

УДК 796.42:159.9.072

Сенсомоторный компонент психофизиологического состояния девочек 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой, и не вовлечённых в регулярные занятия спортом, проживающих в Республике Саха

Черкашина Е. В.^{1*}, Ермакова И. В.¹, Мигалкин А. Г.², Охлопков С. И.³

¹ Институт развития, здоровья и адаптации ребенка
г. Москва, Россия

ORCID: 0000-0002-3477-8801, churapcha_lena@mail.ru *

ORCID: 0000-0001-7430-4849, ermek61@mail.ru

² Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова
г. Якутск, Россия

ORCID: 0000-0003-0977-4224, ag.migalkin@s-vfu.ru

³ Мындабинская спортивная средняя общеобразовательная школа
Республика Саха

ORCID: 0009-0007-3982-4284, semenohlopkov@mail.ru

Аннотация. Сенсомоторный компонент психофизиологического состояния – важная составляющая общей функциональной готовности ребёнка к обучению и спортивной деятельности. **Материалы.** Статья содержит анализ данных психофизиологического тестирования школьников 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой, и не вовлечённых в регулярные занятия спортом, проживающих в Республике Саха. **Методы исследования:** теоретический анализ литературных источников, психофизиологическое тестирование, методы математической статистики. **Результаты.** Определили, что длина и масса тела не отличаются на статистически значимом уровне между группами девочек, однако у гимнасток в среднем по группе длина тела выше на 2,1 см и масса тела – ниже на 500 г в сравнении с их сверстницами, не вовлечённых в регулярные занятия спортом ($p > 0,05$). Гимнастки демонстрируют на статистически значимом уровне более высокую скорость реагирования при выполнении сложных заданий, что проявилось в более низком показателе времени латентного периода сложной сенсомоторной реакции по сравнению со сверстницами, не занимающимися спортом, при выборе одного сигнала из трех возможных (PB2-3), $p < 0,05$. **Научная новизна** заключается в выявлении особенностей сенсомоторного компонента психофизиологического состояния девочек 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой, и не вовлечённых в регулярные занятия спортом, проживающих в Республике Саха. **Практическая значимость.** Определяется возможность применять полученные данные для оперативной диагностики функционального состояния ЦНС с целью профилактики утомления и сохранения здоровья юных гимнасток, повышения эффективности спортивного отбора на начальном этапе подготовки на основе объективных психофизиологических показателей девочек, занимающихся художественной гимнастикой. **Заключение.** У гимнасток выявлен более высокий уровень функциональной подвижности (УФП НП, $p=0,086$) и силы (СНП, $p=0,192$) нервной системы, подтвержденные средними размерами эффекта, указывают на формирование под влиянием спортивной специализации более стабильного и лабильного нейродинамического профиля в сравнении с их сверстницами, не вовлечённых в регулярные занятия спортом.

Ключевые слова: психофизиология, высшая нервная деятельность, гимнастика, школьницы, контроль, утомление.

Для цитирования : Черкашина Е. В.^{*}, Ермакова И. В., Мигалкин А. Г., Охлопков С. И. Сенсомоторный компонент психофизиологического состояния девочек 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой, и не вовлечённых в регулярные занятия спортом, проживающих в Республике Саха. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2026; 21 (3): 452 - 459.

Sensorimotor component of 6-8 years old girls' psychophysiological state engaged in rhythmic gymnastics and not involved in regular sports, living in the Republic of Sakha

Elena V. Cherkashina ^{1 *}, Irina V. Ermakova ¹, Ayal G. Migalkin ², Semen I. Okhlopkov ³

¹ Institute of Child Development, Health and Adaptation
Moscow, Russia

ORCID: 0000-0002-3477-8801, churapcha_lena@mail.ru *

ORCID: 0000-0001-7430-4849, ermek61@mail.ru

² M. K. Ammosov North-Eastern Federal University
Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutiya), Russia

ORCID: 0000-0003-0977-4224, ag.migalkin@s-vfu.ru

³ Myndabinsk Sports Secondary School

Myndaba village, Republic of Sakha (Yakutiya), Russia

ORCID: 0009-0007-3982-4284, semenohlopkov@mail.ru

Abstract. The sensorimotor component of the psychophysiological state is the most important component of a child's overall functional readiness for learning and sports activities. **Materials.** The article contains an analysis of the data of psychophysiological testing of schoolgirls aged 6-8 years old, engaged in rhythmic gymnastics and not involved in regular sports, living in the Republic of Sakha. **Research methods:** theoretical analysis of literary sources, psychophysiological testing, methods of mathematical statistics. **Results.** It was determined that body length and weight did not differ significantly between the groups of girls, but gymnasts in the average group had a body length higher by 2.1 cm and a body weight lower by 500 g compared to their peers who were not involved in regular sports ($p > 0.05$). Gymnasts demonstrate significantly higher reaction speed when performing complex tasks, which was manifested by a lower indicator of the latency period of a complex sensorimotor reaction compared with non-sports peers when choosing one signal out of three possible (RV2-3), $p < 0.05$. **The scientific novelty** consists in identifying the features of the sensorimotor component of 6-8 old girls' psychophysiological state who are engaged in rhythmic gymnastics and are not involved in regular sports activities living in the Sakha Republic. **Practical significance.** It is determined by the possibility of using the data obtained for the operational diagnosis of the functional state of the central nervous system in order to prevent fatigue and preserve the health of young gymnasts, increase the effectiveness of sports selection at the initial stage of training based on objective psychophysiological indicators of girls engaged in rhythmic gymnastics. **Conclusion.** Gymnasts have significantly higher reaction rates for choosing two out of three signals (RV2-3), at $p=0.007$ and $d=0.91$, which indicates that they are highly prepared to make decisions in conditions of time constraints. At the same time, they make statistically significantly more errors in the simple visual-motor reaction (PMR) test at $p=0.011$ and $r=-0.21$. Gymnasts showed a higher level of functional mobility (AFP NP, $p=0.086$) and strength (SNP, $p=0.192$) of the nervous system, confirmed by the average effect sizes ($r=0.16$ and $d=0.42$, respectively), indicate the formation of a more stable and labile neurodynamic profile under the influence of sports specialization in comparison with their female peers who are not involved in regular sports.

Keywords: psychophysiology, higher nervous activity, gymnastics, schoolgirls, control, fatigue.

For citation: Elena V. Cherkashina, Irina V. Ermakova, Ayal G. Migalkin, Semen I. Okhlopkov. Sensorimotor component of 6-8 years old girls' psychophysiological state engaged in rhythmic gymnastics and not involved in regular sports, living in the Republic of Sakha. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2026; 21 (3): 452 - 459.

Актуальность

Период 6–8 лет рассматривается в возрастной психофизиологии и физиологии развития как один из сенситивных этапов онтогенеза, когда масса головного мозга достигает $\approx 90\%$ от его массы у взрослого человека, интенсивно протекают процессы миелинизации, дифференциации нейронов и формирования межполушарных связей [2]. Именно в этом возрасте происходит становление произвольной регуляции движений, развитие механизмов внутреннего торможения и совершенствование сенсомоторной интеграции, что находит отражение в динамике показателей простой и сложной зрительно-моторной реакции (ПЗМР, СЗМР), функциональной подвижности и силы нервной системы [1–3].

Сенсомоторный компонент психофизиологического состояния – важнейшая составляющая общей функциональной готовности ребёнка к обучению и спортивной деятельности [7–9]. Он включает в себя параметры скорости и точности сенсомоторных ответов, устойчивость внимания, лабильность нервных процессов и способность к их переключению. Классические исследования Е.П. Ильина по психофизиологии состояний подчёркивают, что именно сенсомоторные характеристики являются чувствительным индикатором функционального уровня ЦНС [3].

Художественная гимнастика как сложный-координационный вид спорта предъявляет повышенные требования к точности зрительно-пространственного восприятия, тонкой дифференцировке проприоцептивных сигналов, способности быстро переключаться между двигательными программами при сохранении высокой концентрации внимания [4]. Систематические тренировки в младшем школьном возрасте создают условия для направленного влияния спортивной деятельности на созревание психофизиологических функций, формируя специфический профиль свойств нервной системы и сенсомоторной сферы [5, 6, 10]. Адекватная двигательная активность в сенситивные периоды способствует более гармоничному развитию механизмов произвольного контроля и оптимизации психофизиологического состояния детей [2].

Вместе с тем, в научной литературе недостаточно представлены данные о специфике именно сенсомоторного компонента психофизиологического состояния у девочек 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой, в сравнении со сверстницами, не вовлечёнными в регулярные занятия спортом. Выявление таких особенностей имеет как теоретическое значение для понимания закономерностей адаптации ЦНС к специфическим нагрузкам, так и практическую значимость для задач спортивного отбо-

ра, мониторинга функционального состояния и индивидуализации тренировочного процесса на начальном этапе подготовки.

Цель исследования – выявить особенности сенсомоторного компонента психофизиологического состояния у девочек 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой, в сравнении с группой сверстниц, не вовлечённых в регулярные занятия спортом.

Материалы и методы

Проведено психофизиологическое тестирование 40 девочек младшего школьного возраста, среди которых 20 занимающихся художественной гимнастикой (возраст – $7,20 \pm 0,83$ лет, стаж занятий спортом – $2,55 \pm 1,15$) и 20 школьниц, не вовлечённых в регулярные занятия спортом (возраст – $7,75 \pm 0,43$ лет). Исследование проводилось в г. Якутске, с. Мындаба, с. Борогонцы Усть-Алданского улуса, Республики Саха (Якутия).

Психофизиологическое тестирование включало определение показателей индивидуальных нейродинамических свойств высшей нервной деятельности с применением компьютерной системы «Диагност-1». Тестирование проводилось с применением ноутбука, с наличием мышки, в положении сидя за монитором. Включало пять тестов – определение простой зрительно-моторной реакции – ПЗМР (определяли время реакции и количество ошибок), реакции выбора одного сигнала из трех возможных – РВ1-3 (время реакции и количество ошибок), реакции выбора двух сигналов из трех возможных – РВ2-3 (время реакции и количество ошибок), «Уровень функциональной подвижности нервных процессов» (время реакции и количество ошибок, минимальное время экспозиции сигнала, общее время выполнения теста, время выхода на минимальную экспозицию), «Сила нервных процессов» (время реакции, количество экспозиции, минимальное время экспозиции сигнала, общее время выполнения теста, время выхода на минимальную экспозицию). Тестирование не требовало предварительной подготовки (тренировок) обследованных для успешного выполнения заданий, понятно для детей младшего школьного возраста, не включало сложных интеллектуальных заданий. Последовательность тестов также была с учетом принципа – от простого к сложному. Для корректной обработки полученного массива данных применили методы математической статистики: нормальность распределения данных определяли с применением критерия Шапиро-Уилка (объем выборки $n=20$), сравнения межгрупповых отличий для независимых выборок осуществлялось с применением t-критерия Стьюдента при нормальном распре-

делении показателя в обеих сравниваемых группах, если данные не подчинялись нормальному распределению применяли критерий Манна-Уитни, наряду с уровнем статистической значимости (p) оценивался размер эффекта d Коэна, характеризующий практическую выраженность различий независимо от объема выборки, корреляционный размер эффекта r (для непараметрических сравнений).

Результаты и обсуждение

Полученные результаты психофизиологического тестирования прошли математико-статистическую обработку с целью проверки нормальности распределения с использованием критерия Шапиро-Уилка в связи с малой выборкой обеих групп (по 20 человек в каждой). Определили, что восемь из 17 показателей не отвечают нормальному распределению ($p < 0,05$). В этой связи для дальнейшей обработки данных применили как параметрические (9 параметров не показали отклонения от нормального распределения, $p > 0,05$), так и непараметрические методы статистической обработки данных. Следовательно, для дальнейшего анализа были рассчитаны среднее значение, стандартное отклонение, медиана и межквартильный размах, а для межгрупповых отличий применили критерий Стьюдента и Манна-Уитни.

Анализ межгрупповых отличий психофизиологических показателей гимнасток и школьниц, не вовлеченных в регулярные занятия спортом, позволил выявить следующие особенности: у гимнасток отмечается большая эффективность функционирования сенсомоторной системы, что проявляется в более быстрой реакции выбора (двух сигналов из трёх, $p < 0,05$), незначительно параметры латентных периодов сложной сенсомоторной реакции во время выбора одного сигнала из трех и определения уровня функциональной подвижности нервных процессов у них ниже, чем у школьниц, не вовлеченные в регулярные занятия спортом, но на статистически значимом уровне не отличаются между группами ($p > 0,05$). В то же время проявление точности простой зрительно-моторной реакции (ошибки во время выполнения теста ПЗМР) лучше у школьниц, не занимающихся спортом ($p < 0,05$). Также большее количество ошибок в среднем по группе было допущенное гимнастками во всех психофизиологических тестах, что косвенно может указать на утомление ЦНС в результате выполненных ими физических нагрузок. Гимнастки демонстрируют меньшее время выхода на минимальную экспозицию в тесте УФПНП и СНП, что указывает на более высокую функциональную подвижность, большую силу и выносливость их нервной системы,

что может указывать на формирование более стабильного нейродинамического профиля под влиянием спортивной специализации. Но следует отметить, что эти параметры не отличаются на статистически значимом уровне от данных школьниц, не вовлеченных в регулярные занятия спортом ($p > 0,05$).

Анализируя антропометрические данные школьниц, определили, что в среднем по группе длина тела больше на 2,1 см и масса тела – ниже на 500 г у гимнасток в сравнении с их сверстницами школьницами, не занимающихся спортом, однако статистически значимых различий по этим параметрам не выявлено ($p > 0,05$). Относительно психофизиологических показателей, то они незначительно отличаются между группами, за исключением двух параметров сенсорного компонента психофизиологического состояния девочек.

Таблица 1
Межгрупповой анализ психофизиологических и антропометрических показателей девочек 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой, и их сверстниц, не вовлеченных в регулярные занятия спортом

Параметр	Метод	Школьницы, не вовлеченные в регулярные занятия спортом (n = 20)	Школьницы, занимающиеся художественной гимнастикой (n = 20)	Статистика	p	Эффект
Масса тела, кг	t-test	25,1 ± 4,9	24,6 ± 4,2	t = 0,37	0,713	d = 0,12
Длина тела, см	t-test	120,3 ± 5,5	122,4 ± 5,9	t = -1,17	0,249	d = -0,37
Время латентного периода ПЗМР, мс	MW	491 (463–576)	540 (484–615)	U = 152,0	0,199	r = -0,12
ПЗМР (ошибки во время выполнения теста), количество	MW	0 (0–0)	1 (0–4)	U = 115,5	0,011*	r = -0,21
Время латентного периода в тесте РВ ₁₋₃ , мс	MW	725 (690–876)	713 (629–769)	U = 246,5	0,213	r = 0,12
РВ ₁₋₃ (ошибки во время выполнения теста), количество	MW	3 (1–10)	6 (3–11)	U = 166,0	0,363	r = -0,09
Время латентного периода в тесте РВ ₂₋₃ , мс	t-test	898,5 ± 105,0	790,6 ± 130,5	t = 2,88	0,007*	d = 0,91
РВ ₂₋₃ (ошибки во время выполнения теста), количество	MW	3 (2–7)	5 (2–11)	U = 170,5	0,430	r = -0,07
Время латентного периода в тесте УФПНП, мс	t-test	725,4 ± 58,5	720,5 ± 73,9	t = 0,24	0,816	d = 0,07
УФПНП (ошибки во время выполнения теста), количество	MW	17 (16–18)	19 (15–23)	U = 161,5	0,302	r = -0,10
Минимальное время экспозиции сигнала во время теста УФПНП, мс	t-test	768,0 ± 79,6	725,0 ± 116,2	t = 1,37	0,181	d = 0,43
Общее время выполнения теста УФПНП, с	MW	153 (147–160)	154 (144–157)	U = 219,5	0,607	r = 0,05
Время выхода на минимальную экспозицию в тесте УФПНП, с	MW	133 (104–150)	117 (97–131)	U = 264,0	0,806	r = 0,16
Время латентного периода в тесте СНП, мс	t-test	651,1 ± 65,3	688,4 ± 84,4	t = -1,56	0,128	d = -0,49
Экспозиции в тесте СНП, количество	t-test	177,8 ± 14,8	177,0 ± 23,5	t = 0,13	0,898	d = 0,04
Минимальное время экспозиции сигнала во время теста СНП, мс	t-test	664,0 ± 82,2	699,0 ± 129,4	t = -1,02	0,315	d = -0,32
Время выхода на минимальную экспозицию в тесте СНП, с	t-test	207,1 ± 50,2	180,4 ± 74,1	t = 1,33	0,192	d = 0,42

Примечание: t – критерий Стьюдента, MW – критерий Манна–Уитни, M ± SD – среднее ± стандартное отклонение, Me (IQR) – медиана (межквартильный размах), d – размер эффекта Коэна, r – корреляционный размер эффекта (для непараметрических критериев). * – статистически значимые различия (p < 0,05).

Время латентных периодов простой (ПЗМР) и сложной сенсомоторных реакций (РВ1-3, УФП-НП) незначительно ниже у гимнасток, но на статистически значимом уровне не отличается от данных девочек, не вовлеченных в регулярные занятия спортом ($p > 0,05$). В то же время показатель латентного периода во время выполнения теста на определение силы нервных процессов (СНП) – тесте, который характеризуется своей сложностью в связи с навязанным ритмом и продолжительностью 5 мин, в среднем по группе оказался ниже у школьниц, не занимающихся спортом в сравнении с гимнастками на 37,3 мс ($p > 0,05$). Гимнастки демонстрируют статистически значимо более высокую скорость реагирования при выполнении более сложных заданий, у них отмечены более низкие показатели времени латентного периода сложной сенсомоторной реакции по сравнению со сверстницами, не занимающимися спортом при выборе одного сигнала из трех возможных (РВ2-3), $p < 0,05$. Размер эффекта по Козну ($d=0,91$) также указывает на выраженное отличие между группами по анализируемому психофизиологическому показателю, что указывает на влияние систематических тренировок в художественной гимнастике на скорость принятия решений в условиях дефицита времени. Парадоксальные результаты получены при анализе точности простой зрительно-моторной реакции (ошибки во время выполнения теста ПЗМР). Как показал анализ, гимнастки допускают статистически значимо большее количество ошибок, у них в среднем по группе $M_e = 1,0$ ошибка, а межквартильный размах – 0–4 ошибки против 0–0 ошибок школьниц, не занимающихся спортом, что указывает на статистически значимые различия ($p < 0,05$). Несмотря на статистическую значимость различий по точности простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), выявленную с помощью критерия Манна–Уитни ($U = 115,5$; $p = 0,011$), корреляционный размер эффекта ($r = -0,21$) соответствует лишь малой величине практического эффекта. Наблюдаемый феномен большего количества ошибок у гимнасток может быть обусловлен как спецификой их внимания – склонностью к избыточному анализу даже простых стимулов, так и влиянием утомления центральной нервной системы после физических нагрузок. Отмечена статистическая тенденция ($p=0,086$) к более высокой функциональной подвижности нервной системы у гимнасток, выражающаяся в меньшем времени выхода на минимальную экспозицию (117,0 мс против 132,5 мс). Интересно, что в группе гимнасток данный показатель характеризовался меньшим разбросом значений (IQR = 34 мс против 46 мс у школьниц), что может указывать на формирование бо-

лее стабильного нейродинамического профиля под влиянием спортивной специализации.

Гимнастки демонстрируют меньшее время выхода на минимальную экспозицию в тесте СНП ($180,4 \pm 74,1$ мс против $207,1 \pm 50,2$ мс), что свидетельствует о большей силе и выносливости их нервной системы. Статистическая незначимость различий ($p=0,192$) может быть связана с высокой индивидуальной вариативностью данного показателя в спортивной группе.

Заключение

Сравнительный анализ параметров сенсомоторного компонента психофизиологического состояния девочек 6–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой и их сверстниц, не вовлеченных в регулярные занятия спортом, позволил выявить ряд особенностей. Во-первых, у гимнасток более высокая скорость реакции выбора двух сигналов из трех (РВ2-3), при $p=0,007$ и $d=0,91$, что свидетельствует о формировании у них высокой готовности к принятию решений в условиях дефицита времени. Во-вторых, выявлен парадоксальный феномен: гимнастки допускают статистически значимо больше ошибок в тесте на простую зрительно-моторную реакцию (ПЗМР) при $p=0,011$ и $r=-0,21$, хотя сам размер эффекта является малым. Данный факт, возможно, обусловлен не снижением функционального уровня ЦНС, а особенностями когнитивного контроля спортсменок, проявляющимися в склонности к избыточному анализу даже простых стимулов, либо кумулятивным утомлением после интенсивных физических нагрузок. В-третьих, у гимнасток выявлен более высокий уровень функциональной подвижности (УФП НП, $p=0,086$) и силы (СНП, $p=0,192$) нервной системы, подтвержденные средними размерами эффекта ($r=0,16$ и $d=0,42$ соответственно), указывают на формирование под влиянием спортивной специализации более стабильного и лабильного нейродинамического профиля. Отсутствие статистически значимых различий по большинству изученных параметров может быть связано с высокой индивидуальной вариативностью показателей в данном возрасте и относительно небольшим стажем занятий спортом. Полученные данные имеют практическую значимость для совершенствования системы спортивного отбора, мониторинга функционального состояния и индивидуализации тренировочного процесса на начальном этапе подготовки в художественной гимнастике.

Исследование проводилось в рамках проекта "Исследование возрастной динамики развития систем организма детей дошкольно-

го и младшего школьного возраста с учетом двигательной активности", в соответствии с государственным заданием на 2026 год от 03.02.2026г. № 073 - 00034 - 26 - 01.

Список литературы

1. Андреева А. М., Акимов Е. Б. Кластерная структура психомоторной и координационной сфер детей младшего школьного возраста. *Физиология человека*. 2011; 37 (4): 44 - 54.
2. Безруких М. М., Сонькин В. Д., Зайцева В. В., Безобразова В. Н., Догадкина С. Б., Кмит Г. В., Рублева Л. В. Характеристика среды жизнедеятельности современных российских школьников. *Вопросы современной педиатрии*. 2006; 5 (5): 31 - 36.
3. Ильин Е. П., Мехренгин А. М. Свойства нервной системы и гормональный фон. Преемственность психологической науки в России: традиции и инновации. *Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 215-летию Герценовского университета, Санкт-Петербург, 22–23 ноября 2012 года*. Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. 2012: 177 - 178.
4. Кужелева М. С. Взаимосвязь психомоторных функций и технической подготовленности гимнасток 7–8 лет. *Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт*. 2026; 1: 104 - 113.
5. Петрухин Е. А., Каткова А. М. Формирование общей выносливости пловцов 7–9 лет на этапе начальной подготовки с использованием комплексно-интегральной игровой методики. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2026; 21 (1): 121 - 126.
6. Рогозин Т. Р., Уськов К. В., Рогозина М. Д. Методика организации и проведения «Президентских состязаний» как компонента физкультурно-спортивного воспитания первокурсников. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2026; 21 (1): 332 - 338.
7. Страдзе А. Э., Пушкина В. Н., Лубышев Е. А., Размахова С. Ю. Физическое и функциональное состояние младших школьников в современных условиях образовательной среды. *Теория и практика физической культуры*. 2021; 4: 17 - 19.
8. Тарасова О. Л., Казин Э. М., Фёдоров А. И., Бондаренко Г. В. Комплексная оценка нейродинамических и вегетативных показателей у подростков: возрастные, гендерные и типологические особенности. *Физиология человека*. 2017; 43 (1): 45 - 54.
9. Фомиченко Т. Г., Абрамова Т. Ф., Никитина

Т. М. Физическое и когнитивное развитие детей младшего возраста при раннем начале занятий спортом. *Физическая культура и спорт в XXI веке: актуальные проблемы и пути решения. Материалы V Международной научно-практической конференции. Часть 2*. Волгоград: ВГАФК. 2025: 329 - 336.

10. Цзян Х., Масыгина Н. В., Пушкарева Т. В., Черкашин И. А. Анализ показателей дифференцировки заданных мышечных усилий баскетболистов. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2026; 21 (2): 207 - 211.

References

1. Andreeva A.M., Akimov E.B. Cluster structure of psychomotor and coordination spheres in younger school-age children. *Fiziologiya cheloveka = Human Physiology*. 2011; 37 (4): 44 - 54 [In Russ., In Engl.].
2. Bezrukikh M. M., Son'kin V. D., Zaytseva V. V., Bezobrazova V. N., Dogadkina S. B., Kmit' G. V., Rubleva L. V. Characteristics of modern Russian Schoolchildren life humanity area. *Voprosy sovremennoy pediatrii = Questions of modern pediatrics*. 2006; 5 (5): 31 - 36 [In Russ., In Engl.].
3. Ilyin E. P., Mekhregin A. M. Properties of the nervous system and hormonal background. *Preemstvennost' psihologicheskoy nauki v Rossii: traditsii i innovatsii. Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno – prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 215-letiyu Gertsenovskogo universiteta, Sankt – Peterburg, 22 – 23 noyabrya 2012 goda* [Continuity of psychological science in Russia: traditions and innovations. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 215th anniversary of Herzen University, Saint Petersburg, November 22–23, 2012]. Saint Petersburg: A.I. Herzen Russian State Pedagogical University. 2012: 177 - 178 [In Russ.].
4. Kuzheleva M. S. Relationship between psychomotor functions and technical preparedness of gymnasts 7–8 years. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport = Proceedings of Tula State University. Physical Culture. Sport*. 2026; 1: 104 - 113 [In Russ., In Engl.].
5. Evgeniy A. Petrukhin, Anastasiya M. Katkova. Formation of general endurance of swimmers aged 7–9 years at the stage of initial training using a complex-integral game technique. *Pedagogiko - psikhologicheskie i mediko - biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2026; 21 (1): 121 - 126 [In Russ., In Engl.].
6. Timur R. Rogozin, Konstantin V. Uskov, Madina Dzh. Rogozina. Methodology for Organizing

and Conducting the "Presidential Competitions" as a Component of Sports and Physical Education for First-Graders. *Pedagogiko - psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* = Russian Journal of Physical education and Sport. 2026; 21 (1): 332 - 338 [In Russ., In Engl.].

7. Stradze A.E., Pushkina V.N., Lubyshev E.A., Razmakova S.Yu. Physical and functional status of junior schoolchildren in the modern educational environment. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* = Theory and practice of physical culture. 2021; 4: 17 - 19 [In Russ., In Engl.].

8. Tarasova O. L., Kazin E. M., Fedorov A. I., Bondarenko G. V. Comprehensive assessment of neurodynamic and vegetative parameters in adolescents: age, gender and typological features. *Fiziologiya cheloveka*. 2017; 43 (1): 45 - 54 [In Russ.].

9. Fomichenko T. G., Abramova T. F., Nikitina T. M. Physical and cognitive development of young children with early start of sports. *Fizicheskaya kul'tura i sport v XXI veke: aktual'nye problemy i puti resheniya. Materialy V Mezhdunarodnoy Nauchno- prakticheskoy Koferentsii. Chast' 2* [Physical culture and sports in the XXI century: current problems and solutions. Materials of the V International Scientific and Practical Conference. Part 2]. Volgograd: VGAFK. 2025: 329 - 336 [In Russ.].

10. Jiang H., Natalya V. Masyagina, Tatyana V. Pushkareva, Ilya A. Cherkashin. Analysis of indicators of basketball players' given muscular efforts differentiation. *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* = Russian journal of Physical education and Sport. 2026; 21 (2): 207 – 211 [In Russ.].

Статья поступила в редакцию: 19.07.2026

Черкашина Елена Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент, Институт развития, здоровья и адаптации ребенка, 115191, Россия, г. Москва, Городская ул., дом 8, e-mail: churarcha_lena@mail.ru

Ермакова Ирина Владимировна - кандидат биологических наук, доцент, Институт развития, здоровья и адаптации ребенка, 115191, Россия, г. Москва, Городская ул., дом 8, e-mail: ermek61@mail.ru

Мигалкин Айал Гаврильевич – старший преподаватель, Северо – Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, 677000, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, дом 58, e-mail: ag.migalkin@s-vfu.ru

Охлопков Семен Игнатьевич – директор, Мындабинская спортивная средняя общеобразовательная школа находится по адресу, 678350, Россия, Республика Саха (Якутия), Усть – Алданский улус, с. Мындаба, e-mail: semenhlopkov@mail.ru