

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2025. Т. 22, № 1. С. 31–39

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 57.017.5:57.016.4

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-1-31-39>

Виктор Владимирович Горелик^{1✉}, **Светлана Николаевна Филиппова**²

¹ Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

² Московская государственная академия физической культуры, Малаховка, Московская область, Россия

^{1✉} lecgoy@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8767-5200>

² svetjar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3626-6372>

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

3.2.1 – Гигиена

Аннотация. Цель. Изучить индивидуально-типологические механизмы процессов адаптации у школьников к физическим нагрузкам. **Материалы и методы.** В контингент обследуемых входили школьники 5-х классов 10–12 лет (60 мальчиков) школы № 32 г. Тольятти. В ОГ входили 30 мальчиков, школьники занимались по два урока физической культуры в неделю по 45 минут урок, два урока по коррекционно-развивающей программе, также по 45 минут урок. В ГС также входили 30 мальчиков, которые занимались по два урока физической культуры в неделю, два урока занимались спортивными играми – волейболом, баскетболом. Школьники в ОГ и ГС были одного возраста, пола, функционального класса, группы здоровья (основная группа). Не имели отклонений в состоянии здоровья. Группы были однородны по своему составу. Проведенное исследование посвящено получению дополнительных данных о выделенных четырех типах вегетативной регуляции и особенностях их формирования у школьников 10–12 лет под влиянием двигательной нагрузки. **Результаты и обсуждение.** Получено обоснование необходимости применения дифференцированных физических упражнений для физического воспитания школьников на уроке физической культуры. Комплексное исследование типов вегетативной регуляции методом ВСП позволило подтвердить универсальный характер типов вегетативной регуляции, которые обусловлены генетически и формируются в процессе индивидуального развития под влиянием факторов внешней среды, которая для школьников в значительной степени является учебной средой. Наблюдается увеличение количества школьников с III типом вегетативной регуляции при использовании типологически ориентированных упражнений на уроках физической культуры. **Заключение.** Улучшается адаптация детей к физическим нагрузкам, они лучше выполняют нормативы по физической подготовке. Составляется карта здоровья школьника на весь период обучения в школе.

Ключевые слова: школьники, дизрегуляции, сердечно-сосудистая система, вегетативная нервная система, вариабельность сердечного ритма

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2025. VOL. 22, NO. 1. P. 31–39

ORIGINAL ARTICLE

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-1-31-39>

Viktor V. Gorelik^{1✉}, **Svetlana N. Filippova**²

¹ Togliatti State University, Togliatti, Russia

² Moscow State Academy of Physical Education, Malakhovka, Moscow Region, Russia

^{1✉} lecgoy@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8767-5200>

² svetjar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3626-6372>

INDIVIDUAL-TYOLOGICAL APPROACH TO THE FORMATION OF HEALTH CARE IN SCHOOLCHILDREN

3.2.1 – Hygiene

Abstract. Purpose. To study the individual-typological mechanisms of adaptation processes in schoolchildren to physical activity. **Materials and methods.** The contingent of subjects included 5th grade schoolchildren aged 10–12 (60 boys) of school No. 32 in Tolyatti. The OG included 30 boys, the schoolchildren attended two physical education lessons

per week for 45 minutes per lesson, two lessons according to the correctional and developmental program, also for 45 minutes per lesson. The CG also included 30 boys who attended two physical education lessons per week, two lessons were devoted to sports games - volleyball, basketball. Schoolchildren in the OG and CG comparison were of the same age, gender, functional class, health group (main group). They had no deviations in health. The groups were homogeneous in their composition. The conducted study is devoted to obtaining additional data on the identified four types of vegetative regulation and the features of their formation in schoolchildren aged 10–12 years under the influence of physical activity. **Results end discussion.** The rationale for the need to use differentiated physical exercises for physical education of schoolchildren in physical education lessons was obtained. A comprehensive study of the types of vegetative regulation using the HRV method confirmed the universal nature of the types of vegetative regulation, which are genetically determined and formed in the process of individual development under the influence of environmental factors, which for schoolchildren is largely a learning environment. An increase in the number of schoolchildren with type III vegetative regulation is observed when using typologically oriented exercises in physical education lessons. **Conclusion.** Children's adaptation to physical activity improves, they better meet the standards for physical fitness. A student's health card is compiled for the entire period of study at school.

Keywords: schoolchildren, dysregulation, cardiovascular system, autonomic nervous system, heart rate variability ctions

Значительный вклад в ухудшение демографической ситуации в Российской Федерации вносит прогрессирующее в последние десятилетия понижение показателей здоровья контингентов детского населения [1]. Поскольку 30–50 % времени обучающиеся проводят в образовательном учреждении, то влияние учебной среды на здоровье детей является преобладающим [2, 3].

Ранжирование влияния факторов учебной среды на школьников показывает, что ведущим фактором являются учебные нагрузки, которые могут приводить к дезадаптации и нарушению здоровья [4].

Директивный перевод всех сторон учебного процесса на цифровизацию, то есть использование информационно-компьютерных технологий, привел к значительному возрастанию нагрузок в процессе обучения на физические, психологические и социально-коммуникативные составляющие интенсивного индивидуального развития детей [5]. В процессе индивидуального развития происходят реализация индивидуального генотипа человека во взаимодействии с условиями жизни с учетом учебы как ведущей деятельности и формирование индивидуального фенотипа [6]. Чтобы быть эффективным, влияние на здоровье контингентов школьников должно осуществляться на основе изучения переходных от здоровья к болезни индивидуальных донологических функциональных состояний организма детей [7].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить индивидуально-типологические механизмы процессов адаптации у школьников к физическим нагрузкам.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в течение 2024 г. и включало три этапа.

На первом этапе (февраль) определяли исходные данные испытуемых, тип вегетативной регуляции в обеих группах – в ОГ (основная группа) и ГС (группа сравнения).

На втором этапе проводили занятия в ОГ по разработанной индивидуально-типологической программе (март – октябрь).

На третьем этапе проводили итоговое, контрольное диагностическое обследование школьников в ОГ и ГС (ноябрь).

В контингент обследуемых входили школьники 5-х классов 10–12 лет (60 мальчиков) школы № 32 г. Тольятти. В ОГ входили 30 мальчиков, школьники занимались по два урока физической культуры в неделю по 45 минут урок, два урока по коррекционно-развивающей программе, также по 45 минут урок. В ГС также входили 30 мальчиков, которые занимались физической культурой по два урока в неделю, два урока занимались спортивными играми – волейболом, баскетболом.

Школьники в ОГ и ГС сравнения были одного возраста, пола, функционального класса, группы здоровья (основная группа). Не имели отклонений в состоянии здоровья. Группы были однородны по своему составу.

Коррекционно-оздоровительная программа физического воспитания разработана на основе данных ВСП (табл. 1).

Исследовали ВСП и на основании полученных данных определяли типологию школьников по уровням вегетативной регуляции функций сердечно-сосудистой системы.

Таблица 1

Коррекционно-оздоровительная программа физического воспитания

Тип регуляции	Характеристика типов нервно-вегетативной регуляции человека	Дозировка типологически ориентированных корректирующих физических упражнений	Результат применения ФУ школьниками на уроках физического воспитания
I	УПЦР: умеренное преобладание центральной и симпатической регуляции показателей ритма ССС	Применяли дозировку ФУ ниже допустимых норм: кратность, интенсивность занятий физических упражнений понижены	Снижение мышечного тонуса, возрастание кровообращения и метаболизма мышц, нормализация процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга
II	ВПЦР: выраженное преобладание центральной и симпатической регуляции ритма ССС. Выраженное преобладание центральной регуляции над автономной	Дозировка существенно ниже допустимых норм: понижались кратность, интенсивность физических упражнений. Использовали низкоинтенсивный бег аэробной направленности, физические упражнения для расслабления мышц	Существенное снижение мышечного тонуса, восстановление баланса процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга
III	УПАР: умеренное преобладание автономной регуляции, парасимпатической активности. Оптимальное состояние регуляторных систем и тренированности	Оптимальное состояние регуляторных систем позволяет использовать допустимые нормы (кратность, интенсивность физических упражнений, рекомендованные для половозрастных групп)	Сбалансированные вегетативные показатели обеспечивают эффективное выполнение физических и умственных нагрузок
IV	ВПАР: выраженное преобладание автономной регуляции. Выраженное преобладание активности парасимпатического отдела ВНС над симпатическим. Этот тип регуляции может иметь как патологический, так и физиологический характер (у спортсменов)	Предлагались дозированные упражнения для повышения общей физической подготовки и скоростной работы в связи с низкими показателями регуляторных систем	Повышение двигательной активности, снижение вялости, пассивности на фоне некоторого повышения баланса возбуждения и торможения в коре головного мозга

Типология осуществлялась в соответствии с классификацией Н. И. Шлык.

Выделено 4 типа регуляции, имеющих отличительные признаки управления функциями сердечно-сосудистой системы.

Школьников с отклоняющимися относительно нормы показателями ВСР выделяли в группы с различными типами вегетативной регуляции. С ними проводили занятия по физическому воспитанию с использованием физиологически обоснованной коррекционно-оздоровительной нагрузки на уроках физической культуры.

Для анализа ВСР использовали аппаратно-программный комплекс «Варикард 2.51». Комплекс обеспечивает реализацию всех основных методов анализа (статистический анализ, вариационная пульсометрия, автокорреляционный и спектральный анализ) и позволяет вычислять до 40 различных параметров, рекомендуемых как российскими, так и европейско-американскими стандартами. Показатели ВСР снимались в течение

5 минут у сидящего на стуле школьника в изолированном помещении, перед уроком физической культуры. Стандартный протокол анализа осуществлялся в 5-минутных участках записи.

При этом оценивались: ЧСС (уд./мин) – частота сердечных сокращений, R–R (мс) – длительность кардиоинтервалов, MxDMn (мс) – разность между максимальным и минимальным значениями кардиоинтервалов, RMSSD (мс) – активность парасимпатического звена вегетативной регуляции, Amo 50/50 % (мс) – амплитуда моды, SI (усл. ед.) – стресс-индекс (индекс напряжения регуляторных систем), TP (мс²) – суммарная мощность спектра ВСР, HF (мс²) – значение суммарной мощности спектра высокочастотного компонента ВСР, LF (мс²) – значение суммарной мощности спектра низкочастотного компонента ВСР, VLF (мс²) – значение суммарной мощности спектра очень низкочастотного компонента ВСР, ULF (мс²) – значение суммарной мощности ультранизкочастотного компонента спектра.

Методом математико-статистического анализа с использованием статистической программы SPSS версии 17.0 для Windows оценивали достоверность по Т-критерию Стьюдента. В исследовании применялся дискриминантный анализ, расчет показателей канонической дискриминационной функции. При этом выборки были равномерные по количественному составу.

Представлены данные с достоверностью отличий $p \leq 0,05$ в таблицах, параметры приведены в виде среднего (M) и ошибки среднего (m).

Соблюдение этических стандартов: Исследование одобрено локальным Комитетом по этике ТГУ, протокол № 2 от 10.01.2024.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В начале исследования были определены TBP: с умеренным преобладанием центральной

регуляции УПЦР (I тип); выраженным преобладанием центральной регуляции ВПЦР (II тип); умеренным преобладанием автономной регуляции УПАР (III тип); выраженным преобладанием автономной регуляции ВПАР (IV тип) (Шлык Н. И., и др., 2012). В ОГ и ГС установлены на начальном этапе исследования TBP: I TBP в ОГ – 19,5 %, в ГС – 17,5 %; II TBP: в ОГ – 19 %, в ГС – 19 %; III TBP: в ОГ – 43,5 %, в ГС – 43,5 %; IV TBP: в ОГ – 18 %, в ГС – 20 %.

Использовалась физиологически обоснованная нагрузка на уроках физической культуры с учетом типов вегетативной регуляции учащихся.

Получены данные, представленные в табл. 4. Выявлено, что у детей с III типом регуляции сердечно-сосудистой системы наблюдаются оптимальные значения BCP (табл. 2). У школьников с I, II, IV типами BCP наблюдаются дезрегуляторные показатели BCP (табл. 3).

Таблица 2

Показатели регуляторных систем на конечном этапе исследования в ОГ

Характеристики системы регуляции сердечного ритма	Частные диагностические заключения	Показатель/ значение	Оценки в баллах	Sympathicus
А. Суммарный эффект регуляции	Умеренная тахикардия	HR = 82,7	1	-0,13
Б. Функции автоматизма	Нарушение ритма не выявлено	SDNN = 57	0	-0,11
В. Вазомоторный (сосудистый) центр	Равновесие симпатического и парасимпатического отделов вегетативной системы	SI = 99	0	-0,15
Г. Вазомоторный (сосудистый) центр	Нормальная активность подкоркового сердечно-сосудистого центра	PLF = 35,0	0	-0,36
Д. Степень централизации управления	Нормальная активность центральных уровней регуляции	PVLF = 39,5	0	2,53
Показатель активности регуляторных систем ПАРС + (IRSA+): 1(-0 + 1)				НТИ: 2

Таблица 3

Показатели регуляторных систем на конечном этапе исследования в ГС

Характеристики системы регуляции сердечного ритма	Частные диагностические заключения	Показатель/ значение	Оценки в баллах	Sympathicus
А. Суммарный эффект регуляции	Выраженная тахикардия	HR = 90,8	2	0,77
Б. Функции автоматизма	Нарушение ритма не выявлено	SDNN = 68	0	-0,58
В. Вазомоторный (сосудистый) центр	Выраженное преобладание парасимпатической нервной системы	PHF = 64,3	-2	-1,23
Г. Вазомоторный (сосудистый) центр	Нормальная активность подкоркового сердечно-сосудистого центра	PLF = 16,0	0	-2,22
Д. Степень централизации управления	Резкое снижение активности центральных уровней регуляции	IC = 0,6	-2	-1,22
Показатель активности регуляторных систем ПАРС + (IRSA+)				НТИ: 4

В конце исследования наблюдался рост числа детей с оптимальным III типом регуляции (рис. 1). Так, до занятий число школьников с II ти-

пом регуляции в ОГ составляло 43,5 %, а после занятий это число возросло до 69 % (табл. 2, 4). Вследствие дезрегуляции школьники, оказавшиеся

в I, II, IV типах регуляции, при использовании соответствующих скорректированных индивидуально подобранных физических упражнений переходят в III тип регуляции. Так, с умеренным преобладанием центральной регуляции в начале исследования с I типом было в ОГ – 19,5 %, в конце исследования ОГ – 11 %. С выраженным преобладанием центральной регуляции II типа в ОГ было – 19 %, в конце исследования ОГ – 7 %. С выраженным преобладанием автономной регуляции IV типа в ОГ – 18 %, в конце в ОГ – 13 % (табл. 2, 4). В ГС с умеренным преобладанием центральной регуляции в начале исследо-

вания с I типом было в – 17,5 %, в конце ГС – 18 %. С выраженным преобладанием центральной регуляции II типа в ГС было – 19 %, в конце исследования ГС – 19 %. С выраженным преобладанием автономной регуляции IV типа в ГС – 18 %, в конце в ГС – 20 %. С III типом регуляции в ГС в начале исследования было 43,5 %, а после занятий – до 44 % (рис. 1, табл. 4). В ОГ наблюдаются прирост школьников с III типом регуляции и уменьшение учащихся с I, II, IV типами ВСР, при этом наблюдается большее количество достоверных результатов, чем в ГС. В ГС значимых изменений не наблюдалось (табл. 2, 4).

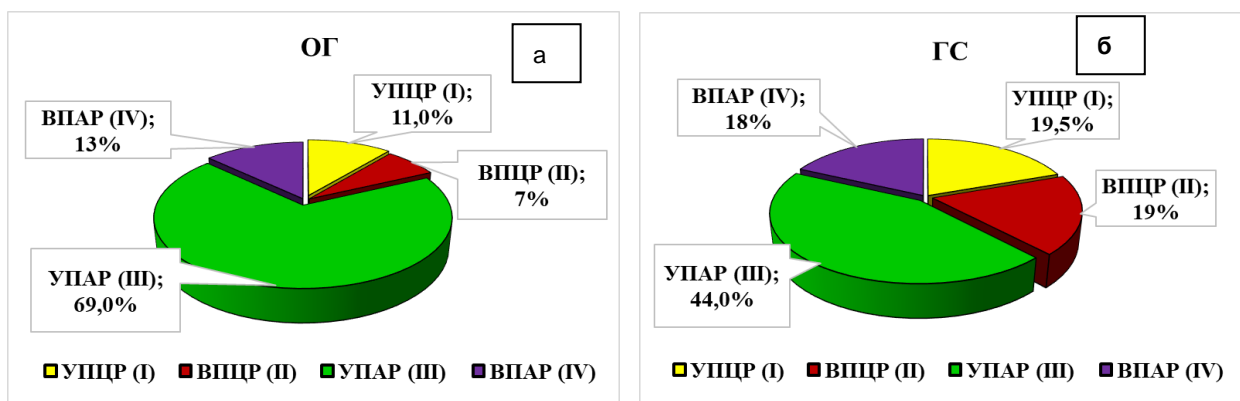


Рис. 1. Соотношение типов вегетативной регуляции у школьников в конце исследования в ОГ и ГС в %: а – ОГ; б – ГС

Таблица 4

Показатели ВСР на конечном этапе исследования в ОГ и ГС у обучающихся школьников с I, II, III, IV типами вегетативной регуляции

		ЧСС, уд./мин	R–R, мс	MxDMn, мс	RMSSD, мс	Амо 50/ 50 %, мс	SI, усл. ед.	TP, мс ²	HF, мс ²	LF, мс ²	VLF, мс ²	ULF, мс ²
I тип	ЭОГ	85,7 ± 1*	706 ± 15,5*	215 ± 9*	32,1 ± 1,5	35,9 ± 4,9	116,5 ± 14	274 ± 51	837 ± 18,7*	719 ± 36,8	400 ± 27,8	274 ± 13,9*
	КГС	88,3 ± 1	646 ± 24,5	209 ± 5	31 ± 2,9	47,9 ± 3,7	138,2 ± 14	2172 ± 153	795 ± 70,8*	687,1 ± 40,2	364,3 ± 37,1	220 ± 46,2*
II тип	ЭОГ	88,3 ± 1	714 ± 13,7*	219 ± 11	30 ± 1,3*	58,5 ± 1,2*	263,6 ± 14	1342 ± 69	558 ± 43,4	469,3 ± 22,7	169,6 ± 5,5*	146,2 ± 11,4
	КГС	91 ± 0,8	678 ± 6,8	203 ± 7*	27,3 ± 2,5	67,9 ± 1,7	309 ± 10,4	1163 ± 23*	454,7 ± 15,8	395,2 ± 13,0	159,4 ± 3,6	157,2 ± 0,7
III тип	ЭОГ	74 ± 0,3**	792,4 ± 10*	383 ± 10	75,1 ± 4,3	25,1 ± 0,9*	51,4 ± 2,3*	4715 ± 71*	2264 ± 132	1673 ± 146*	429,8 ± 44,4	290,5 ± 25,4
	КГС	79 ± 0,4*	714 ± 7,1	344 ± 6*	64 ± 3,9*	38,1 ± 1,83	55,7 ± 3,7*	4243 ± 91	1862,7 ± 64	1509 ± 110	539,6 ± 50,5	349,8 ± 22
IV тип	ЭОГ	67,6 ± 1**	824 ± 9,7**	533 ± 10*	123 ± 5,7	19,6 ± 1,1*	22,9 ± 1,04	11076 ± 510	6450 ± 184	2599 ± 88,6	778 ± 43,7	333,4 ± 33,1
	КГС	72 ± 1,3	815 ± 10,2*	485 ± 14*	110 ± 9,2	27,6 ± 0,49	24,2 ± 1,12	10831 ± 309	4598 ± 270	2420 ± 266	502 ± 175,9	358 ± 134,1

Примечание: ЧСС, (уд./мин) – частота сердечных сокращений; R–R (мс) – длительность кардиоинтервалов; MxDMn (мс) – разность между максимальным и минимальным значениями кардиоинтервалов; RMSSD (мс) – активность парасимпатического звена вегетативной регуляции; Амо 50/50 %, (мс) – амплитуда

моды; *SI* (усл. ед.) – стресс-индекс (индекс напряжения регуляторных систем); *TP* (mc^2) – суммарная мощность спектра ВСП; *HF* (mc^2) – значение суммарной мощности спектра высокочастотного компонента ВСП; *LF* (mc^2) – значение суммарной мощности спектра низкочастотного компонента ВСП; *VLF* (mc^2) – значение суммарной мощности спектра очень низкочастотного компонента ВСП; *ULF* (mc^2) – значение суммарной мощности ультранизкочастотного компонента спектра;

M – средняя арифметическая; *t* – ошибка среднего арифметического; *p* – показатель достоверности; $p < 0,05^*$; $p < 0,01^{**}$.

С учетом типов ВСП формируются новое адаптивное состояние организма и поведение индивида, обеспечивающее наиболее благоприятное приспособление школьника к учебной деятельности.

Подбор эффективной и безопасной физической нагрузки на уроках физической культуры на основе типов вегетативной регуляции обеспечит новую парадигму развития физического вос-

питания школьников. По дискриминантному анализу в начале исследования в ОГ отмечается распределение центроидов групп по типам вегетативной регуляции в разных квадрантах, I и II типы располагаются в положительных квадрантах и не приближены друг к другу. Показатели IV типа находятся в отрицательной плоскости квадранта. Центроид III типа приближен к нулевой позиции (рис. 2).

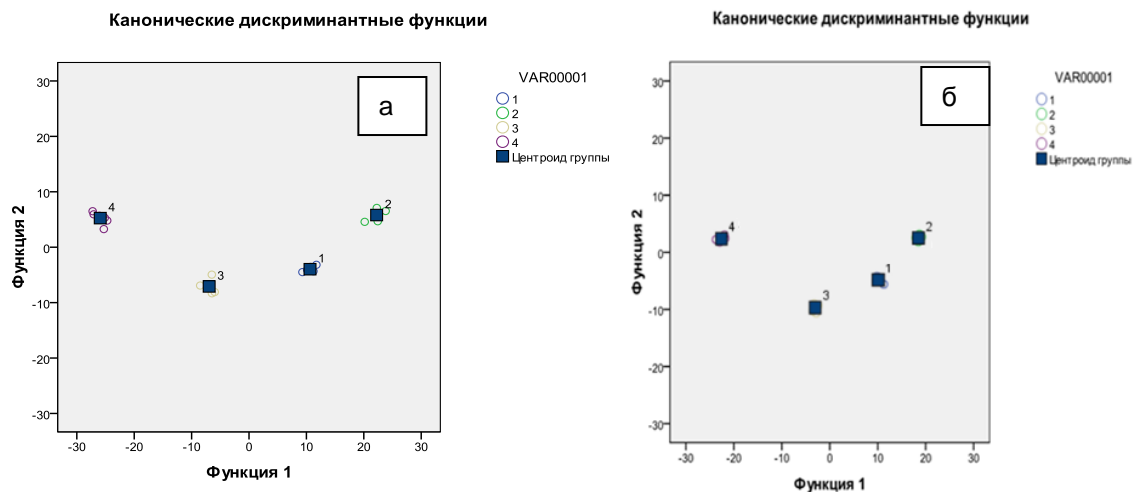


Рис. 2. Распределение центроидов групп по типам вегетативной регуляции на начальном этапе исследования в ОГ (а) и ГС (б)

По дискриминантному анализу в ГС центроиды групп по ТВР в начале исследования распределены в таких же квадрантах, как и в ОГ, I и II типы отмечаются в положительных квадрантах, показатели IV типа находятся в отрицательной плоскости квадранта, центроид III типа приближен к нулевой позиции, как и в ОГ (рис. 1).

По дискриминантному анализу в ОГ вследствие применения типологически ориентированных упражнений в конце исследования наблюдается перераспределение центроидов групп по типам вегетативной регуляции: в начале исследования они располагались в разных квадрантах, в конце – I тип перемещается к центроиду III типа в положительную плоскость квадранта, что свидетельствует об оптимизации деятельности сердечно-сосудистой системы у детей I типа ВР.

Показатели II, IV типов ВР остаются в своей плоскости квадранта и не имеют динамики перераспределения. При этом в ОГ отмечается более выраженный вариационный размах показателей в сравнении с ГС, что свидетельствует, по-видимому, о меньшем напряжении адаптационных способностей организма школьников и о достаточно оптимальных показателях сердечно-сосудистой системы обучающихся (рис. 3).

Дискриминационный анализ, проведенный в ГС в конце исследования, не выявил значительных изменений по дискриминантной функции. I и II типы также располагаются в положительной плоскости квадранта.

Показатели IV типа находятся в отрицательной плоскости квадранта. Центроид III типа приближен к нулевой позиции. При этом установ-

лено приближение I и II типов друг к другу, но к III оптимальному типу ВР не наблюдается приближение. В ГС также увеличивается вариационный размах, но он меньше в сравнении с ОГ, что свидетельствует о более низких адапционных воз-

можностях организма школьников (рис. 3). Показатели дискриминантной функции подтверждают перераспределение физиологических показателей ВСР вследствие применения типологически ориентированных физических упражнений.

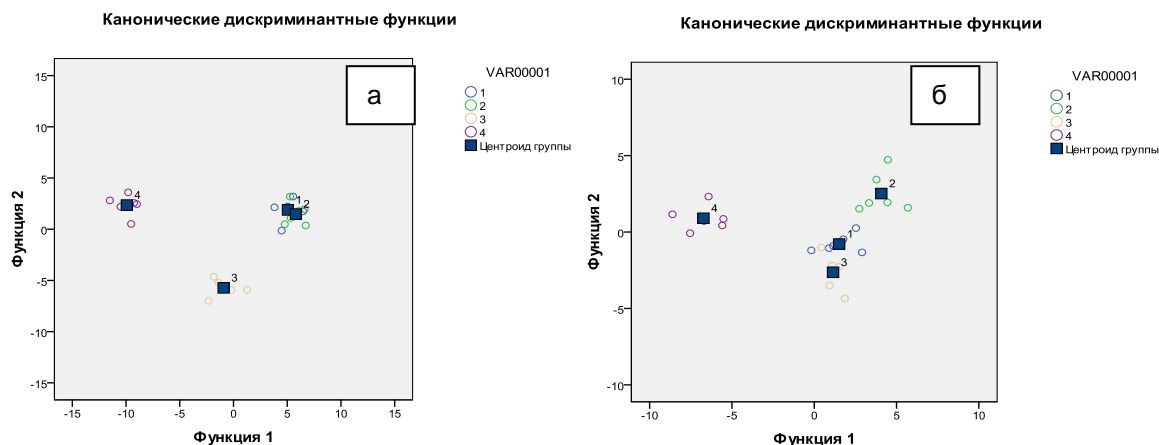


Рис. 3. Распределение центроидов групп по типам вегетативной регуляции на конечном этапе исследования в ОГ и ГС

В предыдущих работах Н. И. Шлык (2019), Р. М. Баевский (2023), И. А. Криволапчук и др. (2017) констатировалось только количественное увеличение школьников с оптимальным состоянием регуляторных систем, а мы подтвердили это методами математической статистики, выявив однородные дискриминантные группы, представляющие собой математические модельные показатели изучаемых типов вегетативной регуляции.

Поэтапное ухудшение здоровья, предшествующее проявлению нозологических форм патологий, вызвано истощением регуляторных возможностей адаптации человека, снижением ее резервов. У школьников в условиях повышенных учебных нагрузок проявляется несоответствие учебных требований возможностям их здоровья. Создание современных цифровых технологий позволяет регистрировать показатели регуляторных воздействий на сердечно-сосудистую систему, уровни здоровья и адаптации школьников под влиянием высоких учебных нагрузок цифровой образовательной среды [8, 9].

Результаты проведенной исследовательской работы показали, что выделенные Н. И. Шлык (2012) типы вегетативной регуляции у предпубертатного возраста мальчиков 10–12 лет в покое, привычных условиях являются устойчивыми индивидуальными свойствами детей, которые можно сравнить с типами высшей нервной деятельности, выделенными и обоснованными И. П. Пав-

ловым. Типы вегетативной регуляции определяют индивидуально-типологическое реагирование на физические нагрузки, средовые воздействия, определяют индивидуальный уровень регуляторных процессов, формирующих адаптацию и здоровье организма [10, 11].

Мы установили, что уменьшается показатель стресс-индекса S_i в ЭГ после применения типологически ориентированных физических упражнений. При снижении S_i происходит **возрастание парасимпатической системы**, восстанавливаются процессы саморегуляции, функций сердечно-сосудистой системы, функционального состояния организма школьников. Это подтверждается в исследованиях Н. И. Шлык (2009), Т. В. Потупчик и др. (2012), И. А. Криволапчук и др. (2017), Ф. Г. Ситдикиев и др. (2020). В этих работах раскрываются особенности адаптации к физической нагрузке на основе показателей ВСР.

Наши исследования подтверждают результаты, полученные Н. И. Шлык (2012), также наблюдается увеличение количества школьников с III типом вегетативной регуляции при использовании типологически ориентированных упражнений на уроках физической культуры.

В работах В. В. Колпакова и др. (2020) также отмечается, что коррекционно-оздоровительная направленность физического воспитания возрастает на занятиях с учетом типов вегетативной регуляции. Е. А. Гаврилова и др. считают (2023), что

специальные упражнения с учетом типов вегетативной регуляции способствуют укреплению сердечно-сосудистой системы и предупреждают сосудистую катастрофу на занятиях физическим воспитанием.

Мы в своих исследованиях установили, что улучшается адаптация детей к физическим нагрузкам, они лучше выполняют нормативы по физической подготовке. Составляется карта здоровья школьника за период его обучения. Вегетативная нервная система является важным регулятором процессов длительной адаптации и стрессовых реакций [12, 13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты вариабельности сердечного ритма учащихся в общеобразовательных школах превращается в один из ведущих методов диагностики функционального состояния и адапта-

ционных возможностей учащихся. Контроль этих показателей необходим для организации учебного процесса и построения на уроке физической культуры режима двигательной активности с учетом состояния регуляторных систем организма школьников.

Можно заключить, что педагогам по физической культуре и спортивным тренерам должен быть доступен для широкого использования метод ВСР, который позволяет исследовать индивидуально-типологический «портрет» регуляторных систем, адаптации и здоровья занимающихся, в том числе детского возраста в процессе индивидуального развития. Это делает возможным в режиме мониторинга наблюдать и оценивать динамику его функционального состояния, показатели адаптации, здоровья и осуществлять индивидуализированные воздействия средствами и методами физического воспитания.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абзалов Н. И., Абзалов Р. А., Абзалов Р. Р. Взаимосвязь двигательных качеств юных спортсменов и резервных возможностей насосной функции сердца. *Человек. Спорт. Медицина*. 2020;19(S2):18–22.
2. Власова Т. И., Спирина М. А., Безбородова А. П. и др. Гендерные особенности вегетативной регуляции сердечной деятельности у детей-спортсменов. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2023;2:134–143.
3. Гаврилова Е. А., Шевцов А. В., Чурганов О. А. и др. Взаимосвязь иммунной и сердечно-сосудистой систем спортсменов. *Человек. Спорт. Медицина*. 2023;23(1):80–86. doi: 10.14529/hsm230111.
4. Горелик В. В., Филиппова С. Н., Кнышева Т. П. Особенности физиологических показателей школьников 7–12 лет при занятиях ментальной арифметикой, включающей физические упражнения с переключением внимания. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2018;5:53–61.
5. Исхакова А. Т., Ситдинов Ф. Г., Кузнецова Р. Ф. Особенности функционального состояния организма юношей с различным уровнем двигательной активности. *Фундаментальные исследования*. 2013;10(3):568–571.
6. Казначеев В. П., Баевский Р. М., Берсенева А. П. Массовые физиологические обследования населения как метод экологической физиологии. *Общие вопросы экологической физиологии : материалы V Всесоюзной конференции по экологической физиологии, биохимии и морфологии «Общие вопросы экологической физиологии»* (г. Фрунзе, 21–23 ноября 1977 г.). Ленинград: Ленуприздат. 1977:18–19.
7. Калинин А. В., Хвацкая Е. Е., Дрейрина О. А. и др. Опыт применения вариабельности сердечного ритма в инновационной программе спортивного прогнозирования «Стань чемпионом». *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта*. 2019;12(178):133–138.
8. Колпаков В. В., Томилова Е. А., Стрижак Н. Ю. и др. Типологическая вариабельность психофизиологических особенностей младших школьников как прогностическая основа для формирования успешности в спортивной и оздоровительной деятельности. *Человек. Спорт. Медицина*. 2020;19(S2):7–17.
9. Рубченя И. Н., Сукач Е. Р., Меркис А. П. Анализ показателей вариабельности сердечного ритма у юных спортсменов олимпийского резерва. *Проблемы здоровья и экологии*. 2019;4(62):70–75.
10. Сапожникова Е. Н., Шлык Н. И., Шумихина И. И. и др. Типологические особенности вариабельности сердечного ритма у школьников 7–11 лет в покое и при занятиях спортом. *Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле*. 2012;2:79–88.
11. Татьяна Е. В. Физиологическая адаптация и психосоматическое развитие школьников в современных условиях образовательного пространства. *Вестник психофизиологии*. 2020;2:49–56.
12. Belakovic B., Ilic D., Lukic S. et al. Reproducibility of 24-hour heart rate variability in children. *Clin. Auton. Res.* 2017;27:273–278.
13. Жукова Т. В., Сливина Л. П., Савустьяненко А. В. и др. Оценка сердечно-сосудистого риска у лиц молодого возраста. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2024;21(1):37–41.

REFERENCES

1. Abzalov N. I., Abzalov R. A., Abzalov R. R. The relationship between the motor qualities of young athletes and the reserve capacity of the pumping function of the heart. *Chelovek. Sport. Medicina = Man. Sport. Medicine*. 2020;19(S2):18–22. (In Russ.).
2. Vlasova T. I., Spirina M. A., Bezborodova A. P. et al. Gender features of autonomic regulation of cardiac activity in child athletes. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki = News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences*. 2023;2:134–143. (In Russ.).
3. Gavrilova, E. A., Shevtsov, A. V., Churganov, O. A. et al. The relationship between the immune and cardiovascular systems of athletes. *Chelovek. Sport. Medicina = Man. Sport. Medicine*. 2023;23(1):80–86. doi: 10.14529/hsm230111. (In Russ.).
4. Gorelik V. V., Filippova S. N., Knysheva T. P. Features of physiological indicators of schoolchildren aged 7–12 years during mental arithmetic classes, including physical exercises with switching attention. *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Bulletin of the Russian State Medical University*. 2018;5:53–61. (In Russ.).
5. Iskhakova A. T., Sitdikov F. G., Kuznetsova R. F. Features of the functional state of the body of young men with different levels of physical activity. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research*. 2013;10(3):568–571. (In Russ.).
6. Kaznacheev V. P., Baevsky R. M., Berseneva A. P. Mass physiological surveys of the population as a method of environmental physiology. *General issues of ecological physiology. Proceedings of the V All-Union Conference on Ecological Physiology, Biochemistry and Morphology "General Issues of Ecological Physiology" (Frunze, November 21–23, 1977)*. Leningrad: Lenuprizdat, 1977;18–19. (In Russ.).
7. Kalinin A. V., Khvatskaya E. E., Dreirina O. A. et al. Experience of using heart rate variability in the innovative sports forecasting program "Become a Champion". *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta = Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*. 2019;12(178):133–138. (In Russ.).
8. Kolpakov V. V., Tomilova E. A., Strizhak N. Yu. et al. Typological variability of psychophysiological characteristics of younger schoolchildren as a prognostic basis for the formation of success in sports and health activities. *Chelovek. Sport. Medicina = Man. Sport. Medicine*. 2020;19(S2):7–17. (In Russ.).
9. Rubchenya I. N., Sukach E. R., Merkis A. P. Analysis of heart rate variability indicators in young athletes of the Olympic reserve. 2019;4(62):70–75. (In Russ.).
10. Sapozhnikova E. N., Shlyk N. I., Shumikhina I. I. et al. Typological features of heart rate variability in schoolchildren aged 7–11 years at rest and during sports. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya: Biologiya. Nauki o Zemle = Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*. 2012;2:79–88. (In Russ.).
11. Tatyana E. V. Physiological adaptation and psychosomatic development of schoolchildren in modern conditions of the educational space. *Vestnik psihofiziologii = Bulletin of psychophysiology*. 2020;2: 49–56. (In Russ.).
12. Belakovic B., Ilic D., Lukic S. et al. Reproducibility of 24-hour heart rate variability in children. *Clin. Auton. Res*. 2017;27:273–278.
13. Zhukova T. V., Slivina L. P., Savustyanenko A. V., et al. Assessment of cardiovascular risk in young people. *Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal = Volgograd Scientific and Medical Journal*. 2024;21(1):37–41. (In Russ.).

Информация об авторах

В. В. Горелик – кандидат биологических наук, доцент кафедры адаптивной физической культуры, спорта и туризма, института физической культуры и спорта

С. Н. Филиппова – доктор биологических наук, профессор, кафедра адаптивной физической культуры и спортивной медицины

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 31.01.2025; после рецензирования 07.02.2025; принята к публикации 14.02.2025.

Information about the authors

V. V. Gorelik – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Adaptive Physical Culture, Sports and Tourism, Institute of Physical Culture and Sports

S. N. Filippova – Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Adaptive Physical Culture and Sports Medicine

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network. The article was submitted 31.01.2025; approved after reviewing 07.02.2025; accepted for publication 14.02.2025.