

медицински третман**РАЗВОЈ НА ФИНАТА МОТОРИКА И ВИЗУЕЛНО-МОТОРНАТА ИНТЕГРАЦИЈА КАЈ ДЕЦАТА НА ПРЕДУЧИЛИШНА ВОЗРАСТ**

*Харис МЕМИШЕВИЌ,
Селмир ХАЏИЌ*

Центар за едукација
и рехабилитација „Мједеница“
Сараево, Босна и Херцеговина

Примено: 04.02.2013
Прифатено: 28.02.2013
UDK: 159.922.6:159.943-053.4

Резиме

Фините моторни вештини се предуслов за многу секојдневни активности и се добри индикатори на подоцнежните академски остварувања на детето. Целта на ова истражување е да се проценат влијанијата на возраста врз развојот на координацијата на фината моторика и визуелно-моторната интеграција кај децата на предучилишна возраст. Примерокот на ова истражување се состои од 276 предучилишни деца од Кантон Сараево, Босна и Херцеговина. Моторните вештини на децата ги проценивме со Бериевиот тест за визуелно-моторна интеграција и со Lafayette тестот со перфорирана табла. Податоците беа анализирани со еднонасочна анализа на варијанти АНОВА, проследена со планираната споредба меѓу возрастните групи. Исто така, ја употребивме и регресијата анализа за да го процениме влијанието на возраста и моторната координација над визуелно-моторната интеграција. Резултатите покажаа дека возраста има значаен ефект врз развојот на фините моторни вештини.

Адреса за кореспонденција:
Харис МЕМИШЕВИЌ
Центар за едукација и рехабилитација „Мједеница“
Мједеница 34, 71000 Сараево
Босна и Херцеговина
Е-пошта: hmemisevic@gmail.com
Телефон: 00387-61-178-123
Факс: 00387-33-207-963

medical treatment**DEVELOPMENT OF FINE MOTOR COORDINATION AND VISUAL-MOTOR INTEGRATION IN PRESCHOOL CHILDREN**

*Haris MEMISEVIC
Selmir HADZIC*

Education and Rehabilitation
Center "Mjedjenica"
Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Received: 04.02.2013
Accepted: 28.02.2013
Original Article

Abstract

Fine motor skills are prerequisite for many everyday activities and they are a good predictor of a child's later academic outcome. The goal of the present study was to assess the effects of age on the development of fine motor coordination and visual-motor integration in preschool children. The sample for this study consisted of 276 preschool children from Canton Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. We assessed children's motor skills with Beery Visual Motor Integration Test and Lafayette Pegboard Test. Data were analyzed with one-way ANOVA, followed by planned comparisons between the age groups. We also performed a regression analysis to assess the influence of age and motor coordination on visual-motor integration. The results showed that age has a great effect on the development of fine motor skills.

Corresponding author:
Haris MEMISEVIC
Education and rehabilitation center "Mjedjenica"
Mjedjenica 34, 71000 Sarajevo
Bosnia and Herzegovina
E-mail: hmemisevic@gmail.com
Telephone: 00387-61-178-123
Fax: 00387-33-207-963

Освен тоа, резултатите покажаа дека постои можен сензитивен период кај предучилишната возраст во којшто развојот на фината моторика е забрзан. Специјалистите за рана интервенција треба темелно да ги евалуират фините моторни вештини кај предучилишните деца и да направат програма за моторна (ре)хабилитација за децата кај коишто се јавува ризик во поглед на задоцнувањето во развојот на фината моторика.

Клучни зборови: *развој на фината моторика, визуелно-моторна интеграција, предучилишни деца*

Вовед

Фината моторна координација и визуелно-моторната интеграција се добар индикатор за целокупното ниво на детското функционирање. Тие се, исто така, добар показател на подоцнежните академски постигнувања на детето (1). Визуелно-моторната интеграција е многу важна за социјалното и емоционалното прилагодување во училиштето (2). Покрај академските постигнувања, социјалното и емоционалното прилагодување, фините моторни вештини, исто така, се неопходни за бројни секојдневни активности, како што се: облекувањето, јадењето, држењето и манипулацијата со предмети итн. Соодветниот развој на фината моторика зависи од неколку фактори, вклучувајќи ги: созревањето на централниот нервен систем (ЦНС), тонусот и силата на мускулите. На исто ниво, вештините на визуелно-моторната интеграција зависат од: неоштетените визуелно-моторни способности, фината моторна координација, пречките во моториката и одржливото внимание (3). Кај многу стекнати и развојни пречки, како што се интелектуалните пречки, трауматични мозочни повреди, предвреме родени деца, деца со Tourette синдром и сл., се забележува недостатокот на фина моторика и недостатокот на визуелно-моторна интеграција (4,5). Една од главните задачи на специјалните едукатори/професионални терапевти и рехабилитатори (исто така познати како дефектолози) во работата со предучилишни деца е проценката на фините моторни вештини и нивната последователна рехабилитација. (Ре)хабилитацијата се состои од подобрување на фините моторни вештини со посебно внимание на

Furthermore, the results indicated that there are possible sensitive periods at preschool age in which the development of fine motor skills is accelerated. Early intervention specialists should make a thorough evaluations of fine motor skills in preschool children and make motor (re)habilitation programs for children at risk of fine motor delays.

Key words: *fine motor development, visual motor integration, preschool children*

Introduction

Fine motor coordination and visual motor integration are a good indicator of a child's overall level of functioning. They are also a good predictor of the child's later academic achievement (1). Visual motor integration is very important for social and emotional adjustment to school (2). Besides academic achievement, social and emotional adjustment, fine motor skills are also necessary for numerous everyday activities such as dressing, eating, holding and manipulating objects etc. Proper fine motor development depends on several factors including: Central Nervous System (CNS) maturation, muscle tone and strength. In the same line, visual-motor integration skills depend on intact visual-motor abilities, fine motor coordination, motor inhibition and sustained attention (3). Fine motor skills deficits and Visual-motor integration deficits are present in a number of acquired and developmental disabilities such as intellectual disability, traumatic brain injury, preterm children, children with Tourette syndrome etc. (4, 5).

One of the major tasks of special educators/occupational therapists and rehabilitators (also known as defectologists) in the work with preschool children is assessment of the fine motor skills and their subsequent rehabilitation. The (re)habilitation consists of improvement of the fine motor skills with special attention given to eye-hand coordination and manipulation (6). The

координацијата и манипулацијата око-рака (6). Придобивките од навремената интервенција во развојот на фините моторни вештини се добро документираны, а од нив произлегува генералниот принцип: колку порано се започне со интервенција толку се подобри придобивките за децата (7, 8).

Овој труд е дел од едно пошироко истражување спроведено во Кантон Сараево за да се процени бројот на децата од предучилишна возраст со пречки во развојот на моториката и говорот. Резултатите од преваленцијата и ефектот на половите врз отстапувањата во говорот и јазикот и врз визуелно-моторната интеграција ќе бидат објавени во Списанието за професионална терапија, училишна и рана интервенција (Journal of Occupational Therapy, Schools and Early Intervention) (9).

Во овој труд ги претставуваме ефектите на возраста врз развојот на координацијата на фината моторика и визуелно-моторната интеграција кај предучилишните деца во Кантон Сараево, Босна и Херцеговина (БиХ). Ова е прво истражување што ги проучува развојните движења на фините моторни вештини кај предучилишните деца во БиХ користејќи ги психометричкиот звук и валидните инструменти.

Методологија

Примерок

Примерокот опфаќа 276 деца на возраст од 3 до 6 години (средна возраст од 4,58; $SD=0,93$), кои посетуваат редовни градинки во Кантон Сараево. Децата беа поделени во четири возрастни групи: 1. 44 деца од 2,8 до 3,6 години, 2. 90 деца од 3,7 до 4,5 години, 3. 86 деца од 4,6 до 5,5 години и 4. 56 деца од 5,6 до 6,5 години. Евиденцијата за едукацијата на децата содржи информации за медицинскиот и психообразовниот статус на децата. Според оваа евиденција, децата од примерокот немаат никакви познати сензорни (слушни или визуелни) оштетувања или невролошки оштетувања, а исто така немаат ниту интелектуални пречки, според мерката на коефициентот на интелигенција, коефициентот на интелигенција да е помал од 70.

Процедура

Од 27 јавни градинки во Кантон Сараево, 11 беа случајно одбрани, а беа дистрибуирани

benefits of a timely intervention on the development of fine motor skills are well documented, with the general principle being the earlier we start the intervention the better are the outcomes for the children (7, 8).

The current study is a part of a larger research conducted in Canton Sarajevo to estimate the number of preschool children with deficits in motor and speech development. The results on the prevalence and effects of sex on speech and language disorders and visual motor integration are to be published in Journal of Occupational Therapy, Schools and Early Intervention (9).

In this study we present the effects of age on the development of fine motor coordination and visual-motor integration and the relationship between age, fine motor coordination and visual-motor integration in preschool children in Canton Sarajevo, Bosnia and Herzegovina (BiH). This is the first study to examine the developmental trends of fine motor skills in preschool children in BiH using psychometrically sound and valid instruments.

Method

Participants

The sample comprised 276 children aged 3 to 6 (mean age 4.58, $SD=0.93$), both sexes (150 boys, 126 girls), attending regular kindergartens in Canton Sarajevo. Children were categorized into four age groups: 1. children between 2.8-3.6 years ($N=44$), 2. children between 3.7-4.5 years ($N=90$), 3. children between 4.6-5.5 years ($N=86$) and 4. children between 5.6-6.5 years ($N=56$). Children's educational records contained information on medical and psycho-educational status of the children. According to these records, the children in the sample did not have any known sensory (hearing or visual) impairment or neurological impairment and the children in the sample did not have intellectual disability as measured by an IQ score of less than 70.

Procedure

Out of 27 public kindergartens in Canton Sarajevo, 11 were randomly selected and 500

500 барања за согласност до родителите на децата што ги посетуваат овие градинки. Беа вратени 320 потпишани одобрувања, и тие деца беа проценувани. Професионалните терапевти/специјалните едукатори со додатни дипломи од психологија и професионална терапија ги проценуваа моторните вештини на децата. Непотполните податоци не се вклучени во анализата, така што имавме примерок од вкупно 276 деца. Прво, на децата им беше даден Бериевиот ВМИ-тест и добиените резултати беа употребени за последователните анализи за да се процени ефектот на возраста. Координацијата на фината моторика беше проценета со тестот на Lafayette Purdue, а времето за завршување на тестот беше земено како зависна варијабла.

Инструменти

Визуелно-моторната интеграција беше проценета со помош на Бериевиот ВМИ-тест за визуелно-моторната интеграција, 6-то издание - скратена форма (10). Тоа е широко употребуван тест со многу добри психометриски можности (корелација: подели на половина - за оние возрасни групи што варираат меѓу 0.86-0.93 и алфа-коефициентот за внатрешна конзистентност варира меѓу 0.81-0.89). Бериевата ВМИ е креирана за проценка на степенот до којшто поединците можат да ги интегрираат нивните визуелни и моторни способности. Истражувањето покажува дека Бериевата ВМИ е културолошки слободен тест и како таков е погоден за целите на ова истражување. Добиените необработени резултати од Бериевата ВМИ беа искористени за анализа. Повисоките резултати покажуваат подобри перформанси.

Lafayette тестот со перфорирана табла е искористен за проценка на фините моторни вештини, за моторната координација и умешност. Таа содржи 25 дупки во коишто децата треба да ги стават стапчињата. Времето за завршување на задачата беше земено како зависна варијабла. Пониските резултати укажуваа на подобри перформанси.

Статистичка анализа

За целите на овој труд се употребија описната и дедуктивната статистика. Резултатите од Бериевата ВМИ и координацијата на фината моторика ги споредивме со возрасната кате-

gory. consent forms were distributed to parents of children attending these kindergartens. Total of 320 signed consent forms were returned and these children were assessed. Occupational therapists/special education teachers with advanced degrees in psychology, and occupational therapy assessed the children's motor skills. Incomplete data were not included in the analysis, leaving us with the total sample of 276 children. First, children were given Beery VMI test and the raw scores were used in subsequent analysis in order to assess the effects of age. Fine motor coordination was assessed with Lafayette Purdue test and the time to complete the test was used as a dependant variable.

Instruments

Visual-motor integration was assessed using the Beery VMI- Test of Visual Motor Integration 6th Edition- Short Form (10). It is a widely used test with very good psychometric properties (split-half correlation for these age groups varies between 0.86-0.93 and alpha coefficient of internal consistency varies between 0.81-0.89). The Beery VMI is designed to assess the extent to which individuals can integrate their visual and motor abilities. Research indicates that Beery VMI is almost culture free test and as such was convenient for the purposes of this study. Raw scores of Beery VMI were used for the analysis. Higher scores indicate better performance.

Lafayette Pegboard test is used for assessment of fine motor skills, motor coordination and dexterity. It consists of 25 holes in which children need to place the pegs. Time to complete the task was used as a dependant variable. Lower scores indicate better performance.

Statistical analysis

Descriptive and inferential statistics were used for the purposes of the study. We compared the results of Beery VMI and fine motor coordination in relation to the age category with

горија со АНОВА. Планираните споредби беа изведени подоцна за да се види дижењето на разликите. За подобро да се разбере развојот на визуелно-моторната интеграција, изведовме регресиска анализа со возраста, така што резултатите од Lafayette перфорираната табла беа во еден блок (метод на „влез“). На крај, односот меѓу Beery ВМИ, Lafayette перфорираната табла и возраста беа пресметани со Пирсоновиот коефициент на корелација. За сите тестови беше употребено алфа-ниво од 0.05. Податоците беа анализирани со компјутерската програма SPSS v.13 за Windows.

Резултати

Значајните резултати од Beery тест за визуелно-моторна интеграција и од Lafayette тестот со перфорирана табла се прикажани во табелата 1.

Табела 1: Резултати од Бериевиот ВМИ-тест и резултати од Lafayette перфорирана табла според различни возрастни категории

Возраст/ Age category	ВМИ-резултати M (SD)/ VMI scores	Резултати од Lafayette перфорирана табла M (SD)/ Lafayette Pegboard scores
2.8-3.6 години / years	4.6 (1.7)	145.8 (29.8)
3.7-4.5 години / years	8.2 (2.8)	110.0 (27.1)
4.6-5.5 години / years	12.9 (2.8)	86.8 (14.3)
5.6-6.5 години / years	14.7 (2.6)	76.8 (15.2)

За Beery ВМИ-тест, резултатите од АНОВА покажаа статистички значајна разлика меѓу возрастните категории $F(3,272) = 167.5, p < 0.001$. Трите планирани споредби беа изведени и секоја покажа статистички значајни разлики меѓу возрастните групи (најмалата група наспроти останатите три, $t(272) = 16.7, p < 0.001$; втората најмала група наспроти двете највозрасни групи $t(272) = 15.8, p < 0.001$; и, конечно, споредбата меѓу двете најстари групи покажа значајни разлики $t(272) = 4.1, p < 0.001$). Можеме да видиме дека со зголемувањето на возраста се добиваат подобри резултати на ВМИ-тестот.

За Lafayette тестот со перфорирана табла, резултатите од АНОВА исто така покажаа статистички значајни разлики меѓу возрастните групи, $F(3,272) = 99.6, p < 0.001$. Ја употребивме истата планирана споредба како за ВМИ и резултатите го покажаа истото движење дека подобрите перформанси на тестовите произлегуваат од зголе-

ANOVA. Planned comparisons were performed afterwards to see the trend for the differences. In order to gain a better understanding of the development of visual-motor integration, we performed a regression analysis with age and Lafayette Pegboard scores being in the one block (enter method). Finally the relationships between Beery VMI, Lafayette Pegboard and age were calculated by using the Pearson correlation coefficient. An alpha level of 0.05 was used for all tests. Data were analyzed with the computer program SPSS v.13 for Windows.

Results

The mean results on the Beery Visual Motor Integration Test and Lafayette Pegboard Test are shown in table 1.

Table 1: The results of Beery VMI Test and Lafayette Pegboard scores in different age categories

For the Beery VMI Test, the results of ANOVA revealed a statistically significant differences between the age categories $F(3,272) = 167.5, p < 0.001$. Three planned comparisons were performed and each showed statistically significant differences between the age groups (youngest group vs. three others, $t(272) = 16.7, p < 0.001$; second youngest vs. two oldest groups $t(272) = 15.8, p < 0.001$; and finally the comparison between the two oldest groups revealed significant differences $t(272) = 4.1, p < 0.001$. We can see that increasing age significantly contributes to better results on VMI Test.

For the Lafayette Pegboard Test, the result of ANOVA also revealed a statistically significant difference between the age groups, $F(3,272) = 99.6, p < 0.001$. We used the same planned comparisons as for the VMI and the results revealed the same trend that better performance on the tests comes

мувањето на возраста (првата споредба: $t(272)=14.8$, $p<0.001$; втората споредба $t(272)=9.6$, $p<0.001$ и третата споредба $t(262)=2.6$, $p<0.001$).

Следно, спроведовме регресиска анализа за да го видиме влијанието на возраста и моторната координација (резултатите од Lafayette перфорирана табла) на визуелно-моторната интеграција. Резултатите се прикажани во табелата 2.

Табела 2 Резиме на регресиската анализа за предвидувањата на визуелно-моторната интеграција според возраста и моторната координација

Варијабли/Variables	B	SEB	β	t	p
Возраст/Age	3.03	0.22	0.64	13.7	0.001
Lafayette координација на моториката/ Lafayette Motor Coordination	-.04	0.006	0.25	-5.4	0.001

Забелешка/Note: $R^2=71$ ($N=276$, $p<.001$).

Како што се забележува од табелата, моделот беше статистички значаен, а возраста и моторната координација објаснуваат 71% од варијациите на визуелно-моторната интеграција.

Корелацијата меѓу резултатите од ВМИ-тестот, резултатите од Lafayette перфорирана табла и возраста се прикажани во табелата 3.

Табела 3 Корелација помеѓу возраста, Беериовиот тест за визуелно-моторната интеграција (ВМИ) и Lafayette перфорирана табла

		Lafayette Pegboard/ Lafayette перфорирана табла	ВМИ на Beery /Beery VMI	Возраст/ Age
Lafayette перфорирана табла/ Lafayette Pegbord	Pearson корелација/ Pearson correlation	1	-0.711	-0.713
ВМИ на Бери/ Beery VMI	Pearson корелација/ Pearson correlation	-0.711	1	0.822

Забелешка/Note: $N=276$; all $p's<.001$

Како што се забележува, сите корелации се статистички значајни. Понатаму, ја објаснуваме корелацијата меѓу визуелната моторна интеграција и возраста, контролирајќи го влијанието на моторната координација. Повторно, корелацијата беше статистички значајна со $r=0.64$ ($p<0.001$).

with the increasing age the (first comparison $t(272)=14.8$, $p<0.001$; second comparison $t(272)=9.6$, $p<0.001$; and the third comparison $t(262)=2.6$, $p<0.001$).

Next, we performed a regression analysis in order to see the influence of age and motor coordination (Lafayette Pegboard scores) on visual motor integration. The results are shown in table 2.

Table 2. Regression Analysis Summary for Age and Motor Coordination Predicting the Visual-Motor Integration

As it can be seen from the table, the model was statistically significant and age and motor coordination explained 71% of the variance in the Visual-motor integration.

The correlations of VMI Test results, Lafayette Pegboard results and age are shown in Table 3.

Table 3. Correlations between Age, Beery Visual Motor Integration test (VMI) and Lafayette Pegboard test

As it can be seen from the table, all correlations were statistically significant. Further on, we examined the correlation between visual motor integration and age, controlling the influence of motor coordination. Again, the correlation was statistically significant with $r=0.64$ ($p<0.001$).

Дискусија

Во овој труд ги проценивме ефектите на возраста врз развојот на координацијата на фината моторика и визуелно-моторната интеграција. Потоа ја проучивме корелацијата меѓу возраста, моторната координација и визуелно-моторната интеграција. Постојечките студии го покажаа развојниот курс на визуелно-моторните способности, којшто бележи рапиден развој во детството, продолжува да се развива во адолесцентниот период, се израмнува во зрелоста и доживува пад во доцната зрелост (11).

Овој труд потврдува дека ефектите на возраста врз развојот на фината моторика се значајни за предучилишната возраст. Другите студии покажаа дека ефектите на возраста се исто така значајни и за децата со интелектуални пречки (12). Примерокот на деца во ова истражување беше поделен на четири возрасни категории. На Beery VMI резултатите се зголемија за 4 поени за секоја возрасна група, освен за последната група во којашто резултатите се зголемија само за 2 поена. Ова „забавување“ на развојот на фината моторика кај предучилишните деца покажува дека можат да постојат периоди на рапиден развој, проследени со периоди на забавен развој на фините моторни вештини. Истиот тренд се забележува и кај Lafayette тест со перфорирана табла за умешност и моторна координација. Резултатите од ова истражување покажуваат дека координацијата на фината моторика и визуелно-моторната интеграција имаат исто развојно движење кај предучилишната возраст. Исто така, нè интересираше и меѓусебниот однос на возраста, моторната координација и визуелно-моторната интеграција. Затоа изведовме регресиска анализа за да видиме како влијаат возраста и моторната координација на визуелно-моторната интеграција. Резултатите од ова истражување покажаа силно влијание на двете варијабли на VMI со тоа што возраста е многу посилен индикатор.

Исто така, сознанијата од ова истражување покажуваат дека односот меѓу развојот на фината моторика и возраста не е линеарен, ниту во предучилишната возраст. Како претпазливост треба да се забележи дека во ова истражување беше земен пресекот на податоците. Овие сознанија треба да се применат со различни примероци од деца, а тоа ќе придонесе за една лонгитудинална студија на моторните способности на децата за

Discussion

In this study we evaluated the effects of age on the development of fine motor coordination and visual motor integration. Furthermore, we examined the correlations between age, motor coordination and visual motor integration. The existing studies have shown the developmental course of visual-motor abilities which develop rapidly in childhood, continue to develop into adolescence, plateau in adulthood and decline in late adulthood (11).

This study confirmed that the effect of age on fine motor development was significant in preschool age. Other studies have found the effects of age to be significant in children with intellectual disability as well (12). The sample of children in this study was divided into four age categories. On the Beery VMI the scores raised by 4 points in each age group except for the last group in which the scores increased only 2 points. This „slowing down“ of fine motor development in preschool children indicates that there might be periods of rapid development followed by periods of slower increase in fine motor skills. The same trend was seen in the Lafayette Pegboard test of Dexterity and Motor Coordination. The results of this study indicate that the fine motor coordination and visual motor integration have the same developmental trends at the preschool age. We were also interested in the mutual relationship between age, motor coordination and visual motor integration. Therefore, we performed a regression analysis to see how age and motor coordination influence the visual motor integration. The results of this study revealed strong influence of both variables on VMI with the age being the much stronger predictor.

Also, the findings in this study indicate that the relationship between fine motor development and age is not linear, not even in the preschool years. A caution should be noted here as the data for this study were cross-sectional. This findings need to be replicated in a different sample of children and it would be beneficial to conduct a

да се види вистинската природа на врската меѓу возраста и моторните способности. Исто така, корисно би било да се употреби истата големина и истата возраст на групите за да се зајакнат изведените статистички анализи и последователните заклучоци. Несомнено, интересно би било да се применат сознанијата од ова истражување на примерок од деца од првите четири одделенија на основното образование за да се види движењето на развојот на фината моторика кај оваа возрастна група. На крај, би било корисно да се употребат други мерки за визуелно-моторните способности, како што се Бендер-Гесталтовиот тест за да се добие дополнителна потврда на резултатите и квалитативни анализи за видот на грешките што ги прават децата.

Импликациите на овие сознанија се многу значајни за практичната професионална терапија, едукација, специјална едукација и рехабилитација. Фокусот на ова истражување е да се покаже развојниот курс на визуелно-моторните способности на предучилишна возраст. Сознанијата презентирани овде посочуваат на можноста за сензитивни периоди во визуелно-моторниот развој на детето. Моторната координација и визуелно-моторната интеграција како дел од визуелно-моторните способности, имаат големо влијание на севкупното ниво на функционирање на детето, и академско и социјално. Доколку ги знаеме сензитивните периоди во развојот на фината моторика, можеме да создадеме подобрена рехабилитатиска програма за да им помогнеме на децата со ризик да ги елиминираат или барем да се ублажат некои од забавувањата на развојот на фината моторика што можат да ги имаат. Ова, за возврат, ќе им помогне на децата да бидат подобро подготвени за академските и секојдневните предизвици што стојат пред нив.

Заклучок

Фините моторни способности се многу важни во детскиот развој. Овој труд ги покажа можните сензитивни периоди во развојот на фините моторни вештини. Професионалците што работат со деца треба да бидат свесни за овие периоди и треба да обезбедат индивидуализирана (ре)хабилитатиска програма за ублажување на бавниот развој на фината моторика кај децата со ризик за таков развој.

longitudinal study of motor abilities in children to see the exact nature of the relationship between age and motor skills. It would also be useful to have the same size and same age bands group as it would strengthen the statistical analysis performed and subsequent conclusions. It would also be interesting to replicate this study on the sample of children from the first four grades of elementary school to see the trends in fine motor development in that age group. Finally, it would be useful to use another measure of Visual-motor abilities, such as Bender-Gestalt test in order to get an additional validation of the scores and qualitative analysis of the type of errors children make.

The implications of these findings are very important for the practice of occupational therapy, education, special education and rehabilitation. The focus of this study was to show the developmental course of visual motor abilities at preschool age. The findings presented here indicate the possibility of sensitive periods in the visual motor development of the child. Motor coordination and visual motor integration, as part of visual motor abilities, have a great impact on child's overall level of functioning both academic and social. Knowing the sensitive periods of fine motor development, we can design enriched rehabilitation programs to help children at risk eliminate or at least alleviate some of the fine motor delay they might have. This will, in turn, help children to be better prepared for the academic and everyday challenges ahead them.

Conclusion

Fine motor skills are of extreme importance in child's development. This study has indicated a possible sensitive periods in the development of fine motor skills. Professionals working with children need to be aware of these periods and to provide Individualized (Re)habilitation Programs for alleviation of fine motor delays in children at risk for such delays.

Литература/References

1. Decker SL, England JA, Carboni, JA, Brooks JH. Cognitive and developmental influences in Visual-Motor Integration skills in young children. *Psychological Assessment* 2011; 23(4):1010–1016.
2. Bart O, Hajami D, Bar - Haim Y. Predicting school adjustment from motor abilities in kindergarten. *Infant and Child Development* 2007; 16(6):597–615.
3. Schultz RT, Carter AS, Gladstone M, Scahill L, Leckman JF, Peterson BP, Zhang H, Cohen DJ, Pauls D. Visual-Motor integration functioning in children with Tourette syndrome. *Neuropsychology* 1998; 12(1):134–145.
4. Bohm B, Lundquist A, Smedler AC. Visual-motor and executive functions in children born preterm: The Bender visual motor gestalt test revisited. *Scandinavian Journal of Psychology* 2010; 51(5):376–384.
5. Sutton GP, Barchard KA, Bello DT, Thaler NS, Ringdahl E, Allen DM, Mayfield J. Beery-Buktenica developmental test of Visual-motor integration performance in children with traumatic brain injury and attention deficit/hyperactivity disorder. *Psychological assessment* 2011; 23(3):805–809.
6. Case-Smith J. Fine motor outcomes in preschool children who receive occupational therapy services. *The American Journal of Occupational Therapy* 1996; 50(1):52–61.
7. Ljutić T, Joković Oreb I, Nikolić B. The effect of early intervention program on motor development in a child with neurodevelopmental risk. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja* 2012; 48(2):55–65.
8. Dankert HL, Davies PL, Gavin WJ. Occupational therapy effects on visual-motor skills in preschool children. *American Journal of Occupational Therapy* 2003; 57(5):542–549.
9. Memisevic H, Hadzic S. The relationship between visual-motor integration and articulation disorders in preschool children. *Journal of Occupational Therapy, School & Early Intervention* 2013; (in press).
10. Beery KE, Beery NA. *Beery VMI-Administration, Scoring and Teaching Manual*. Bloomington: Pearson, 2010.
11. Decker SL. Measuring growth and decline in visual-motor processes with the Bender-Gestalt second edition. *Journal of Psychoeducational Assessment* 2008; 26(1):3–15.
12. Memisevic H, Sinanovic O. Predictors of visual-motor integration in children with intellectual disability. *International Journal of Rehabilitation Research* 2012; 35(4):372–374.

