

ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ НЯКОИ ДВИГАТЕЛНИ И КООРДИНАЦИОННИ СПОСОБНОСТИ НА РЪКАТА ПРИ УЧЕНИЦИ В НАЧАЛНА УЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ

Рая Цочева-Генчева

Резюме: Манипулативните функции на ръката при децата от начална училищна възраст, определени чрез четири задачи от теста Teach Handwriting (Lamont, 2018), показват зависимост от пола и възрастта, както и увеличаване на степенята на свързаност помежду си от седемгодишните към десетгодишните ученици.

Ключови думи: фини моторни умения, ръчни манипулативни умения, пръстова координация, върхов захват, опозиция на палеца, начална училищна възраст

CORRELATIONS BETWEEN SOME HAND MOTOR FUNCTIONS AND COORDINATION IN PRIMARY SCHOOLCHILDREN

Raya Tsocheva-Gencheva

Abstract: Hand motor functions in primary schoolchildren, defined via four tasks within the Teach Handwriting test (Lamont, 2018), depend on gender and age and the degree of their interconnectedness increases from 7-year-old to 10-year-old schoolchildren.

Keywords: fine motor abilities, in-hand manipulation, finger coordination, tip grip, thumb opposition, primary schoolchildren

УВОД

Уменията от фината моторика се свързват предимно с контрола и употребата на малките мускули на крайниците, които осигуряват манипулирането с обекти (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2006), с артикулационните такива – движенията на устните, езика и гласните връзки (Tsenova, 2014), със способността за адаптирането на захвата по вид, сила, скорост и време (Waelvelde et al., 2004), с междупръстовата координация при дейностите на ръката (Moskowitz, 2008). Основните дейности от ежедневието (хранене, преобличане и преобуване,

самообслужване и т.н.) са свързани с развитието на манипулативните дейности на ръката, които са обект на проучване от много учени (Visser et al., 2014). Редица скали за детското развитие определят етапите на поява на основни умения от фината моторика (Bureau of Exceptional Education and Student Services Florida Department Education, 2012; Matanova & Todorova, 2013). В противоречие с някои схващания за постепенност и плавност в развитието на уменията от фината моторика в детска и юношеска възраст, Gaul & Issartel (2016) докладват по-добри резултати при деца от първи и втори клас отколкото при тези в четвърти и шести клас. Авторите на изследването отдават тези резултати не на регрес на фината моторика с възрастта, а по-скоро на това, че тези умения не се развиват в очакваната степен.

Изследванията за свързаност между фината моторика и езиковите способности показват противоречиви резултати. В предучилищна и начална училищна възраст е установена корелация между развитието на фината моторика и езиковите способности, но има изследвания, според които връзката на фината моторика с математическите умения при деца от първи и втори клас е още по-силна (Pitchford et al., 2016). Нивото на усвояване на дейности от фината моторика в по-ранна възраст обаче не може да се счита като предиктор за езиковото развитие на следващ етап според Gonzalez, Alvarez & Nelson (2019). Някои автори изтъкват определящия фактор на ръчната манипулация и точността при изпълнението на дейности свързани с фината моторика за четливостта на почерка (Sang-Min, 2018). Установена е важността на манипулативните умения за координацията при фината моторика (Cohen, Bravi & Minciocchi, 2018) и на задръжните процеси при развитието на фината моторика и графомоторните умения (Simpson et al., 2019). Манипулативните дейности на ръката (in-hand manipulation skills) са ключови за развитието на основните дейности от ежедневието в детска възраст (хранене, самообслужване, игра, графомоторни умения и писане), но за диагностициране и проследяване на развитието им липсват норми за оценка (Visser et al., 2014) на публикуваните досега тестове (Exner, 1992, Humphry et al., 1994, Benbow, 1995, Pehoski et al., 1997, Breslin, Exner, 1999, Case-Smith, O'Brien, 2010, Katyal, Raja, 2010). Изключение прави тестът за манипулативни дейности на ръката на Pont et al (2009), който е валидиран, но се отнася само за отделни аспекти от тези дейности (Visser et al., 2016). Липсата на норми и стандарти за оценка на равнището на манипулативните дейности на ръката влияе върху интерпретациите на резултатите от експерименталните проучвания.

Целта на настоящата работа е да разкрие равнището на развитие

на способностите за двигателно планиране, сетивно-двигателен контрол и координация при дейности, свързани с ръчна манипулация, както и наличието/липсата на свързаност между тях при деца в начална училищна възраст. Актуалността на темата е предпоставена от сравнително малкият брой изследвания, описващи развитието на компонентите на манипулационните дейности на ръката (Visser et al., 2016), още повече при деца между седем- и десетгодишна възраст, от необходимостта да се направи оценка на функцията на ръката или на фините двигателни умения. Допълнителна мотивация за подобно проучване е съпоставянето на получените резултати с тези на Case-Smith & O'Brien, 2010, според които манипулативните дейности на ръката трябва да бъдат напълно развити до 12-годишна възраст, както и със заключенията на Pehosi et al. (1997) и Exner (1997) за разлика в степента на развитие на манипулативните дейности на ръката между момчета и момичета. Към посочените аргументи се прибавя и липсата на емпирични проучвания на посочените способности и умения от фината моторика на деца в начална училищна възраст.

МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Емпиричното изследване съдържа четири тестови задачи за манипулативните дейности на ръката – координация и диференциация на отделни сегменти на ръката и целия горен крайник, както и тактилната и проприоцептивна сензорна интеграция (свързана с неврологичната права и обратна връзка), приложени за установяване на равнището на координацията, сензорно-интегративните функции, двигателното планиране или сетивно-двигателния контрол в сферата на фината моторика. Задачите са част от Тест за готовност за писане – Teach Handwriting (Lamont, 2018).

Тестовата задача за тактилен усет при влагането на усилие е свързана с интеграцията на тактилния, проприоцептивния и зрителния анализатори с двигателната функция, контрол и планиране. Самостоятелното изработване на топка от пластилин и оформянето ѝ като питка е насочено към придобиване от учениците на представа за твърдостта, плътността и консистенцията на пластилина, за да могат след това безпогрешно да направят плитки и дълбоки отпечатъци, по начина, по който им е показал провеждащият експеримента. Наличието на деца, които изпитват леки затруднения при тази задача, би могло да бъде знак за нарушение при интеграцията на лежащите в основата на това действие процеси и способности, за проблеми със съсредоточаването или моментно неразположение.

От групата на манипулативните дейности на ръката е изследвана транслацията „пръсти-глан“ – едно умение, което изисква функционално

разграничаване и в същото време синхронизиране/координация на движенията на палеца и показалеца (а в началото евентуално и средния пръст) за захващането на жетон и подаването му към дланта, където кукрето и безимения пръсти (а на по-късен етап евентуално и средния пръст) изпълняват функцията да притискат в шепата вече взетите жетони. Такова разграничаване на действията, които изпълняват пръстите на ръката се среща и при формирането на писмения трипръстов динамичен захват (Venbow, 1995).

Третата тестова задача е докосване на върховете на показалеца, средния, безимения пръсти и кукрето с върха на палеца. То се изпълнява в два варианта – от показалеца до малкия пръст и обратно, и с редуване на пръстите: показалец – безимен – среден – кукре. Изпитването на затруднения при изпълнението на тази задача подсказва за нарушени координационни способности. Освен това, предотвратяването на двигателни автоматизми (като например, докосване на върховете на пръстите последователно, а не в определения ред), което показва високо ниво на задържащите процеси на централната нервна система, белег е за нейното съзряване и стои в основата на способността за съсредоточаване при тази задача, е ключово за постигането на максимално висок резултат.

Тестовата задача с игрови характер, състояща се по същество в разбъркване на зарове в шепата чрез разклащане и хвърлянето им, при което пръстите се отпускат, е показател за способността да се координират движенията на дланта и пръстите с работата на различните групи мускули (двигатели, стабилизатори, неутрализатори и т.н.) на целия горен крайник и раменния пояс.

В оригинал Тестът за готовност за писане – Teach Handwriting (Lamont, 2018) изисква алтернативно оценяване – изпълнява/не изпълнява поставената задача. За целите на настоящото изследване оценката на изпълнение на задачите се извършва по четиристепенна скала, в която в зависимост от начина на изпълнение на действието от обследваното лице се присъжда: 4 точки – изпълнява без проблем, 3 точки – изпитва леки затруднения при изпълнението, 2 точки – затрудненията при изпълнението са значителни и 1 точка – не изпълнява задачата (Таблица 1).

Таблица 1. Описание и критерии за оценка на изпълнението на тестовите задачи за установяване на равнище на способности от фината моторика

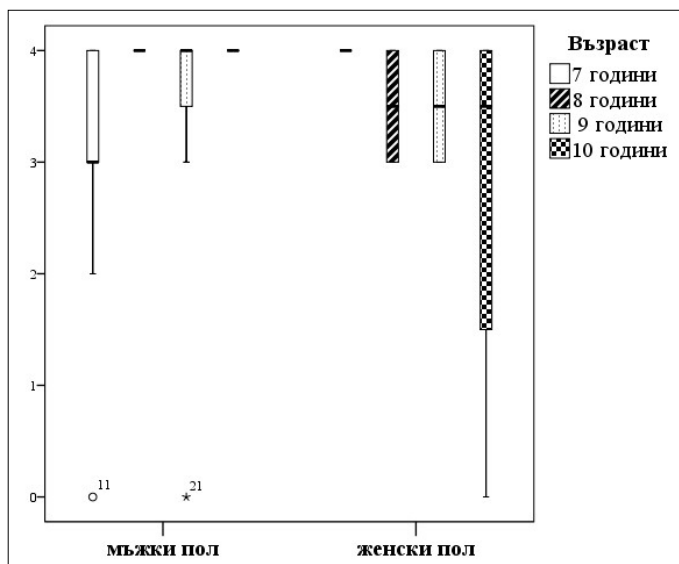
Способност	Описание на задачата	Критерии за оценка
Тактилен усет за влагане на усилие	Направа на топче от пластилин (тип "playdoh"), сплескването му до питка с размери около $d = 45 \text{ mm}$, $h = 15 \text{ mm}$, и оставянето на плитки и дълбоки отпечатащи в нея с всеки пръст по отделно и последователно; с всяка ръка.	4 точки – успява да контролира точно влаганото усилие с всеки пръст, така че да изпълни задачата след вербална и визуална инструкция от изследвания; 3 точки – изпълнява леки затруднения при изпълнението; 2 точки – затрудненията при изпълнението са значителни; 1 точка – не изпълнява задачата.
Мануална манипулация (транслация пръсти-длан)	Транслация на малки предмети (10 пластмасови жетона с размери $d = 15 \text{ mm}$, $h = 1,5 \text{ mm}$) от пръстите към дланта, като целта е детето да задържи максимално много от тях в дланта си.	4 точки – изпълнява без затруднения; успява да вземе и задържи в дланта си всички жетони (без да супинира предмишницата и да се опитва да пуска хванатото жетон в шепата си); 3 точки – изпълнява леки затруднения; успява да вземе и задържи в дланта си всички жетони, но с компенсаторни движения – супинира предмишницата и пуска хванатото жетон в шепата си вместо да го подаде с палеца и показалеца към останалите пръсти и дланта срещу гравитацията; 2 точки – значителни затруднения (изпуска жетони, не успява да събере всички в дланта си); 1 точка – не изпълнява задачата.
Пръстова опозиция и координация	Последователно докосване на върха на палеца с този на останалите пръсти на ръката: а) от показалеца до малкия пръст и обратно, б) редуване на показалец – безимен – среден – кутре;	4 точки – изпълнява с лекота и точно всички задачи; 3 точки – леки отклонения /затруднява се да сменя посоката, ритъма и последователността, но след няколко повторения се справя; 2 точки – значителни отклонения, но опозицията е налице; 1 точка – не се справя с противопоставянето на палеца на всеки от останалите пръсти.
Тактилен усет за влагане на усилие	Хвърляне на зарове – заобляне на дланта и пръстите, свободно разбъркване на зарове с движение на горния крайник и отпускане на хвата при хвърляне на две зара с размери 6/6/6 mm.	4 точки: разбърква и хвърля зарове с лекота и точно; 3 точки – леки затруднения /не може да разбърка заровете в шепата си – движенията са сковани – включат се предимно мускули на раменния пояс и трупа; 2 точки – значителни затруднения (единият или и двата зара изпадат при разбъркването, предпочита да похлуни с другата ръка); 1 точка – не изпълнява задачата.

Получените данни са обработени, като се използват дескриптивен и честотен анализ, и корелационен анализ – коефициент на Спирман (r_s) за ординални променливи, тестван за значимост при равнище $\alpha = 0,05$.

Целевата група на настоящото изследване включва 51 ученици с типично развитие от първи до четвърти клас (7 – 10 години). Разпределението на учениците по пол е 28 момчета (54,9%) и 22 момичета (45,1%), а по възраст – следното: 7-годишни – 15 деца (29,4%), 8-годишни – шест деца (11,8%), 9-годишни – 15 деца (29,4%) и 10-годишни – 14 деца (29,4%). Изследването е проведено през учебната 2017 – 2018 учебна година.

РЕЗУЛТАТИ

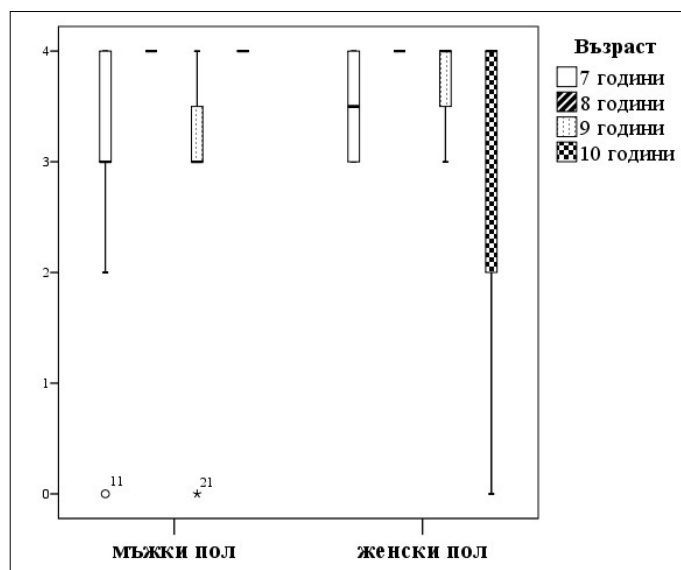
Резултатите за равнището на развитие на тактилния усет за влагане на усилие показват, че максимално висока оценка – 4 точки, на задачата за оставяне на плитки и дълбоки отпечатъци в питка пластилин получават момчетата на 8 и на 10 години, както и седемгодишните момичета (Фиг. 1).



Фиг. 1. Тактилен усет за влагане на усилие – бокс плот графика на резултатите по пол и възраст

По-ниски резултати показват групата на деветгодишните момчета, при които има ученици, получили оценка 3 точки – леки затруднения при изпълнението на двигателната задача – 14,3%, както и такива, които не са се справили със задачата – 14,3%. При момчетата на осем и девет години резултатите са още по-ниски – половината от децата – 50%, проявяват леки затруднения при диференцирането на силата на натиска за оставянето на плитки и дълбоки отпечатъци. В групата на десетгодишните момчетата 25% изпълняват леки затруднения и 25% не могат да изпълнят задачата. В групата на седемгодишните момчета 9,1% не могат да изпълнят задачата, 9,1% изпълняват сериозни затруднения (объркват се и не могат да преценят натиска), 36,4% изпълняват леки затруднения при изпълнението на указанията. Общо делът на момчетата, които се справят без затруднения при тестовата задача за тактилен усет е по-голям от този на момчетата.

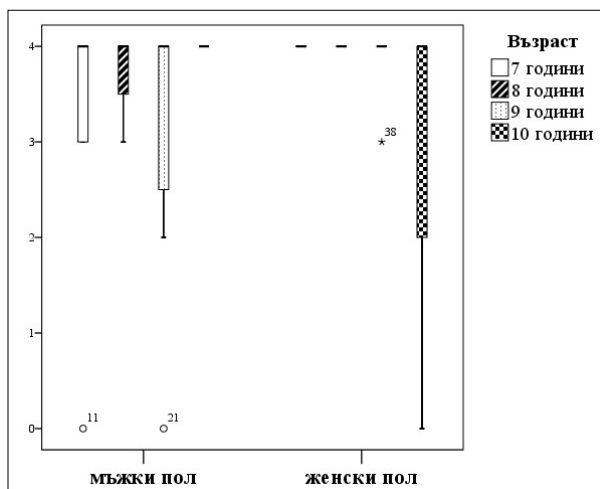
Резултатите при втората задача – за ръчна манипулация/транслация пръсти-глан, показват динамика по възраст и пол, подобна на задачата за тактилен усет (за влагане на усилие при натиск) (Фиг. 2).



Фиг. 2. Ръчна манипулация (транслация пръсти-глан) – бокс плот графика на резултатите по пол и възраст

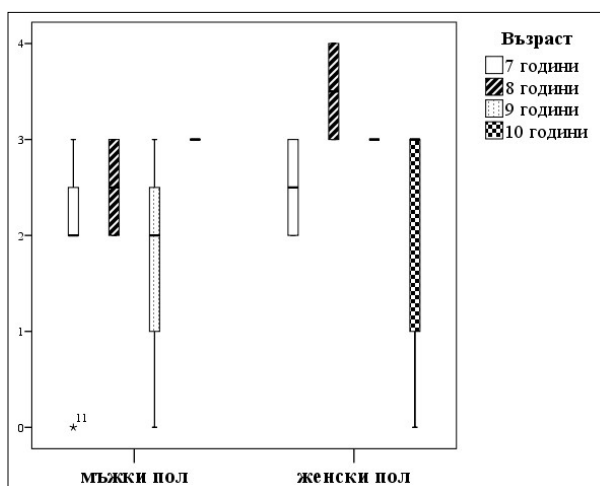
Значителен брой от изследваните седем- и деветгодишни момчета изпитват леки затруднения при изпълнението на задачата – съответно 36,4% и 57,1%. По-малко са учениците със значителни затруднения (9,1% сред 7-годишните) и тези, които не изпълняват задачата (9,1% от 7-годишните и 14,3% от 9-годишните ученици). Между по-големите деца не се установяват такива, които изпитват сериозни затруднения. Резултатите при момчетата във възрастовите групи седем-, осем-, и деветгодишни са по-високи от тези при момчетата – при 50% от седемгодишните и 25% от деветгодишните се установяват леки затруднения, а останалите се справят без проблем. Всички десетгодишни момчетата получават максимална оценка за изпълнение на задачата, докато 25% от момчетата на същата възраст изпитват леки затруднения.

Резултатите при тестовата задача за координация глан-пръсти-горен крайник (разбъркване в шепи и хвърляне на зарове) също показват интересна полова и възрастова динамика. Всички момчетата от седем- до деветгодишна възраст се справят със задачата без затруднения. В групата на десетгодишните се констатира няколко деца с белези на незрялост при изпълнението на двигателната задача – движенията са сковани и включват мускулите на трупа, в някои случаи заровете при разбъркването им изпадат извън шепата. Няколко момчета от седем до девет години изпитват леки затруднения при изпълнение на тестовата задача, докато десетгодишните се справят без никакви затруднения с хвърлянето на заровете (Фиг. 3).



Фиг. 3. Кординация глан-пръсти-горен крайник (хвърляне на зарове) – бокс плот графика на резултатите по пол и възраст

Задачата за опозиция на палеца и пръстова координация затруднява в най-голяма степен изследваните ученици – без затруднения се справят само 50% от осемгодишните момичета. Всички от най-големите изследвани момчета и от деветгодишните момичета се справят с леки затруднения, а при всички останали групи резултатите показват наличие на по-сериозни затруднения в координацията и смяната на скоростта на задачите за опозиция на палеца и пръстова координация при някои ученици. При 7-годишните момчета 9,1% не изпълняват задачата, 63,6% се затрудняват много, 27,3% изпълняват леки затруднения, а при момчетата на същата възраст – 50% изпълняват значителни затруднения, останалите 50% изпълняват леки затруднения при опозицията на палеца и пръстовата координация. В групата на 9-годишните момчета 28,6% не изпълняват задачата, 42,9% изпълняват сериозни затруднения, 28,6% – леки затруднения при опозицията и координацията на пръстите (Фиг. 4)



Фиг. 4. Опозиция на палеца и пръстова координация – бокс плот графика на резултатите по пол и възраст

При корелационен анализ (коефициент на Спирман за ординални променливи), резултатите при някои от изследваните качества показват свързаност по между си. Такива са: ръчната манипулация (транслация пръсти-глан) спрямо тактилният усет за влагане на усилие ($r_s = 0,41$, $p \leq 0,01$), опозиция на палеца и пръстова координация ($r_s = 0,61$, $p \leq 0,01$) и координация глан-пръсти-горен крайник ($r_s = 0,63$, $p \leq 0,01$); координация глан-пръсти-горен крайник корелира с пръстовата опозиция и координация ($r_s = 0,53$, $p \leq 0,01$).

Изследваните зависимости се проявяват различно при отделните възрастови групи, но при всички случаи корелационният коефициент е над 0,50 и е статистически значим. Особено силна зависимост се установява при пръстова опозиция и координация – тактилен усет за влагане на усилие при 10-годишните ученици (табл. 2).

Таблица 2. Зависимости при изследваните компоненти на фината моторика спрямо възраст

Двойки променливи	7 год.	8 год.	9 год.	10 год.
Мануална манипулация – Тактилен усет за влагане на усилие	-	-	-	$r_s = 0,76$
Координация глан-пръсти-горен крайник – Тактилен усет за влагане на усилие	-	-	-	$r_s = 0,76$
Пръстова опозиция и координация – Тактилен усет за влагане на усилие	-	-	-	$r_s = 0,88$
Мануална манипулация – Координация глан-пръсти-горен крайник	$r_s = 0,71$	-	$r_s = 0,71$	$r_s = 1$
Мануална манипулация – Пръстова опозиция и координация	$r_s = 0,79$	-	$r_s = 0,57$	$r_s = 0,85$
Координация глан-пръсти-горен крайник – Пръстова опозиция и координация	$r_s = 0,56$	-	$r_s = 0,66$	$r_s = 0,85$

При учениците на седем и девет години се наблюдават значителни до силни зависимости с високо равнище на значимост при три от двойките променливи, като само при седемгодишните – двойката променливи координация глан-пръсти-горен крайник/опозиция на палеца и пръстова координация и при деветгодишните – двойките променливи ръчна манипулация/опозиция на палеца и пръстова координация корелацията е с равнище на значимост $p \leq 0,05$, а при всички останали зависимости равнището на значимост е $p \leq 0,01$. При десетгодишните ученици се наблюдават силни корелации с високо равнище на значимост при всички двойки променливи (дори функционална такава при двойката

променливи „върхов захват – тактилен усет“). Единствено при групата от осемгодишни ученици не се наблюдават значими зависимости (табл. 2).

Значителни до много силни зависимости (с високо равнище на статистическа значимост – $p \leq 0,01$) се установяват между изследваните компоненти на фината моторика и по пол (табл. 3) Корелациите са по-силни при момчетата, отколкото при момчетата. Всички зависимости са при равнище на значимост.

Таблица 3. Зависимости между компоненти на фината моторика спрямо пол

Двойки променливи	Момчета	Момичета
Мануална манипулация – Тактилен усет за влагане на усилие	$r_s = 0,84$	$r_s = 0,89$
Координация длан-пръсти-горен крайник – Тактилен усет за влагане на усилие	$r_s = 0,76$	$r_s = 0,93$
Пръстова опозиция и координация – Тактилен усет за влагане на усилие	$r_s = 0,64$	$r_s = 0,79$
Мануална манипулация – Координация длан-пръсти-горен крайник	$r_s = 0,9$	$r_s = 0,96$
Мануална манипулация – Пръстова опозиция и координация	$r_s = 0,78$	$r_s = 0,91$
Координация длан-пръсти-горен крайник – Пръстова опозиция и координация	$r_s = 0,86$	$r_s = 0,88$

АНАЛИЗ И ДИСКУСИЯ

Високите резултати при момчетата и по-ниските такива при изследваните момичета и по четирите изследвани показателя сред групата от десетгодишни ученици са трудно обясними. Възможно е момчетата в тази възраст да имат по-висока физическа активност, да играят и тренират различни спортове в по-голяма степен от момичетата, като по този начин са изложени на повече стимули за развитието на изследваните качества и способности. Сходен резултат – ниска степен на овладяване на уменията за манипулиране с предмети при момичета в начална училищна възраст установяват Eather et al. (2018).

Затрудненията при изпълнението на повечето задачи (за тактилен усет за влагане на усилие, ръчна манипулация и координация длан-пръсти-горен крайник) намаляват с повишаване на възрастта учениците. Предполага се, че с възрастта и двигателния опит, който учениците натрупват в ежедневието си, манипулативните дейности на ръката, както и сетивно-двигателния усет и двигателното планиране

се развиват прогресивно. Изключенията от това правило по-скоро се дължат на посочените по-горе, свързани с индивидуалното равнище на ежедневна двигателна активност, причини.

В научната литература са описани редица методи и техники за подобряване на уменията от фината моторика (Boyle, 2007; Yu, Burnett & Sit, 2018), но с разногласия по въпроса, дали електронните „touch screen“ устройства оказват положително влияние по отношение на развитието ѝ. Souto et al. (2020) регистрират по-добри умения в сферата на фината моторика при деца от две до четиригодишна възраст, които ползват интерактивни устройства, докато Lin, Cherng, & Chen (2017) докладват противоположни резултати – изоставане в развитието на фината моторика при деца на възраст четири до шестгодишна възраст. Тези изследвания дават основание да се предположи, че по-ниските резултати за манипулативните дейности на ръката при някои деца между седем- и десетгодишна възраст вероятно са следствие от липсата на разнообразни домашни активности и преминаване на голяма част от времето в игра с „touch screen“ електронни устройства (ограничен репертоар от репетиторни движения на пръстите, а при игра със „смартфон“ – предимно на палците). Наред с това, Missiuna et al. (2008) споделят, че някои нозологични единици остават подценени и не се диагностицират от медиците. Това е причина ученици в начална училищна възраст с двигателни и координационни затруднения да не бъдат включвани в групата на децата със специални образователни потребности.

Наличието на зависимости между отделните манипулативни дейности на ръката показва паралелното развитие на качества и способностите, свързани с фината моторика, с увеличаване на възрастта. По-малката степен на свързаност между изследваните дейности при учениците от седем до деветгодишна възраст е косвено свидетелство за възрастовите граници, в които се постига съзряване на нервната система. Това означава, че ако в първите години от началната училищна възраст децата е възможно да развиват определени способности в по-голяма степен, а други в по-малка степен, то в края на този период има известно „изравняване“ на равнището на усвояването им – изследваните ученици или се справят с всички тестови задачи много добре и постигат висок резултат, или се справят не до там добре и получават по-ниски оценки по всички двигателни задачи.

Изследваните корелации са изразени в по-голяма степен при момичетата, отколкото при момчетата, което предполага по-комплексното развитие (или нарушаване на развитието) на качества свързани с тактилния усет и мануалния праксис при момичетата, и поставят няколко въпроса за по-нататъшни

изследвания: Свързани ли са резултати с по-ниска дигитална и/или спортна активност на някои от момчетата само в този период, или изобщо? По-изразеното влечение на момчетата, от колкото на момичетата, към игри с топки (което на практика е манипулативна дейност), катерене и лазене ли е причина за по-доброто равнище развитие на изследваните манипулативни дейности при тях? Имат ли връзка получените резултати с продължителна и еднообразна работа с електронни устройства („смартфони“, таблети и компютри)?

ИЗВОДИ

Изследваните дигитални и координационни способности се развиват в широки възрастови граници при децата в началната училищна възраст и показват високо равнище на свързаност помежду си в края на този период. Установеното ниско равнище при някои манипулативни дейности на ръката, особено при десетгодишните деца, е знак за необходимост от периодичен мониторинг върху фината моторика, от разкриване на факторите, които предпоставят несъответствието между констатираните и необходимите умения при децата между седем- и десетгодишна възраст. Увеличаването на степеня на свързаност между манипулативните дейности на ръката с нарастване на възрастта предполага по-неравномерно развитие на отделните манипулативни умения в първите години от началната училищна степен и по-специално внимание за установяването и развитието им.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направеното емпирично изследване за дигиталните и координационните способности на деца в началната училищна възраст потвърждава различията в манипулативните дейности на ръката между момчетата и момичетата и различната степен на свързаност между тактилен усет при влагане на усилие, мануални манипулативни функции, опозиция на палеца и пръстова координация, както и координация на сегментите на целия горен крайник при отделните възрастови групи. Получените резултати разширяват представите за равнището на манипулативните дейности на ръката и доказват необходимостта от по-нататъшни изследвания в тази посока.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Benbow, M. (1995). *Assessment of hand skills in the primary child*. Fairacres, NM, USA: Clinician's View. Retrieved June 21, 2020, from <https://www.worldcat.org/title/assessment-of-hand-skills-in-the-primary-child/oclc/840836311>
- Benbow, M. (1995). Neurokinesthetic Approach to Hand Function and Handwriting. Albuquerque, Understanding the Hand from the Inside-Out Developmental Activities Based on Hand Anatomy. Retrieved July 5, 2020, from <https://www.clinicians-view.com/University/PDF/HF01/HF01TextPreview.pdf>
- Boyle, C. M. (2007). An analysis of the efficacy of a motor skills training programme for young people with Moderate Learning Difficulties. *International Journal of Special Education*, 22(1), 11–24.
- Bureau of Exceptional Education and Student Services Florida Department Education. (2012). *Assessments of Functional Skills*. Florida: State of Florida, Department of State.
- Case-Smith J., O'Brien J. C. 2010. *Occupational Therapy for Children*. 6th ed. Missouri: Mosby Elsevier, 275–312.
- Cohen, E. J., Bravi, R., & Minciocchi, D. (2018). The effect of fidget spinners on fine motor control. *Scientific Reports*, 8(1), 1–9.
- Eather, N., Bull, A., Young, M. D., Barnes, A. T., Pollock, E. R., & Morgan, P. J. (2018). Fundamental movement skills: Where do girls fall short? A novel investigation of object-control skill execution in primary-school aged girls. *Preventive Medicine Reports*, 11(October 2017), 191–195.
- Exner C. E. (1992). In-hand manipulation skills. B: Case-smith J, Pehoski C. editors. *Development of Hand Skills in the Child*. Bethesda, MD, American Occupational Therapy Association, Inc, 35–40.
- Exner C. E. (1997). Clinical interpretation of in-hand manipulation in young children: translation of movements. *American Journal of Occupational Therapy*, 51(9), 729–732.
- Gaul, D., & Issartel, J. (2016). Fine motor skill proficiency in typically developing children: On or off the maturation track? *Human Movement Science*, 46, 78–85.
- Gonzalez, S. L., Alvarez, V., & Nelson, E. L. (2019). Do Gross and Fine Motor Skills Differentially Contribute to Language Outcomes? A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 10(December), 1–16.
- Katyal P., Raja K. (2010). Development of a Test of In-Hand Manipulation for children. *Journal of Hand Therapy*, 23(4), 432–433.
- Lin, L. Y., Cherng, R. J., & Chen, Y. J. (2017). Effect of Touch Screen Tablet Use on Fine Motor Development of Young Children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 37(5), 457–467.
- Matanova, V., Todorova, E. (2013): Матанова, В., & Тодорова, Е. (2013). Ръководство за прилагане на методика за оценка на образователните потребности на децата и учениците. София: Институт за психично здраве и развитие. [Matanova, V., Todorova, E. (2013). *Rakovodstvo za prilagane na metodika za otsenka na obrazovatelните potrebnosti na detsata i uchenitsite*. Sofiya: Institut za psihichno zdrave i razvitie.]

- Miles Breslin D. M., Exner C. E. (1999). Construct validity of the IHM test: a discriminant analysis with children without disability and children with spastic diplegia. *American Journal of Occupational Therapy*, 53(4), 381–386.
- Missiuna, C., Pollock, N., Egan, M., DeLaat, D., Gaines, R., & Soucie, H. (2008). Enabling occupation through facilitating the diagnosis of Developmental Coordination Disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 75(1), 26–34.
- Moskowitz, B. H. (2008). What is the effectiveness of a task-oriented approach compared to a process-oriented approach on handwriting legibility among elementary school children? *DOT-EBP*, 49, 69–73.
- Pehosi C., Henderson A., Tickle-Degnen L. (1997). In-hand manipulation in young children: rotation of objects in the fingers. *American Journal of Occupational Therapy*, 51(7), 544–552.
- Pitchford, N. J., Papini, C., Outhwaite, L. A., & Gulliford, A. (2016). Fine motor skills predict maths ability better than they predict reading ability in the early primary school years. *Frontiers in Psychology*, 7(May), 1–17.
- Pont K., Wallen M., Bundy A. (2009). Conceptualising a modified system for classification of in-hand manipulation. *Australian Occupational Therapy Journal*, 56(1), 2–15.
- Sang-Min, S. (2018). The effect of fine motor skills on handwriting legibility in preschool age children. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(2), 324–327.
- Simpson, A., Al Ruwaili, R., Jolley, R., Leonard, H., Geeraert, N., & Riggs, K. J. (2019). Fine Motor Control Underlies the Association Between Response Inhibition and Drawing Skill in Early Development. *Child Development*, 90(3), 911–923.
- Souto, P. H. S., Santos, J. N., Leite, H. R., Hadders-Algra, M., Guedes, S. C., Nobre, J. N. P., ... Morais, R. L. de S. (2020). Tablet Use in Young Children is Associated with Advanced Fine Motor Skills. *Journal of Motor Behavior*, 52(2), 196–203.
- Tsenova, Ts. (2014): Ценова, Ц. (2014). *Практическо ръководство по логоритмична терапия*. София: Дита М България [Tsenova, Ts. (2014). *Prakticheskovo rakovodstvo po logoritmichna terapiya*. Sofiya: Dita M Bulgariya]
- Van Waelvelde, H., De Weerd, W., De Cock, P., Smits-Engelsman, B. C. M., & Peersman, W. (2004). Ball Catching Performance in Children with Developmental Coordination Disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21(4), 348–363.
- Visser M., Nel, M., Plessis C., Jacobs, S., Joubert, A., Muller, M., Smith B., Heerden T., Soest R. (2016). In-hand manipulation (IHM) in children 6 and 7 years of age: A follow-up study. *South African Journal of Occupational Therapy*, 46(2) 52–58.
- Visser, M., Nel, M., Vries, J. de, Kloppe, E., Olën, K., & Coller, J. van. (2014). In-hand manipulation of children aged four and five-years-old: translation, rotation and shift movements, in Bloemfontein. *South African Journal of Occupational Therapy*, 44(2), 22–28.
- Yu, J. J., Burnett, A. F., & Sit, C. H. (2018). Motor Skill Interventions in Children With Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(10), 2076–2099.

За автора:

Рая Цочева-Генчева, доктор, изследовател, хоноруван преподавател

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Факултет по науки за образованието и изкуствата

Катедра: „Специална педагогика и логопедия“

Научни интереси: детско развитие, кинезитерапия и ерготерапия в педиатрията, адаптирана физическа активност, проприоцептивно нервно-мускулно улеснение, сензорно-интегративни дисфункции и терапия. Брой публикации: 5.

Контакт: София, 1574, жк. „Христо Смирненски“ бл. 33А, ет.5;

E-mail: raya.tsochevgencheva@gmail.com

About the author:

Raya Tsocheva-Gencheva, PhD

Sofia University “St. Kliment Ohridski”

Faculty of Educational Studies and the Arts

Department of Special Education and Speech Therapy

Holder of a BA and an MA degree in Kinesitherapy, an ergotherapist, holder of a PhD. A researcher and author of five publications. Spheres of academic interests: child development, kinesitherapy and ergotherapy in pediatrics, adapted physical activity, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, sensory integration dysfunctions and therapy.

Contact details: Sofia, 1574, Hristo Smirnenski residential area, bl. 33A, fl. 5

E-mail: raya.tsochevgencheva@gmail.com