

УДК 613.955

## ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЛКОЙ МОТОРИКИ И ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

© 2022 П. И. Храмцов<sup>1,2</sup>, Н. О. Березина<sup>1</sup>, А. М. Курганский<sup>1</sup>, С. Н. Храмцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

<sup>2</sup>ГБОУ ВО МО «Московский государственный областной университет» г. Мытищи,  
Московская область

*Контактная информация:* Храмцов Петр Иванович. E-mail: pikhrantsov@gmail.com

В статье представлены результаты исследования уровня развития мелкой моторики (ММ) и статического равновесия (СР) у 117 обучающихся 1-2-х классов МАОУ «Земская гимназия» (г. о. Балашиха, Московская область). Значимость таких исследований обусловлена их ролью в формировании функциональной готовности детей к систематическому обучению. Для оценки развития ММ использовалась методика «Домик» в авторской модификации, для оценки функции равновесия – координаторная проба на устойчивость вертикальной позы в положении стоя на одной ноге с закрытыми глазами. Установлено, что нормальный уровень развития ММ имели всего 8,6% (95% ДИ: 1,4-15,7%) мальчиков и 27,1% (95% ДИ: 15,8-38,5%;  $p < 0,05$ ) девочек; отставание в развитии ММ – 32,8% (95% ДИ: 20,7-46,8%) и 8,5% (95% ДИ: 1,4-15,6%;  $p < 0,05$ ), соответственно. Уровень СР ниже среднего выявлен у 65,1% (95% ДИ: 54,8-75,3%) мальчиков и у 31,3% (95% ДИ: 20,2-42,5%;  $p < 0,05$ ) девочек. Значение коэффициента корреляции между показателями развития ММ и СР составило  $r = 0,231$  ( $p = 0,015$ ). Полученные данные рекомендуется использовать при разработке профилактических программ и технологий по развитию и совершенствованию механизмов формирования ММ и СР с целью повышения функциональной готовности детей к обучению в школе.

*Ключевые слова:* мелкая моторика; статическое равновесие; младшие школьники.

## ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FINE MOTOR SKILLS AND BALANCE FUNCTION IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN

© 2022 P. I. Khrantsov<sup>1,2</sup>, N. O. Berezina. <sup>1</sup>, A. M. Kurgansky<sup>1</sup>, S. N. Khrantsova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Medical Research Center for Children's Health" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

<sup>2</sup>Moscow State Regional University, Mytishchi, Moscow region

*Contact:* Petr I. Khrantsov. E-mail: pikhrantsov@gmail.com

The article presents the results of a study of the level of development of fine motor skills (MM) and static equilibrium (SR) in 117 students of grades 1-2 of the MAOU «Zemskaya Gymnasium» (Balashikha, Moscow region). The significance of such studies is due to their role in the formation of children's functional readiness for systematic learning. To assess the development of MM, the «House» technique was used in the author's modification, to assess the balance function, a coordination test for the stability of a vertical pose in a standing position on one leg with closed eyes was used. It was found that only 8.6% (95% CI: 1.4-15.7%) of boys and 27.1% (95% CI: 15.8-38.5%;  $P < 0.05$ ) of girls had a normal level of MM development; the lag in MM development was 32.8% (95% CI: 20.7-46.8%) and 8.5% (95% CI: 1.4-15.6%;  $P < 0.05$ ), accordingly. 65.1% of girls (95% CI: 54.8-75.3%) of boys and 31.3% (95% CI: 20.2-42.5%;  $p < 0.05$ ) of girls. The value of the correlation coefficient between MM and CP development indicators was  $r = 0.231$  ( $p = 0.015$ ). The obtained data are recommended to be used in the development of preventive programs and technologies for the development and improvement of mechanisms for the formation of MM and SR in order to increase the functional readiness of children to study at school.

**Keywords:** fine motor skills; static equilibrium; junior schoolchildren.

Мелкая моторика (ММ) является одним из показателей психомоторного развития. От уровня ее развития зависит успешность формирования школьно-значимых функций, в первую очередь, графического навыка письма. В связи с этим исследование уровня развития ММ включено в перечень основных критериев оценки функциональной готовности детей к школе [1,2]. Результаты исследований свидетельствуют о том, что многие дети не готовы к обучению из-за низкого уровня развития ММ. По данным научных исследований функционально готовы к школьному обучению только 55,4% выпускников детских садов. Недостаточный уровень развития школьно-необходимых навыков отмечается у 40,0% первоклассников [3].

У каждого шестого первоклассника были выявлены отклонения в психомоторной сфере и поведении (4), отклонения в развитии моторики отмечались у 69,2% детей дошкольного возраста, воспитывающихся в школе раннего развития (5). Сложность выполнения задания на статическое равновесие обусловлена низким уровнем общего моторного развития детей, что приводит к трудностям сохранять статическую позу за партой (6).

По данным зарубежных авторов плохую координацию движений имеют до 13% всех детей школьного возраста (7).

Развитие навыков крупной и мелкой моторики может увеличить число детей, готовых к школьному обучению, которые затем с большей вероятностью будут иметь лучшие результаты в образовании (8).

Прогностическая значимость низкого уровня развития ММ определяется формированием трудностей обучения детей, повышением физиологической стоимости процесса обучения, психоэмоциональным напряжением, что в совокупности приводит к снижению функциональных возможностей организма и ухудшению здоровья детей.

На процесс формирования ММ оказывают влияние как внутренние (уровень психомоторного и физического развития, состояние здоро-

вья), так и внешние факторы (двигательная активность, социальные факторы). Особое место занимают специальные упражнения пальчиковой гимнастики, которые способствуют формированию механизмов сложно-координированных движений пальцев кистей рук и зрительно-моторной координации при осуществлении тонких движений в процессе письма. В настоящее время разработано достаточно много различных методических материалов, содержащих указания по развитию мелкой моторики с использованием специальных упражнений [9]. Определены педагогические и гигиенические условия развития ММ, разработаны специальные упражнения и творческие задания, позволяющие детям быстрее и легче освоить навыки элементов письма, необходимые для успешного обучения в школе.

Вместе с тем, поиск и разработка новых методологических и методических подходов к развитию ММ являются актуальной задачей в связи с необходимостью повышения эффективности процесса развития и совершенствования тонко-координированных движений у детей перед поступлением и на первом году обучения в школе.

Одним из перспективных направлений развития ММ, на наш взгляд, является разработка методологических подходов, основанных на сочетанном использовании средств физического воспитания – специальных упражнений на развитие тонко-координированных движений пальцев кистей рук и на развитие координации общей (крупной) моторики. Причем, развитие координации крупной моторики следует рассматривать как фундамент для развития ММ. С одной стороны, управление крупной моторикой является менее сложным для организма процессом, чем тонкая координация. С другой стороны, сформированность механизмов координации крупной моторики позволяет обеспечивать условия формирования механизмов координации мелкой моторики. Это является методологической основой данного исследования, направленного на проверку гипоте-

зы о взаимосвязи мелкой и крупной моторики у детей младшего школьного возраста.

**Цель:** оценить корреляционные отношения показателей мелкой моторики и статического равновесия у младших школьников для установления роли координационных способностей в развитии школьно-значимых функций.

**Материалы и методы исследования.** Проведены исследования ММ у 117 обучающихся 1-2-х классов МАОУ «Земская гимназия» (г. о. Балашиха, Московская область).

Критериями включения являлся возраст детей 7-8 лет, отсутствие острых заболеваний и хронических заболеваний неврологического характера, наличие информированного согласия родителей (законных представителей) на участие ребенка в исследовании.

Для оценки развития ММ использовалась методика «Домик» в авторской модификации [10].

Для оценки координации крупной моторики проводилась координаторная проба на устой-

чивость вертикальной позы в положении стоя на одной ноге с закрытыми глазами с определением среднего, ниже среднего и выше среднего уровней статического равновесия (СР).

Статистический анализ проводился с использованием пакета программ SPSS Statistics 19.0. Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений, процентных долей и границ 95% доверительного интервала, рассчитанного с помощью метода Уилсона. Для оценки взаимосвязи показателей развития ММ и СР проведен корреляционный анализ с расчетом коэффициента корреляции Пирсона.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты исследования позволили выделить группы детей с нормальным, сниженным уровнями развития ММ и ее отставанием а также со средним, ниже среднего и выше среднего уровнями СР (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Распределение младших школьников 1-2-х классов разного пола по уровню развития мелкой моторики

Пол	n	Уровень развития мелкой моторики					
		Отставание в развитии		Сниженный		Нормальный	
		%	95% ДИ	%	95% ДИ	%	95% ДИ
Мальчики	58	32,8	20,7-46,8	58,6	45,9-71,3	8,6	1,4-15,7
Девочки	59	8,5	1,4-15,6*	64,4	52,2-76,6	27,1	15,8-38,5*
Мальчики и девочки	117	20,5	13,2-27,8	61,5	52,7-70,4	18,0	11,0-24,9

\*-  $p < 0,05$  (различие между мальчиками и девочками)

Таблица 2

Распределение младших школьников 1-2-х классов разного пола по уровню развития функции статического равновесия

Пол	n	Уровень развития статического равновесия					
		Ниже среднего		Средний		Выше среднего	
		%	95% ДИ	%	95% ДИ	%	95% ДИ
Мальчики	83	65,1	54,8-75,3	31,3	21,3-41,3	3,6	-0,4-7,6
Девочки	67	31,3	20,2-42,5*	46,3	34,3-58,2	22,4	12,4-32,4*
Мальчики и девочки	150	50,0	42,0-58,0	38,0	30,2-45,8	12,0	6,8-17,2

\*-  $p < 0,05$  (различие между мальчиками и девочками)

Исходя из полученных данных, уровень развития ММ, соответствующий возраст-половой норме, отмечался всего у 18,0% (95% ДИ: 11,0-24,9%), сниженный уровень – у 61,5% (95% ДИ: 52,7-70,4%) и отставание – у 20,5% (95% ДИ: 13,2-27,8%) обучающихся 1-2-х классов. Низкий уровень развития ММ у младших школьников 1-2-х классов свидетельствует о недостаточности внимания и педагогической поддержки в проведении мероприятий по развитию ММ при подготовке детей к школе и в процессе образовательной деятельности.

У мальчиков по сравнению с девочками чаще отмечалось отставание в развитии ММ. Таких детей было, соответственно, 32,8% (95% ДИ: 20,7-46,8%) и 8,5% (95% ДИ: 1,4-15,6%) ( $p < 0,05$ ). Сниженный уровень развития ММ выявлялся у 58,6% (95% ДИ: 45,9-71,3%) мальчиков и у 64,4% (95% ДИ: 52,2-76,6%) девочек. нормальный – у 8,6% (95% ДИ: 1,4-15,7%) мальчиков и у 27,1% (95% ДИ: 15,8-38,5%) девочек ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, у мальчиков чаще отмечалось отставание в развитии ММ. Нормальный уровень развития ММ имели всего 8,6% (95% ДИ: 1,4-15,7%) мальчиков. Девочек с таким уровнем развития ММ было в 3 раза больше – 27,1% (95% ДИ: 15,8-38,5%) ( $p < 0,05$ ).

Согласно рабочей гипотезе, принятой в исследовании, наряду с изучением уровня развития ММ проведена оценка уровня развития СР. Установлено, что средний уровень развития СР имели 38,0% (95% ДИ: 30,2-45,8%) детей, ниже среднего – 50% (95% ДИ: 42,0-58,0%) и выше среднего – 12,0% (95% ДИ: 6,8-17,2%) обучающихся 1-2-х классов.

При сравнительном анализе уровня развития СР по полу установлено, что средний уровень СР отмечался у 31,3% (95% ДИ: 21,3-41,3%) мальчиков и у 46,3% (95% ДИ: 34,3-58,2%) девочек, ниже среднего – у 65,1% (95% ДИ: 54,8-75,3%) и у 31,3% (95% ДИ: 20,2-42,5%) ( $p < 0,05$ ), соответственно.

Анализ распространенности уровня СР выше среднего выявил существенное различие между мальчиками и девочками 1-2-х классов. Частота встречаемости такого уров-

ня СР составила 3,6% (95% ДИ: – 0,4-7,6%) среди мальчиков и 22,4% (95% ДИ: 12,4-32,4%) среди девочек ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень СР ниже среднего чаще отмечался у мальчиков, а выше среднего – у девочек.

Сравнение уровней развития ММ и СР у обучающихся 1-2-х классов позволило сделать заключение о том, что для мальчиков низкий уровень развития этих функций является более характерным, чем для девочек. Т. е. низкие координационные способности сохранения устойчивого положения тела у мальчиков в процессе тестирования сопровождаются более низкими показателями развития ММ (чаще выявляется отставание в развитии ММ по сравнению с девочками). И, наоборот, более высокие координационные способности девочек сопровождаются более частым выявлением нормального уровня развития ММ.

Для количественной оценки взаимосвязи развития ММ и СР проведен корреляционный анализ с расчетом коэффициента Пирсона. Установлено, что значение коэффициента корреляции между показателями развития ММ и СР составило  $r = 0,231$  ( $p = 0,015$ ).

Важность исследования развития ММ и СР обусловлена их значимостью в формировании функциональной готовности детей к систематическому обучению. Гигиенисты детства отмечают высокую распространенность функционально неготовых к обучению в школе детей. Выявление таких детей актуализирует задачу создания для них соответствующих педагогических и гигиенических условий, направленных на профилактику трудностей адаптации к образовательной деятельности на начальном этапе обучения, снижения функциональных возможностей организма детей.

**Заключение.** Результаты исследования свидетельствуют о том, что для эффективного развития ММ необходимым условием является развитие функции равновесия. В настоящее время специалистами в области физической культуры разработаны специальные комплексы физических упражнений на развитие функции равновесия, которые необходимо включать в занятия по подго-

товке детей к обучению в школе, а также использовать на уроках физической культуры и во время физкультминуток на уроках, особенно на начальном этапе систематического обучения.

Полученные данные рекомендуется использовать при разработке профилактических программ и технологий по развитию

и совершенствованию механизмов формирования ММ и СР с целью повышения функциональной готовности детей к обучению в школе. Повышение эффективности развития ММ при подготовке детей к школе на фоне развития функции статического равновесия определяет гигиеническое значение оценки взаимосвязи ММ и СР у детей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сердюковская Г.Н., ред. Организация медицинского контроля за развитием и здоровьем дошкольников и школьников на основе массовых скрининг-тестов и их оздоровление в условиях детского сада, школы. М.: Промедэк; 1993. С. 69-71.

2. Куинджи Н.Н. Функциональная готовность ребенка к школе: ретроспектива и актуальность. Школа здоровья. 2009; 3: 4-1.

3. Степанова М.И., Сазанюк З.И., Лашнева И.П. «Школьная зрелость» как важная предпосылка учебной деятельности. Детский сад: теория и практика. 2014; 6: 7-10.

4. Ганузин В.М., Сухова Н.С., Сторожева И.В. Медико-психолого-педагогическое исследование школьной зрелости у детей перед поступлением в школу. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья 2022; 1: 30-32

5. Шишова А.В., Жданова Л.А. Роль учреждений дополнительного образования в формировании здоровья детей на этапе подготовки к школе. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья 2019; 2: 25-31.

6. Безруких М.М., Верба А.С., Филиппова Т.А. Комплексная диагностика развития и готовности к школе детей 6-7 лет. Вестник педагогических инноваций. 2013; 2(54): 12-22.

7. Katagiri M, Ito M, Murayama Y, Hamada M, Nakajima S, Takayanagi N. Fine and gross motor predict later psychosocial maladaptation and academic achievement. Brain and Development May 2021; 43 (5): 605-615. doi:10.1016/j. braindev.2021.01.003.

8. Jones D, Inner A, Giles EL, Azevedo LB, The Association between Physical Activity, Motor Skills and School Readiness in 4-5-Year-Old Children in the Northeast of England. Int J Environ Res Public Health. Nov2021; 18(22): 11931. doi: 103390/ijerph 182211931.

9. Кошелева О. Ю. Развитие мелкой моторики учащихся - путь к успешному обучению. Молодой ученый. 2017; 15.2 (149.2): 97 - 99.

10. Храмов П.И., Березина Н.О. Модифицированная методика оценки психомоторного развития младших школьников. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2021; 2: 48 – 52.

## REFERENCES

1. Serdyukovskaya G.N., ed. Organization of medical control over the development and health of preschoolers and schoolchildren on the basis of mass screening tests and their improvement in kindergarten, school conditions [Organizaciya medicinskogo kontrolya za razvitiem i zdorov'em doskol'nikov i shkol'nikov na osnove massovyh skринing-testov i ih ozdorovlenie v usloviyah detskogo sada, shkoly]. Moscow: Promedek; 1993. pp. 69-71 (in Russian).

2. Kuindzhi N.N. Functional readiness of a child for school: retrospective and relevance. Shkola zdorov'ya. 2009; 3: 4-11 (in Russian).

3. Stepanova M.I., Sazanyuk Z.I., Lashneva I.P. "School maturity" as an important prerequisite for educational activity. Detskij sad: teoriya i praktika. 2014; 6: 7-10 (in Russian).

4. Ganuzin V.M., Sukhova N.S., Storozheva I.V. Medical, psychological and pedagogical study of school maturity in children before entering school. Voprosy

shkol'noy i universitetskoy medicini i zdorov'ya. 2022; 1: 30-32 (in Russian).

5. hishova A.V., Zhdanova L.A. The role of institutions of additional education in the formation of children's health at the stage of preparation for school. Voprosy shkol'noy i universitetskoy medicini i zdorov'ya. 2019; 2: 25-31 (in Russian).

6. Bezrukikh M.M., Verba A.S., Filippova T.A. Comprehensive diagnostics of the development and readiness for school of children 6-7 years old. Vestnik pedagogicheskikh innovacij. 2013; 2(54): 12-22 (in Russian).

7. Katagiri M, Ito M, Murayama Y, Hamada M, Nakajima S, Takayanagi N. Fine and gross motor predict later psychosocial maladaptation and academic achievement. Brain and Development May 2021; 43 (5): 605-615. doi:10.1016/j. braindev.2021.01.003 (in English).

8. Jones D, Inner A, Giles EL, Azevedo LB The Association between Physical Activity, Motor Skills and School Readiness in 4-5-Year-Old Children in the Northeast of England. Int J Environ Res Public Health.

Nov2021; 18(22): 11931. doi: 103390/ijerph 182211931 (in English).

9. *Kosheleva O. Y.* The development of fine motor skills of students is the way to successful learning. *Molodoj uchenyj.* 2017; 15.2 (149.2): 97 (in Russian).

10. *Khramtsov P.I., Berezina N.O.* Modified methodology for assessing the psychomotor development of younger schoolchildren. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy medicini i zdorov'ya.* 2021; 2: 48 – 52 (in Russian).

---