M. G., & Kolt, S. G. (2007). Physical Activity in Preschoolers. Understanding Prevalence and Measurement Issues. *Sports Medicine*, 37(12), 1015-1070.
76. Parizkova, J. (1996). *Nutrition, Physical Activity, and Health in Early Life*. Praha: CRC Press.
77. Patterson, C. (2008). *Child Development*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
78. Paus, T., Collins, D. L., Evans, A. C., Leonard, G., Pike, B., & Zijdenbos, A. (2001). Maturation of white matter in the human brain: a review of magnetic resonance studies. *Brain Research Bulletin*, 54(3), 255-266.
79. Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2012). *Human motor development: A lifespan approach*. New York: McGraw-Hill.
80. Petkovska A., Rajović I., Rajović R. (2015). Studija slučaja: značaj rane stimulacije kod prevremeno rođenog deteta sa neurorazvojnim problemima. International Conference Identifying the Gifted and How to Work with Them in Pre-school Institutions and Primary Schools. Faculty of Education University of Ljubljana, 20-21. August 2015, 233-237.
81. Piaget, J. (1953). *The Origin of the Intelligence in the Child*. London: Routledge.
82. Piek, J.P., Dawson, L., Smith, L.M., & Gasson, N. (2008). The Role of Early Fine and Gross Motor Development on Later Motor and Cognitive Ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668-681.
83. Plahutar A., i Rajović R. (2015). Primjena NTC programa u poticanju razvoja složenih motoričkih sposobnosti predškolske djece. International Conference Identifying the

- Gifted and How to Work with Them in Pre-school Institutions and Primary Schools. Faculty of Education University of Ljubljana, 20-21. avgust 2015, 237-246.
84. Rađo, I., i Malacko, J. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
85. Räikkönen, K., Forsén, T., Henriksson, M., Kajantie, E., Heinonen, K., Pesonen, A. K., ... & Eriksson, J. G. (2009). Growth Trajectories and Intellectual Abilities in Young Adulthood: The Helsinki Birth Cohort Study. *American Journal of Epidemiology*, 170(4), 447-455.
86. Rajović, R. (2010). *NTC sistem učenja: metodički priručnik za vaspitače*. Vršac: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača Mihajlo Palov.
87. Rajović, R. (2011). *IQ deteta – briga roditelja, predškolski uzrast. Deo I*. Novi Sad: Abeceda.
88. Rajović, R., Stenovec, L., & Berić, D. (2015). NTC method implementation in the development of early motor abilities. XVIII Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2015" in physical education, sport and recreation and III International Scientific Conference. Niš, Serbia, 15-17 October 2015, Niš: Faculty of Sport and Physical Education.
89. Rajović, R. (2016). *Kako uspešno razvijati IQ deteta kroz igru – NTC sistem učenja*. Novi Sad, Smart production.
90. Reilly, J. J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Fisher, A., McColl, J. H., & Grant, S. (2006). Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 333(7577), 1041.
91. Reilly, J. J., Okely, A. D., Almond, L., Cardon, G., Prosser, L., & Hubbard, J. (2011). Making the case for UK Physical Activity Guidelines for Early Years: Recommendations and draft summary statements based on the current evidence. UK government: London, UK.
92. Saakslähti, A., Numminen, P., Niinikoski, H., Rask-Nissila, L., Viikari, J., Tuominen, J., & Valimäki, I. (1999). Is physical activity related to body size, fundamental motor skills, and CHD risk factors in early childhood? *Pediatric Exercise Science*, 11, 327–340.
93. Schmidt, R. A., & Lee, T. (1988). *Motor Control and Learning*. Human kinetics.

94. Scudder, M. R., Federmeier, K. D., Raine, L. B., Direito, A., Boyd, J. K., & Hillman, C. H. (2014). The association between aerobic fitness and language processing in children: Implications for academic achievement. *Brain and Cognition*, 87, 140-152.
95. Seefeldt, V., & Haubenstricker, J. (1982). Patterns, phase, or stages: An analytical model for the study of developmental movement. *The Development of Movement Control and Coordination*, 309-318
96. Shenkin, S. D., Rivers, C. S., Deary, I. J., Starr, J. M., & Wardlaw, J. M. (2009). Maximum (prior) brain size, not atrophy, correlates with cognition in community-dwelling older people: a cross-sectional neuroimaging study. *BMC Geriatrics*, 9(1), 1.
97. Shenouda, N., Gabel, L., & Timmons, B. (2011). Preschooler focus: Physical activity and motor skill development. *Child Health & Exercise Medicine Program*, (3).
98. Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243-256.
99. Sluckin, W. (1971). *Early Learning and Early Experience: Selected Readings*. Harmondsworth: Penguin.
100. Smits-Engelsman, B., & Hill, E. L. (2012). The relationship between motor coordination and intelligence across the IQ range. *Pediatrics*, 130(4), e950-e956.
101. Soska, K. C., Adolph, K. E., & Johnson, S. P. (2010). Systems in development: motor skill acquisition facilitates three-dimensional object completion. *Developmental Psychology*, 46(1), 129.
102. Sowell, E. R., Thompson, P. M., Leonard, C. M., Welcome, S. E., Kan, E., & Toga, A. W. (2004). Longitudinal mapping of cortical thickness and brain growth in normal children. *The Journal of Neuroscience*, 24(38), 8223-8231.
103. Strong, B.W., Malina, M.R., Blimke, C.J.R., Daniels, S:R., Dishman, R.K., Gutin B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence Based Physical Activity for School – Age Youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732–737.
104. Suggate, S., Pufke, E., & Stoeger, H. (2016). The effect of fine and grapho-motor skill demands on preschoolers' decoding skill. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 34-48.
105. Taras, H. (2005). Physical activity and student performance at school. *Journal of School Health*, 75(6), 214–218.

106. Tau, G.Z., & Peterson, B.S. (2010). Normal development of brain circuits. *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 147–168.
107. Thelen, E. (1995). Motor development: A new synthesis. *American Psychologist*, 50(2), 79.
108. Thelen, E., & Smith, L. B. (1996). *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*. MIT press.
109. Trajkovski, B., Tomac, Z., & Maric, Z. (2014). Trend in motor skills development among preschool children as affected by a kinesiology program-longitudinal study. *Sport Science*, 7(2), 22-27.
110. Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Carson, V., Choquette, L., Connor Gorber, S., Dillman, C., ... & Kho, M. E. (2012). Canadian physical activity guidelines for the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(2), 345-356.
111. Wang, J. H. T. (2003). The Effects of a Creative Movement Program on Motor Creativity of Children Ages Three to Five. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*.
112. WHO (World Health Organization). (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
113. Wilmore, J., Costill, D., & Kenney, L. (2008). *Physiology of Sport and Exercise (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
114. Zaporozec, A. V. i Eljkonjin, D. B. (1966). *Psihologija predškolskog deteta*. Beograd: Jugoslovenski zavod za proučavanje školskih i prosvetnih pitanja.
115. Zimmer, R. (2012). *Handbuch der Psychomotorik: Theorie und Praxis der psychomotorischen Förderung*. Freiburg: Verlag Herder GmbH.
116. Živčić, K., Trajkovski-Višić, B., & Sentderdi, M. (2008). Promene u nekim motoričkim sposobnostima dece predškolske dobi. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport*, 6(1), 41-50.

12. БИОГРАФИЈА

Ранко Рајовић, лекар специјалиста интерне медицине, магистар медицинских наука из области неурофизиологије и неуроендокринологије. Основу школу завршио у Бачкој Паланци, одличним успехом (носилац Вукове дипломе). Средњу медицинску школу завршио у Новом Саду, одличним успехом (носилац Вукове дипломе). Факултет, смер општа медицина (просечна оцена 8,65) и специјализацију из интерне медицине завршио 1998. године (оцена 10) на Медицинском факултету у Новом Саду .

Радио је као лекар опште праксе у Диспанзеру за саобраћајну медицину „Сигнал“ у Новом Саду и као лекар специјалиста интерне медицине на Клиници за урологију, одсеку за хемодијализу Клиничког центра, Медицинског факулета у Новом Саду. Магистарске студије из области неурофизиологије и неуроендокринологије, завршио на Медицинском факултету у Новом Саду (просечна оцена 9,5). Магистарску тезу под називом „Утицај рем фазе спавања на активност пинеалне жлезде“ је одбранио 2013. године.

Тренутно ради у Копру, на Педагошком факултету, као виши предавач. Област којом се бави је примена неурофизиологије у педагогији. Аутор је НТЦ програма учења који се спроводи у 15 држава Европе, а у 7 је акредитован од стране министарства образовања. НТЦ програм је примењиван у неколико пројекта УНИЦЕФ-а у Босни и Херцеговини, као и у пројектима ЕУ: Еразмус плус (Велика Британија, Словенија) и ИПА пројектима у Србији, Румунији, Црној Гори и Хрватској.

Оснивач националних Менси у 5 држава, а од 2002. године је и члан комитета међународне Менсе за даровиту децу (председник 2010- 2012). Сарадник је УНИЦЕФ-а за рано образовање. У 2015. години добио је признање међународне Менсе (MERF- Mensa Education and Research Foundation), годишњу награду за интелектуални допринос друштву. Ожењен, живи у Новом Саду, отац четворо деце.

Ниш 01. 06. 2016.

Ранко Рајовић



Универзитет у Нишу

Изјава 1.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом
**ЕФЕКТИ НТЦ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА РАЗВОЈ МОТОРИКЕ ДЕЦЕ
ПРЕДШКОЛСКОГ УЗРАСТА**

која је одбрањена на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у
Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, ни у деловима, нисам пријављивао на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио ауторска права, нити злоупотребио интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, 01. 09. 2016. године

Аутор дисертације: Ранко Рајовић

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава 2.

ИЗЈАВА

О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Име и презиме аутора: **Ранко Рајовић**

Наслов дисертације: **ЕФЕКТИ НТЦ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА РАЗВОЈ
МОТОРИКЕ ДЕЦЕ ПРЕДШКОЛСКОГ УЗРАСТА**

Ментор: **Проф. др Драгана Берић**

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији, коју сам предао за уношење у **Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу**.

У Нишу, 01. 09. 2016. године

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава 3.

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да, у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

ЕФЕКТИ НТЦ ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА НА РАЗВОЈ МОТОРИКЕ ДЕЦЕ ПРЕДШКОЛСКОГ УЗРАСТА

Дисертацију са свим прилозима предао сам у електронском формату, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. **Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)**
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да подвучете само једну од шест понуђених лиценци; опис лиценци дат је у наставку текста).

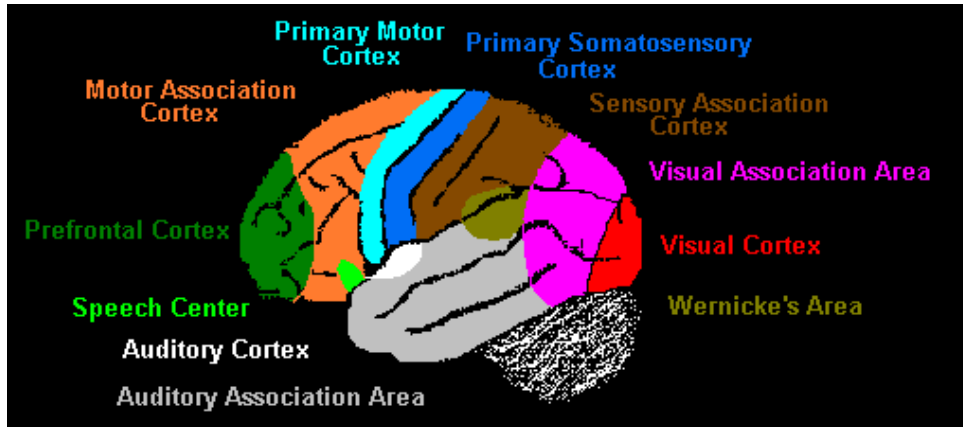
У Нишу, 01. 09. 2016. године

Аутор дисертације: Ранко Рајовић

Потпис аутора дисертације:

ДОДАТАК

Слика 1. Регије коре великог мозга, поједностављен приказ



ПРЕУЗЕТО: <https://faculty.washington.edu/chudler/functional.html>

Слика 2. „Неспретни конобар”



Слика 3. „Чаробна линија” (варијанта црвено плави пут)



Слика 4. Грудве од папира



Слика 5. „Врапци у гнезду”



Слика 6. „Чаробна линија” (варијанта са кестењем)

