

## ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УСПЕШНОСТИ В СПОРТИВНОЙ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**В.В. Колпаков<sup>1</sup>, Е.А. Томилова<sup>1</sup>, Н.Ю. Стрижак<sup>2</sup>,  
С.Г. Кривошеко<sup>3</sup>, Т.В. Беспалова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Тюмень, Россия,

<sup>2</sup>МАУ «Информационно-методический центр» г. Тюмени, г. Тюмень, Россия,

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт физиологии и фундаментальной медицины, г. Новосибирск, Россия,

<sup>4</sup>Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск, Россия

**Цель исследования** – дать клинико-физиологическую оценку адаптивной вариабельности типовой нормы психофизиологического статуса младших школьников, установить маркеры прогностической оценки в формировании успешности при оздоровительной и спортивной деятельности. **Организация и методы исследования.** В исследовании приняло участие 187 мальчиков I и II групп здоровья младшего школьного возраста – учащихся 1–2-х классов муниципальных автономных образовательных учреждений средних общеобразовательных школ (МОУСОШ) г. Тюмени. Использовали комплекс клинико-физиологических методик. Привычную двигательную активность (ПДА) изучали в течение суточного цикла при помощи браслета Huawei Band 2 Pro (Китай), который снабжен акселерометром (определение ускорения) и гироскопом (трехмерная картина перемещения). Браслет работает на платформах Android (версия 4.4 и выше) и iOS 8.0 и выше, что позволяет фиксировать данные в любом временном промежутке. В соответствии с 3-компонентной схемой по уровню ПДА определяли тип парциальной конституции (низкий уровень ПДА – ФТК-1, средний – ФТК-2, высокий – ФТК-3). **Результаты.** На методологической основе концепции типологической вариабельности физиологической индивидуальности определена системная взаимосвязь показателей тревожности, агрессивности и депрессии у младших школьников с различным уровнем привычной двигательной активности – детей разных функциональных типов конституции. По сравнению с другими конституциональными группами у младших школьников с НПДА – ФТК-1 отмечалось повышение общей тревожности, суммарного показателя депрессии, снижение настроения, негативная оценка собственной неэффективности, наименьший показатель агрессивности с аутоагрессивной направленностью. **Заключение.** Клинико-физиологические характеристики трех вариантов физиологической нормы – функциональных типов конституции, детей с низкой (ФТК-1), средней (ФТК-2) и высокой (ФТК-3) привычной двигательной активностью – определили выделение психофизиологических маркеров стрессреактивности у младших школьников, что дает объективную основу для прогностической оценки и направленного формирования успешности в спортивной и оздоровительной деятельности, создания эффективного мониторинга переходных состояний, а также превентивных форм коррекции дисрегуляторных нарушений.

**Ключевые слова:** двигательная активность, младший школьный возраст, психофизиологические маркеры стресс-реактивности.

**Введение.** В настоящее время не вызывает сомнений, что спортивные достижения во многом определены интенсивными тренировками и высоким объемом выполняемой рабо-

ты. Однако спорт представляет собой не только последовательную систему тренировок, но и обязательное наличие соревновательной деятельности, важнейшей составляющей ко-

торой являются конкурентные отношения спортсменов при демонстрации своих возможностей. Успешность реализации конечной цели тренировочного процесса, ориентированного на спортивный результат, во многом зависит не только от физической готовности, но и от целого комплекса взаимозависимых факторов психологической подготовки [5, 10, 16, 19].

Проблемы психологической подготовки в детском спорте и оздоровительной физической культуре остаются крайне актуальными до настоящего времени. С учетом раннего привлечения детей к спортивной деятельности и оздоровительной физкультуре особое место занимает проблема идентификации психофизиологических маркеров успешности в достижении поставленной цели и возможности прогнозирования отклонений психологического состояния здоровья и снижения стресс-устойчивости как у юных спортсменов, так и более широкого круга учащихся общеобразовательных школ. Еще одним аспектом является активное внедрение «инновационных подходов» и «индивидуальных методик», которые не учитывают физиологическую необходимость конкретного нововведения. Например, различные виды двигательной активности, которые используются для повышения функциональных возможностей организма и профилактики заболеваний, в общеобразовательных школах не всегда подкреплены необходимой научно-методической базой и требуют совершенствования всех сторон оздоровительного процесса [1, 9, 11, 13]. Решение данной проблемы требует интегральной оценки особенностей детского организма, поскольку направленность и степень изменения физиологических функций крайне индивидуальны [7, 15, 17, 21].

Учитывая вышесказанное, за методологическую основу данного исследования принята концепция типологической варибельности физиологической индивидуальности функциональных типов конституции (ФТК), лиц с различным уровнем привычной двигательной активности (низкой НПДА – ФТК-1, средней СПДА – ФТК-2, высокой ВПДА – ФТК-3) [21]. Двигательная активность является неотъемлемым компонентом поведения человека, тесно взаимосвязана с его психофизиологическими особенностями и выступает не только как фактор, их совершенствующий, но и как фактор, способствующий формированию застойных отрицательных эмоций [2, 18].

Таким образом, учитывая значимость проблемы, установление психофизиологических особенностей у детей с различным уровнем двигательной активности и разработка эффективного мониторинга переходных состояний с возможностью прогнозирования их отклонений, как при спортивной, так и оздоровительной деятельности, является крайне актуальным в сохранении здоровья детской популяции.

**Цель исследования** – дать клинико-физиологическую оценку адаптивной варибельности типовой нормы психофизиологического статуса младших школьников, установить маркеры прогностической оценки в формировании успешности при оздоровительной и спортивной деятельности.

**Материалы и методы.** В исследовании приняло участие 187 мальчиков I и II групп здоровья младшего школьного возраста, учащихся 1–2-х классов муниципальных автономных образовательных учреждений средних общеобразовательных школ (МОУСОШ) г. Тюмени. Для достижения поставленной цели использовали комплекс клинико-физиологических методик. Привычную двигательную активность (ПДА) изучали в течение суточного цикла при помощи браслета Huawei Band 2 Pro (Китай), который снабжен акселерометром (определение ускорения) и гироскопом (трехмерная картина перемещения). Браслет работает на платформах Android (версия 4.4 и выше) и iOS 8.0 и выше, что позволяет фиксировать данные в любом временном промежутке. В соответствии с 3-компонентной схемой по уровню ПДА определяли тип парциальной конституции (низкий уровень ПДА – ФТК-1, средний – ФТК-2, высокий – ФТК-3) [21].

Комплексная оценка адаптивной варибельности типовой нормы психофизиологического статуса включала определение:

1) уровня школьной тревожности по тесту Филлипса [3] с выделением 8 характеристик: общая тревожность в школе – ОтвШ (anxiety at school – AinS), переживание социального стресса – ПСоцС (experience of social stress – ESS), фрустрация потребности в достижении успеха – ФпвДУ (frustration of the need for success – FNS), страх самовыражения – СС (fear of self-expression – FS), страх ситуации проверки знаний – ССПЗ (fear of a knowledge testing situation – FKTS), страх не соответствовать ожиданиям окружающих – СнСОО (fear of not meeting the expectations of others –

FMEO), низкая физиологическая сопротивляемость стрессу – НФСС (low physiological stress resistance – LPSR), проблемы и страхи в отношениях с учителями – ПСвОУ (problems and fears in relations with teachers – PaFRT);

2) уровня агрессивности и ее направленности по методике Г.П. Лаврентьевой и Т.М. Титаренко [8];

3) уровня депрессии по опроснику CDI (опросник детской депрессии, адаптированный сотрудниками лаборатории клинической психологии и психиатрии НИИ психологии [20]. Результаты теста конвертировались в T – показатель (показатель CDI), интерпретация полученных данных проводилась по шкалам: шкала А – негативное настроение (scale A – negative mood), шкала В – межличностные проблемы (scale B – interpersonal problems), шкала С – неэффективность (scale C – inefficiency), шкала D – ангедония (scale D – anhedonia), шкала Е – негативная самооценка (scale E – negative self-esteem).

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программы SPSS Statistics 17.0, рассчитывались параметрические ( $M \pm \sigma$ , t-критерий Стьюдента) и непараметрические показатели ( $\chi^2$  критерий Пирсона, Колмогорова – Смирнова, Н – критерий Краскела – Уоллиса), критический уровень значимости  $p = 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Первым этапом данного исследования явилось изучение уровня привычной двигательной активности (ПДА) у детей младшего школьного возраста. В результате статистической обработки были выявлены значимые отличия в распределении изучаемого признака, что позволило выделить три группы детей – с низким, средним, высоким суточным количеством локомоций (СКЛ) и установить количественные границы для каждой из вышеуказанной групп (соответственно  $5479 \pm 235$ ,  $10112 \pm 129$ ,  $14956 \pm 142$ ;  $p < 0,001$ ). Для подтверждения различий в уровне привычной двигательной активности между тремя группами был использован критерий Краскела – Уоллиса: в группе детей с низкой ПДА преобладали низкие значения рангов (Mean Rank 50,0), в группе со средней ПДА – средних (Mean Rank 156,5), наибольшие показатели отмечались в группе детей с высоким уровнем ПДА (Mean Rank 267,5).

Таким образом, установление статистически значимых межгрупповых различий СКЛ у младших школьников позволяет охарактери-

зовать привычную двигательную активность как индивидуально-типологический признак. В соответствии с 3-компонентной схемой по уровню ПДА определены функциональные типы конституции – низкий уровень ПДА – ФТК-1, средний – ФТК-2 и высокий – ФТК-3, что позволит осуществлять дальнейшую оценку психофизиологических различий с учетом типовой нормы.

Известно, что тревожность является одной из важнейших физиологических характеристик человека. В норме некоторый уровень тревожности является необходимым условием для оптимального приспособления к меняющимся условиям окружающей среды. Следовательно, повышенная (или сниженная) тревожность является чувствительным маркером, позволяющим охарактеризовать уровень адаптивных реакций [2, 12].

Уровень и характеристика тревожности у мальчиков 8–9 лет разных функциональных типов конституции представлены в табл. 1. Средние показатели тревожности в целом по выборке соответствовали нижней границе «повышенная тревожность» ( $57,7 \pm 16,5$  %,  $p < 0,05$ ). Однако степень выраженности тревожности имела свои особенности в каждой конституциональной группе. В группе мальчиков со средним уровнем ПДА (СПДА – ФТК-2) отмечался оптимальный уровень тревожности и наиболее низкие значения по всем изучаемым показателям (см. табл. 1).

Наибольшие показатели общей тревожности отмечались в группе школьников с низким и высоким уровнем ПДА и сочетались с высокими значениями по всем 8 факторам (см. табл. 1). Вместе с тем в группе с высоким уровнем ПДА по сравнению с первой конституциональной группой (НПДА – ФТК-1) были установлены типовые отличия по 3 факторам: «страх самовыражения» (соответственно  $76,9 \pm 15,5$  % и  $45,5 \pm 13,4$  %), «низкая физиологическая сопротивляемость стрессу» ( $73,1 \pm 19,4$  % и  $49,3 \pm 13,3$  %) и «проблемы и страхи в отношениях с учителями» ( $73,4 \pm 17,9$  % и  $45,7 \pm 18,7$  %).

Дополнительно в каждой группе детей с различным уровнем ПДА методом неформализованного наблюдения был дан качественный анализ общей тревожности. У мальчиков с низким уровнем ПДА общая тревожность имела аутоагрессивную форму, а у мальчиков с высоким уровнем ПДА – гетероагрессивную. Для подтверждения типовых особенно-

Уровень и характеристика тревожности у мальчиков 8–9 лет с различным уровнем привычной двигательной активности  
Level and characteristics of anxiety in boys 8–9 years with different levels of habitual physical activity

Показатели Indicators	Стат. хар-ки Statistical character.	Уровень ПДА/ Level HPA			Средние значения Averages (n = 321)
		НПДА ЛНРА (n = 99)	СПДА МНРА (n = 114)	ВПДА ННРА (n = 108)	
В целом по тесту Generally in the test	M ± σ	55,7 ± 8,0**	33,7 ± 7,3* **	43,8 ± 10,7*	43,9 ± 12,5
	%	73,3 ± 10,5**	44,3 ± 9,6* **	57,6 ± 14,0*	57,7 ± 16,5
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 7,21	20,98; 8,22	8,98; 0,04	7,21; –
	MR, p	247,18	86,00	161,17	< 0,001
ОТвШ AinS	M ± σ	16,7 ± 1,4**	10,4 ± 0,7* **	14,6 ± 2,5* **	13,8 ± 3,2
	%	75,9 ± 6,6**	47,1 ± 3,32* **	66,5 ± 11,6* **	62,6 ± 14,4
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 10,33	41,17; 11,33	7,08; 3,57	10,33; –
	MR, p	243,97	59,44	192,15	< 0,001
ПСоцС ESS	M ± σ	7,3 ± 1,3**	4,5 ± 0,9* **	5,7 ± 1,7*	5,8 ± 1,8
	%	66,4 ± 11,7**	40,8 ± 8,1* **	51,9 ± 15,4*	52,4 ± 15,9
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 6,35	18,75; 7,47	7,54; 0,29	6,35; –
	MR, p	241,17	91,88	160,47	< 0,001
ФПвДУ FNS	M ± σ	8,8 ± 1,2**	6,3 ± 1,1* **	7,3 ± 1,2*	7,4 ± 1,6
	%	68,1 ± 9,4**	48,1 ± 8,6* **	56,8 ± 9,4*	57,2 ± 12,2
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 6,18	16,21; 7,32	8,54; 0,32	6,18; –
	MR, p	242,22	89,34	162,19	< 0,001
СС FS	M ± σ	4,6 ± 0,9**	3,1 ± 1,1*	2,7 ± 0,9* **	3,4 ± 1,2
	%	76,9 ± 15,5**	51,2 ± 19,0* **	45,5 ± 13,4* **	57,2 ± 14,1
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 7,62	10,71; 2,19	10,93; 4,08	7,62; –
	MR, p	237,18	135,07	118,54	< 0,001
ССПЗ FKTS	M ± σ	4,8 ± 1,0**	2,4 ± 0,8* **	3,8 ± 1,4*	3,6 ± 1,5
	%	80,5 ± 17,2**	39,3 ± 12,6* **	72,4 ± 17,9*	63,1 ± 19,8
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 5,59	20,12; 7,56	5,58; 1,47	5,59; –
	MR, p	234,03	84,33	174,99	< 0,001
СнСОО FMEO	M ± σ	3,9 ± 0,8**	2,4 ± 0,8* **	3,4 ± 0,9*	3,2 ± 1,1
	%	78,6 ± 16,9**	48,4 ± 16,2* **	67,9 ± 17,9*	64,3 ± 21,1
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 6,54	13,27; 6,75	4,37; 1,62	6,54; –
	MR, p	221,49	92,38	177,98	< 0,001
НФСС LPSR	M ± σ	3,7 ± 0,9**	1,8 ± 0,9* **	2,5 ± 1,2*	2,6 ± 1,3
	%	73,1 ± 19,4**	36,3 ± 19,9* **	49,3 ± 23,3*	52,0 ± 25,5
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 6,18	13,26; 5,69	7,57; 0,94	6,18; –
	MR, p	233,34	106,43	152,29	< 0,001
ПСвОУ PaFRT	M ± σ	5,8 ± 1,4**	2,9 ± 1,5* **	3,4 ± 1,4*	4,1 ± 1,9
	%	73,4 ± 17,9**	36,2 ± 19,2* **	45,7 ± 18,7*	50,6 ± 21,9
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 5,04	14,12; 5,77	10,42; 1,91	5,04; –
	MR, p	242,54	103,08	147,39	< 0,001

Примечание. \* – показано различие параметров с уровнем достоверности p < 0,05 относительно значений I группы (НПДА); \*\* – показано различие параметров с уровнем достоверности p < 0,05 относительно средних значений. MR (Mean Rank) – сумма рангов.

Note. \* – shows the difference with a confidence level p < 0.05 compared to group I (LHPA); \*\* – shows the difference with a confidence level p < 0.05 compared to average values. MR (Mean Rank) – the sum of the ranks.

стей тревожности был использован критерий Краскела – Уоллиса (см. табл. 1). Таким образом, на данном этапе установлены индивидуально-типологические особенности общей тревожности и ее содержательной характери-

стики у детей с различным уровнем привычной двигательной активностью (НПДА, СПДА, ВПДА).

Дети первой конституциональной группы (НПДА – ФТК-1) придавали наименьшее зна-

Таблица 2  
Table 2Индивидуально-типологические различия агрессивности  
у мальчиков (М) 8–9 лет с различным уровнем привычной двигательной активности  
Individual-typological differences in aggressiveness  
in boys (B) 8–9 years with different levels of habitual physical activity

Пол Gender	Показатели Indicators	Уровень ПДА/ Level HPA			Средние значения Averages
		НПДА-ФТК-1 ЛНРА-FTC-1	СПДА-ФТК-2 МНРА-FTC-2	ВПДА-ФТК-3 ННРА-FTC-3	
	n	99	114	108	321
М	M ± σ	4,17 ± 0,12**	5,53 ± 0,13* **	12,07 ± 0,21* **	7,31 ± 0,21
М	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 2,93	7,69; 4,89	31,62; 11,81	2,93; –
	MR, p	127,35	89,32	267,5	< 0,001

Примечание: t<sub>1</sub> – доверительный коэффициент различий с НПДА; \* – показано различие параметров с уровнем достоверности p < 0,05 относительно значений I группы (НПДА); t<sub>2</sub> – доверительный коэффициент различий со средними данными; \*\* – показано различие параметров с уровнем достоверности p < 0,05 относительно средних значений. MR (Mean Rank) – сумма рангов.

Note: t<sub>1</sub> – the confidence coefficient of differences with LHPA; \* – the difference between the parameters with the level of confidence p < 0.05 compared to the values of group I (LHPA); t<sub>2</sub> – the confidence coefficient of differences with the average data; \*\* – the difference between the parameters with the level of confidence p < 0.05 relative to the average values. MR (Mean Rank) – the sum of ranks.

чение оценке окружающими их поступков, в большей степени проявляли негативные эмоциональные переживания в ситуациях самораскрытия и демонстрации своих возможностей. Все это в конечном итоге снижало приспособляемость к ситуациям стрессогенного характера и определяло высокий уровень тревожности аутоагрессивной направленности. У детей третьей конституциональной группы (ВПДА – ФТК-3) самораскрытие и демонстрация своих возможностей особых трудностей не вызывала, вместе с тем дети этой группы придавали наибольшее значение оценке окружающими их поступков, что снижало приспособляемость к ситуациям стрессогенного характера и определяло высокий уровень тревожности гетероагрессивной направленности.

По данным отечественной и зарубежной литературы известно, что раздражительность и агрессия в целом носят неблагоприятный характер. Однако не всегда феномен агрессии должен восприниматься как сугубо негативный и деструктивный. По мнению специалистов, данному феномену отводится ведущая роль в формировании конечного приспособительного результата в ответ на действие стрессовых факторов. При этом агрессивность реализуется через конкретную форму поведения и с различными проявлениями двигательной активности [6, 14]. Таким образом, особую значимость приобретает изучение индивидуально-типологических особенностей агрессии у детей с различным уровнем ПДА (табл. 2).

Средние показатели агрессивности в целом по выборке соответствовали нижней границе «средняя агрессивность» (7,31 ± 0,21 у. е., p < 0,05) по всей популяции младших школьников. Между тем степень выраженности агрессивности в каждой конституциональной группе имела свои отличия. Наибольший показатель агрессивности был установлен у мальчиков с высоким уровнем ПДА (ФТК-3), в группе детей с низким уровнем ПДА (ФТК-1) отмечались наименьшие значения общей агрессивности, показатели второй конституциональной группы (СПДА – ФТК-2) приближались к средним значениям (см. табл. 2).

Известно, что проявления как агрессивности и ее противоположного состояния – депрессии тесно связаны с эмоциональным состоянием ребенка, что во многом определяет несоответствие планируемых и полученных результатов в спортивной и оздоровительной деятельности. Между тем физиологические особенности детского возраста затрудняют диагностику депрессивных состояний на ранних стадиях. Это связано с многообразием, изменчивостью и неустойчивостью проявлений депрессивных эмоций детей, и, как правило, на первый план выступают нарушения поведения, которые проявляются в повышении или снижении двигательной активности [4]. В связи с этим на следующем этапе нашего исследования изучен уровень депрессивного состояния у детей с различным уровнем ПДА (табл. 3).

Наибольший уровень депрессивного состояния отмечался в группе детей с низким

Индивидуально-типологические показатели спектра депрессии  
у мальчиков 8–9 лет с различным уровнем привычной двигательной активности  
Individual typological indices of depression spectrum  
in boys aged 8–9 years with different levels of habitual physical activity

Шкала Scale	Стат. хар-ки Statistical character.	Уровень ПДА/ Level HPA			Средние Значения Averages (n = 321)
		НПДА LHPA (n = 99)	СПДА MHPA (n = 114)	ВПДА HHPA (n = 108)	
A	M ± σ	4,13 ± 1,31**	1,46 ± 1,04* **	0,85 ± 0,84* **	2,08 ± 1,76
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 6,34	16,62; 3,56	21,65; 7,74	6,34; –
	MR, p	261,98	135,0	95,88	< 0,001
B	M ± σ	0,82 ± 0,72**	1,26 ± 0,77*	1,82 ± 0,89* **	1,32 ± 0,87
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 4,38	4,32; 0,36	8,86; 6,31	4,38; –
	MR, p	111,37	157,89	209,77	< 0,001
C	M ± σ	1,89 ± 0,71**	1,66 ± 0,78*	1,28 ± 0,91* **	1,61 ± 0,84
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 2,54	2,34; 0,124	5,43; 4,13	2,54; –
	MR, p	191,25	165,01	129,03	< 0,001
D	M ± σ	4,36 ± 1,19**	1,49 ± 1,35* **	0,99 ± 0,97	2,21 ± 1,88
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 10,07	17,04; 4,48	20,97; 7,05	10,07; –
	MR, p	262,16	130,07	192,00	< 0,001
E	M ± σ	3,87 ± 1,39**	1,57 ± 1,2* **	1,01 ± 0,99* **	2,09 ± 1,72
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 8,75	12,93; 3,78	16,84; 7,04	8,75; –
	MR, p	252,1	138,17	101,59	< 0,001
Суммарный показатель (отн. ед.) Total (rel. units)	M ± σ	15,08 ± 2,92**	7,44 ± 2,63* **	5,94 ± 2,35* **	9,29 ± 2,33
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 6,29	20,08; 3,97	24,95; 8,48	6,29; –
	MR, p	268,2	130,41	94,87	< 0,001
Суммарный показатель (Т ед.) Total (T units)	M ± σ	55,8 ± 3,96**	45,56 ± 3,59* **	43,49 ± 2,35* **	48,2 ± 6,39
	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	–; 6,15	19,74; 3,89	24,37; 8,51	6,15; –
	MR, p	266,3	131,38	93,91	< 0,001

Примечание. t<sub>1</sub> – доверительный коэффициент различий с группой сравнения; \* – показано различие параметров с уровнем достоверности p < 0,05 относительно значений группы НПДА; t<sub>2</sub> – доверительный коэффициент различий со средними значениями; \*\* – показано различие параметров с уровнем достоверности p < 0,05 относительно средних значений. MR (Mean Rank) – сумма рангов.

Note. t<sub>1</sub> – the confidence coefficient of differences with LHPA; \* – the difference between the parameters with the level of confidence p < 0,05 compared to the values of group I (LHPA); t<sub>2</sub> – the confidence coefficient of differences with the average data; \*\* – the difference between the parameters with the level of confidence p < 0,05 compared to the average values. MR (Mean Rank) – the sum of ranks.

уровнем ПДА – «легкое снижение настроения» (15,08 ± 2,92 у. е.), Т – показатель CDI находился на границе градаций «средняя» – «чуть выше среднего». У детей со средним и высоким уровнем ПДА уровень депрессивного состояния соответствовал градации «без депрессии», Т – показатель CDI находился на границе «средняя» – «чуть выше средней». Анализ спектра депрессивных состояний также выявил индивидуально-типологические особенности по всем оценочным шкалам теста CDI (А, В, С, D, E). В первой конституциональной группе (НПДА – ФТК-1) отмечается повышение показателей по шкалам А (негативное настроение), С (убеждение в своей неэффективности), D (ангедония) и E (негатив-

ная самооценка), в группе мальчиков с высоким уровнем ПДА – только по показателю «межличностные проблемы» (шкала В). Дети второй конституциональной группы (СПДА – ФТК-2) по всем шкалам занимали срединную позицию. При этом проведении клинико-физиологических исследований патогномных симптомов выявлено не было.

Таким образом, в группе младших школьников с НПДА проявления депрессивного состояния (градация «чуть выше среднего») сочетались с общим снижением настроения, чувством одиночества, а также повышенным уровнем тревожности и негативной оценкой собственной неэффективности. Для младших школьников с ВПДА проявления депрессив-

ного состояния (градация «чуть ниже среднего») сочетались с негативной оценкой общепринятых правил, агрессивным поведением и отсутствием негативной оценки собственной эффективности в целом.

**Заключение.** В результате применения концепции типологической вариабельности физиологической индивидуальности выделены три функциональных типа конституции: НПДА – ФТК-1, СПДА – ФТК-2 и ВПДА – ФТК-3. Установление количественных суточных показателей ПДА с выделением трех групп детей сочеталось с выявлением статистически значимых межгрупповых различий по целому ряду психофизиологических показателей (уровень и направленность тревожности, агрессивности и депрессии) – базовая вариабельность физиологической индивидуальности.

Данные различия в большей степени проявлялись в крайних группах (НПДА – ФТК-1, ВПДА – ФТК-3): в группе с НПДА отмечалось повышение суммарного показателя депрессии по шкалам А и Е («негативное настроение», «негативная самооценка»), повышенная тревожность («страх самовыражения», «переживание социального стресса», «низкая сопротивляемость стрессу»), проявления депрессивного состояния (градация «чуть выше среднего»), общее снижение настроения и негативная оценка собственной неэффективности, наименьший показатель агрессивности с аутоагрессивной направленностью; в группе с ВПДА отмечалось снижение общего уровня депрессии (увеличение значений по показателю «межличностные проблемы» и уменьшение показателей «убеждение в своей неэффективности», «ангедония», «негативная самооценка»), проявления депрессивного состояния (градация «чуть ниже среднего»), общее снижение настроения, негативная оценка общепринятых правил, агрессивное поведение, отрицательная оценка собственной неэффективности, сочетающиеся с повышенным уровнем агрессивности гетероагрессивной направленности.

Клинико-физиологическая оценка трех вариантов физиологической нормы – функциональных типов конституции – детей с низкой (ФТК-1), средней (ФТК-2), высокой (ФТК-3) привычной двигательной активностью определила выделение типовых психофизиологических особенностей у младших школьников, что дает объективную основу

для прогностической оценки и направленно-формирующей успешности в оздоровительной и спортивной деятельности, создания эффективного мониторинга переходных состояний, а также превентивных форм коррекции дизрегуляторных нарушений.

#### Литература

1. Аминов, А.С. Адаптивно-компенсаторные реакции в условиях применения коррекционно-оздоровительной программы подростков 12–15 лет, проживающих в патронатных семьях / А.С. Аминов, А.В. Ненашева // Теория и практика физ. культуры. – 2016. – № 3. – С. 47–48.
2. Афтанас, Л.И. Эмоциональное пространство человека: психофизиологический анализ / Л.И. Афтанас. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 2000. – 126 с.
3. Головей, Л.А. Практикум по возрастной психологии / Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. – СПб.: Речь, 2008. – 688 с.
4. Забозлаева, И.В. Депрессии у детей и подростков: диагностика, клиника, терапия / И.В. Забозлаева, И.В. Малинина, В.В. Колмогорова. – Челябинск, 2015. – 94 с.
5. Исаев, А.П. Индивидуализация спортивной подготовки: состояние, проблемы и перспективные решения / А.П. Исаев, В.В. Рыбаков, В.В. Эрлих. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 531 с.
6. Колосова, С.Л. Детская агрессия / С.Л. Колосова. – СПб.: Питер, 2004. – 224 с.
7. Кривоцеков, С.Г. Возрастные, гендерные и индивидуально-типологические особенности реагирования на острое гипоксическое воздействие / С.Г. Кривоцеков, Н.В. Балиоз, Н.В. Некипелова // Физиология человека. – 2014. – Т. 40, № 6. – С. 34. DOI: 10.7868/S013116461406006X
8. Лаврентьева, Г.П. Исследование уровня агрессивности ребенка / Г.П. Лаврентьева, Т.М. Титаренко. – Киев, 1992. – [https://detok.org/data/documents/172\\_Oprosn\\_Lavrentva.Titarenko.pdf](https://detok.org/data/documents/172_Oprosn_Lavrentva.Titarenko.pdf)
9. Лях, В.И. Мировые тенденции развития системы физического воспитания в общеобразовательной школе / В.И. Лях, С.П. Левушкин, В.Д. Сонькин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1 (22). – С. 12–19.
10. Особенности параметров иммунной системы в зависимости от вида спорта / С.Л. Сашенков, О.В. Журило, И.Ю. Мельни-

ков и др. // *Рос. иммунол. журнал.* – 2017. – Т. 11 (20), № 2. – С. 221–223.

11. Педагогическая физиология / под ред. М.М. Безруких. – М.: Форум, 2013. – 296 с.

12. Прихожан, А.М. Психологическая грамотность младших школьников как условие освоения универсальных учебных действий / А.М. Прихожан // *Вестник Мининского ун-та.* – 2015. – № 1 (9). – С. 20.

13. Прихожан, А.М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика / А.М. Прихожан. – М.: Моск. психол.-соц. ин-т; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2000. – 304 с.

14. Сельченков, К. Психология человеческой агрессии / К. Сельченков. – Харвест, 2005. – 656 с.

15. Сонькин, В.Д. Проявления физиологической индивидуальности в спорте / В.Д. Сонькин // *Материалы II Всероссийской научно-практической конференции по вопросам спортивной науки в детско-юношеском и адаптивном спорте, 2017.* – С. 107.

16. Фудин, Н.А. Медико-биологические технологии в спорте / Н.А. Фудин, А.А. Хадарцев, В.А. Орлов. – М.: Известия, 2011. – 460 с.

17. *Chronobiological assessment of habi-*

*tual physical activity in humans in Western Siberia / V.V. Kolpakov, E.A. Tomilova, T.V. Besspalova, N.Yu. Larkina // Human Physiology.* – 2016. – Vol. 42, № 2. – P. 203–213. DOI: 10.1134/S0362119716020092

18. *Health state, emotional intelligence, and behavior strategy: I. The development of emotional intelligence and the variability of behavior strategies in older preschool children with different levels of habitual physical activity / V.V. Kolpakov, N.Yu. Larkina, E.A. Tomilova, A.A. Tkachuk // Human Physiology.* – 2017. – Vol. 43, № 4. – P. 404–415. DOI: 10.1134/S0362119717030082

19. *Humoral factors of immunity depending on the skill levels of athletes / I.Y. Melnikov, O.V. Zhurilo, I.A. Komarova, S.L. Sashenkov // Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche.* – 2018. – Т. 177, № 3. – P. 56–61.

20. Kovacs, M. *Children's Depression Inventory (CDI) / M. Kovacs.* – MHS Canada, Toronto ON, 2008. – 150 p.

21. *Systemic Analysis: Individual Typological Characteristics of the Human Body / V.V. Kolpakov, T.V. Besspalova, E.A. Tomilova et al. // Human Physiology.* – 2011. – Vol. 37, № 6. – P. 738–749. DOI: 10.1134/S0362119711050069

**Колпаков Виктор Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет. 625026, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: kolpakov661@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-6774-0968.

**Томилова Евгения Александровна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет. 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: tomilovaea@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1101-7628.

**Стрижак Наталья Юрьевна**, кандидат биологических наук, педагог-психолог, МАУ «Информационно-методический центр» г. Тюмени. 625026, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 97. E-mail: ledinu@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7087-5310.

**Кривошеков Сергей Георгиевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией функциональных резервов организма и спортивной медицины, Научно-исследовательский институт физиологии и фундаментальной медицины. 630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 4. E-mail: krivosch@physiol.ru, ORCID: 0000-0002-2306-829X.

**Беспалова Татьяна Викторовна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия. 628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, 40. E-mail: tatianadmn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7210-0946.

*Поступила в редакцию 16 октября 2019 г.*



## TYOLOGICAL VARIABILITY OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES IN SCHOOLCHILDREN FOR PROGNOSING SUCCESS IN SPORTS AND HEALTH ENHANCEMENT ACTIVITIES

V.V. Kolpakov<sup>1</sup>, kolpakov661@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-6774-0968,  
E.A. Tomilova<sup>1</sup>, tomilovaea@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1101-7628,  
N.Yu. Strizhak<sup>2</sup>, ledinu@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7087-5310,  
S.G. Krivoschekov<sup>3</sup>, krivosch@physiol.ru, ORCID: 0000-0002-2306-829X,  
T.V. Bespalova<sup>4</sup>, tatianadmn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7210-0946

<sup>1</sup>Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Tyumen, Russian Federation,

<sup>2</sup>Information and Methodological Center, Tyumen, Russian Federation,

<sup>3</sup>Research Institute of Physiology and Fundamental Medicine, Novosibirsk, Russian Federation,

<sup>4</sup>Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russian Federation

**Aim.** The purpose of the article is to provide a clinical and physiological assessment of adaptive variability of the psychophysiological status in schoolchildren and to obtain prognostic markers for forming success during health enhancement and sports activities. **Materials and methods.** 187 male schoolchildren of the first and second health group from secondary educational institutions in Tyumen participated in the study. A set of clinical and physiological methods was used. Habitual physical activity (HPA) was measured on a daily basis using Huawei Band 2 Pro (China) fitness tracker provided with accelerometer and gyroscope. The band is available for both Android (version 4.4 or later) and iOS 8.0 or later, which allows registering data at any time period. The type of partial body constitution was established according to a three-component scheme and a HPA level (low HPA – FTC-1, medium HPA – FTC-2, high HPA – FTC-3). **Results.** Based on the concept of typological variability of physiological individuality, a systemic relationship between the indicators of anxiety, aggressiveness and depression was established in primary schoolchildren with different levels of habitual physical activity (low – LHPA, medium – MHPA, high – HHPA) and of different functional types (FTC-1, FTC-2, FTC-3). Compared with other groups, primary schoolchildren with LHPA – FTC-1 showed an increase in general anxiety and a total indicator of depression, a decrease in mood, a negative assessment of their own inefficiency, and the lowest indicator of aggressiveness with an auto-aggressive orientation. In children with HHPA, there was a decrease in the general level of depression and mood, a negative assessment of generally accepted rules, aggressive behavior, a negative assessment of their own inefficiency combined with an increased level of aggressiveness of a heteroaggressive orientation. **Conclusion.** Clinical and physiological characteristics of three physiological norm variants (functional constitutional types, children with low (FTC-1), medium (FTC-2) and high (FTC-3) habitual physical activity) determined the selection of psychophysiological markers of stress reactivity in primary schoolchildren, which provides an objective basis for prognostic assessment and targeted success formation in sports and health enhancement activities, as well as the creation of effective monitoring of transition states and preventive forms for correcting dysregulation.

**Keywords:** motor activity, primary schoolchildren, psychophysiological markers of stress reactivity.

### References

1. Aminov A.S., Nenasheva A.V. [Adaptive-Compensatory Reactions in the Application of the Correctional and Health-Improving Program for Adolescents 12–15 Years Old Living in Foster Care]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 2016, no. 3, pp. 47–48. (in Russ.)

2. Aftanas L.I. *Emotsional'noye prostranstvo cheloveka: psikhofiziologicheskii analiz* [The Emotional Space of a Person. Psychophysiological Analysis]. Novosibirsk, SO RAMN Publ., 2000. 126 p.

3. Golovey L.A., Rybalko E.F. *Praktikum po vozrastnoy psikhologii* [Workshop on Developmental Psychology]. Rech' Publ., 2008. 688 p.
4. Zabozyayeva I.V., Malinina I.V., Kolmogorova V.V. *Depressii u detey i podrostkov: diagnostika, klinika, terapiya* [Depression in Children and Adolescents. Diagnosis, Clinic, Therapy]. Chelyabinsk, 2015. 94 p.
5. Isayev A.P., Rybakov V.V., Erlikh V.V. *Individualizatsiya sportivnoy podgotovki: sostoyaniye, problemy i perspektivnyye resheniya* [Individualization of Sports Training. State, Problems and Promising Solutions]. Chelyabinsk, SUSU Publ., 2016. 531 p.
6. Kolosova S.L. *Detskaya agressiya* [Children's Aggression]. St. Petersburg, Peter Publ., 2004. 224 p.
7. Krivoshechekov S.G., Balioz N.V., Nekipelova N.V. [Age, Gender and Individually – Typological Features of Response to Acute Hypoxic Effects]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2014, vol. 40, no. 6, 34 p. (in Russ.) DOI: 10.7868/S013116461406006X
8. Lavrent'yeva G.P., Titarenko T.M. *Issledovaniye urovnya agressivnosti rebenka* [The Study of the Level of Aggressiveness of the Child]. Kiev, 1992. Available at: [https://detok.org/data/documents/172\\_Oprosn\\_Lavrentva.Titarenko.pdf](https://detok.org/data/documents/172_Oprosn_Lavrentva.Titarenko.pdf)
9. Lyakh V.I., Levushkin S.P., Son'kin V.D. [World Trends in the Development of Physical Education in a Comprehensive School]. *Nauka i sport: sovremennyye tendentsii* [Science and Sport. Modern Trends], 2019, vol. 22, no. 1 (22), pp. 12–19. (in Russ.)
10. Sashenkov S.L., Zhurilo O.V., Mel'nikov I.Yu. et al. [Features of the Parameters of the Immune System Depending on the Sport]. *Rossiyskiy immunologicheskii zhurnal* [Russian Immunological Journal], 2017, vol. 11 (20), no. 2, pp. 221–223. (in Russ.)
11. Bezrukikh M.M. *Pedagogicheskaya fiziologiya* [Pedagogical Physiology]. Moscow, Forum Publ., 2013. 296 p.
12. Prikhozhan A.M. [Psychological Literacy of Elementary Schoolchildren as a Condition for Mastering Universal Educational Activities]. *Vestnik Mininskogo universiteta* [Bulletin of the University of Minin], 2015, no. 1 (9), p. 20. (in Russ.)
13. Prikhozhan A.M. *Trevozhnost' u detey i podrostkov: psikhologicheskaya priroda i vozrastnaya dinamika* [Anxiety in Children and Adolescents. The Psychological Nature and Age Dynamics]. Moscow, NPO MOD·EK Publ., 2000. 304 p.
14. Sel'chenok K. *Psikhologiya chelovecheskoy agressii* [Psychology of Human Aggression]. Kharvest Publ., 2005. 656 p.
15. Son'kin V.D. [Manifestations of Physiological Personality in Sport]. *Materialy II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po voprosam sportivnoy nauki v detsko-yunosheskom i adaptivnom sporte* [Materials of the II All-Russian Scientific and Practical Conference on Sports Science in Children and Youth and Adaptive Sports], 2017, p. 107. (in Russ.)
16. Fudin N.A., Khadartsev A.A., Orlov V.A. *Mediko-biologicheskiye tekhnologii v sporte* [Biomedical Technologies in Sports]. Moscow, Izvestiya Publ., 2011. 460 p.
17. Kolpakov V.V., Tomilova E.A., Bepalova T.V. et al. Chronobiological Assessment of Habitual Physical Activity in Humans in Western Siberia. *Human Physiology*, 2016, vol. 42, no. 2, pp. 203–213. DOI: 10.1134/S0362119716020092
18. Kolpakov V.V., Larkina N.Yu., Tomilova E.A. et al. Health State, Emotional Intelligence, and Behavior Strategy: I. The Development of Emotional Intelligence and the Variability of Behavior Strategies in Older Preschool Children with Different Levels of Habitual Physical Activity. *Human Physiology*, 2017, vol. 43, no. 4, pp. 404–415. DOI: 10.1134/S0362119717030082
19. Melnikov I.Y., Zhurilo O.V., Komarova I.A. et al. Humoral Factors of Immunity Depending on the Skill Levels of Athletes. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 2018, vol. 177, no. 3, pp. 56–61.
20. Kovacs M. Children's Depression Inventory (CDI). MHS Canada, Toronto ON, 2008, 150 p.

21. Kolpakov V.V., Beshpalova T.V., Tomilova E.A. et al. Systemic Analysis: Individual Typological Characteristics of the Human Body. *Human Physiology*, 2011, vol. 37, no. 6, pp. 738–749. DOI: 10.1134/S0362119711050069

*Received 16 October 2019*

---

**ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ**

Типологическая вариабельность психофизиологических особенностей младших школьников как прогностическая основа для формирования успешности в спортивной и оздоровительной деятельности / В.В. Колпаков, Е.А. Томилова, Н.Ю. Стрижак и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19, № S2. – С. 7–17. DOI: 10.14529/hsm19s201

**FOR CITATION**

Kolpakov V.V., Tomilova E.A., Strizhak N.Yu., Krivoshechekov S.G., Beshpalova T.V. Typological Variability of Psychophysiological Features in Schoolchildren for Prognosing Success in Sports and Health Enhancement Activities. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. S2, pp. 7–17. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm19s201

---