

УДК 796.011.3

DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-121-128

## **Разработка программ адаптивной физической культуры с учетом показателей вариабельности сердечного ритма у девочек младшего школьного возраста с задержкой психического развития**

**Курушина Олеся Владимировна**

**Карантьш Галина Владимировна**, доктор биологических наук, доцент

**Менджеричкий Александр Маркович**, доктор биологических наук, профессор

**Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону**

### **Аннотация**

**Цель исследования** – обоснование и оценка эффективности дифференцированных программ адаптивной физической культуры для девочек 7-9 лет с ЗПР с учетом исходного типа вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы.

**Методы и организация исследования.** У всех участников эксперимента проведена регистрация электрокардиограммы и анализ показателей вариабельности сердечного ритма до и после применения разработанной программы адаптивной физической культуры. Расшифровка показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) и их статистический анализ выполнены совместно авторами статьи и приглашенным врачом-кардиологом. Для анализа применялись стандартные методики вариационной кардиоинтервалометрии по Р.М. Баевскому. Статистическую обработку результатов проводили с использованием программ SPSS Statistics 26.0 и Microsoft Excel.

**Результаты исследования и выводы.** После курса адаптивной физической культуры во всех группах перестройка вегетативной регуляции носила адаптивный характер без истощения резервов. Полученные данные подтверждают необходимость учета исходного вегетативного тонуса при разработке программ АФК для детей с ЗПР. Предложенные практические рекомендации по подбору упражнений для каждого типа вегетативной регуляции могут быть использованы в работе специалистов по АФК в коррекционных школах.

**Ключевые слова:** адаптивная физическая культура, дети с задержкой психического развития, вариабельность сердечного ритма

**Для цитирования:** Курушина О. В., Карантьш Г. В., Менджеричкий А. М. Разработка программ адаптивной физической культуры с учетом показателей вариабельности сердечного ритма у девочек младшего школьного возраста с задержкой психического развития. DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-121-128 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2026. № 6 (256). С. 121–128.

## **Development of adaptive physical education programs considering heart rate variability indicators in primary school-aged girls with intellectual disability**

**Kurushina Olesya Vladimirovna**

**Karantysh Galina Vladimirovna**, doctor of biological sciences, associate professor

**Mendzheritsky Alexander Markovich**, doctor of biological sciences, professor

**Southern Federal University, Rostov-on-Don**

### **Abstract**

**The purpose of the study** is to substantiate and evaluate the effectiveness of differentiated adaptive physical education programs for girls aged 7–9 years with intellectual disability, taking into account the initial type of autonomic regulation of the cardiovascular system.

**Research methods and organization.** In all participants of the experiment, electrocardiograms were recorded and heart rate variability indicators were analyzed before and after the application of the developed adaptive physical education program. The interpretation of heart rate variability (HRV) indicators and their statistical analysis were carried out jointly by the authors of the article and an invited cardiologist. Standard methods of variational cardiointervalometry according to R.M. Baevsky were used for the analysis. Statistical processing of the results was performed using SPSS Statistics 26.0 and Microsoft Excel software.

**Research results and conclusions.** Following the adaptive physical education intervention, all groups demonstrated adaptive changes in autonomic regulation with no signs of reserve depletion. The obtained data confirm the need to consider the initial autonomic tone when developing adaptive physical education programs for children with intellectual disability. The proposed practical recommendations for selecting exercises for each type of autonomic regulation can be used in the work of adaptive physical education specialists in correctional schools.

**Keywords:** adaptive physical education, children with intellectual disability, heart rate variability

**For citation:** Kurushina O. V., Karantysh G. V., Mendzheritsky A. M. (2026), "Development of adaptive physical education programs considering heart rate variability indicators in primary school-aged girls with intellectual disability", *Scientific notes of P.F. Leasgaft university*, No 6 (256), pp. 121–128, DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-121-128.

**Введение.** Сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения относится к стратегическим задачам российской системы здравоохранения и образования. В РФ лишь 5–12% детей могут быть отнесены к I группе здоровья, а среди учащихся начальной школы этот показатель не превышает 20% [1]. При этом здоровье рассматривается не только как отсутствие болезней, но и как способность организма успешно адаптироваться к постоянно меняющимся условиям среды: образовательным, психосоциальным, физическим [2]. Одним из ключевых регуляторных механизмов, обеспечивающих приспособление организма к воздействиям внутренней и внешней среды, является вегетативная нервная система. Слаженная работа вегетативной нервной системы обеспечивает гомеостаз и мобилизует ресурсы организма при стрессе, в частности, при школьном стрессе.

Особого внимания требует мониторинг здоровья обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, среди которых большинство – это дети с задержкой психического развития (ЗПР) [3]. У детей с ЗПР, помимо когнитивного дефицита, часто отмечаются эмоциональная и волевая незрелость, повышенная утомляемость, сниженная работоспособность [3]. Это усугубляет воздействие школьных стресс-факторов, что объясняет необходимость применения дифференцированного подхода к организации как учебного, так и физкультурно-оздоровительного процесса. Нормативные документы предписывают для таких детей более щадящий режим: дополнительные физкультурные паузы, контроль зрительной нагрузки, учет быстрой истощаемости нервной системы. Однако этих мер недостаточно без объективной оценки реальных адаптационных возможностей каждого ребенка. Наиболее информативным и широко используемым методом оценки функционального состояния организма является анализ variability сердечного ритма (ВСР). По показателям ВСР (частотным, временным, спектральным) можно судить о типе вегетативной реактивности, напряжении адаптационных механизмов и риске дезадаптации. Данные ВСР используют для прогноза не только успешности обучения и эффективности коррекционных занятий, но и планирования индивидуальных программ адаптивной физической культуры (АФК) [4].

Вместе с тем большинство имеющихся публикаций ориентировано на смешанные выборки либо на мальчиков [5], тогда как девочки младшего школьного возраста остаются недостаточно изученной категорией. Половой диморфизм в функционировании ВНС проявляется уже в детском возрасте и может усиливаться при задержке развития: различия между девочками и мальчиками касаются как исходных параметров ВСР, так и характера вегетативного ответа на физическую и психоэмоциональную нагрузку [6]. Поэтому при разработке программ АФК важно использовать не усредненные нормативные данные, а индивидуальные показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы ребенка.

**Методика и организация исследования.** Исследование проводилось с целью выявления эффективности программ АФК с учетом типа регуляции сердечно-сосудистой системы у девочек 7-9 лет с ЗПР, обучающихся в общеобразовательных школах г. Ростова-на-Дону и Ростовской области (МБОУ УДСОШ № 1, МБОУ УДСОШ № 2, МБОУ АСОШ, МБОУ Школа № 75, МАОУ «Школа № 60»). Диагноз «задержка психического развития» у всех участниц исследования был подтвержден заключениями территориальных психолого-медико-педагогических комиссий (ПМПК) г. Ростова-на-Дону и Ростовской области. Заключения включали данные психолого-педагогического, логопедического и дефектологического обследования. Дети с органическими поражениями ЦНС тяжелой степени, умственной отсталостью, расстройствами аутистического спектра в исследование не включались. Критериями включения детей в эксперимент являлись пол (девочки), возраст (7-9 лет), наличие заключения ПМПК с диагнозом «задержка психического развития» (варианты: ЗПР конституционального, соматогенного, психогенного или церебрально-органического генеза), отсутствие острого заболевания на момент обследования, отсутствие малых сердечных аномалий и нарушений ритма, влияющих на интерпретацию показателей variability сердечного ритма, наличие письменного информированного согласия родителей (законных представителей).

У всех девочек с ЗПР (n=101) на констатирующем и контрольном этапе эксперимента в состоянии покоя проводилась регистрация электрокардиограммы (на кардиоанализаторе «АНКАР-131», г. Таганрог). Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) выполнялась медицинским персоналом школ с использованием кардиоанализатора «АНКАР-131» (г. Таганрог). Расшифровка показателей variability сердечного ритма (BCP) и их статистический анализ выполнены совместно авторами статьи и приглашенным врачом-кардиологом. Для анализа применялись стандартные методики вариационной кардиоинтервалометрии по Р.М. Баевскому [7]. Распределение девочек (n=101) в контрольную (КГ, n=42) и экспериментальную (n=59) группы осуществлялось методом простой рандомизации с использованием генератора случайных чисел (Microsoft Excel). После первичной диагностики BCP на основе анализа показателей ИН, LF/HF и спектральных характеристик в экспериментальной группе дополнительно проведено выделение трех подгрупп по типу вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы: с нормотоническим (ЭГ1, n=12), симпатикотоническим (ЭГ2, n=37) и ваготоническим типом регуляции ССС (ЭГ3, n=10). В контрольной группе не проводилось деления детей по типу реакции ССС; для всех использовалась одна программа АФК (для нормотонического типа регуляции ССС).

При проведении АФК использовались принципы постепенного увеличения нагрузки (не более чем на 10-15% в неделю) и регулярности (по 3 раза в неделю по 30-35 мин). Занятия проводились учителями по АФК (имеющими профильное образование и опыт работы с детьми не менее 7 лет) в игровой форме для повышения мотивации и снижения психоэмоционального напряжения. В экспериментальной группе планирование программы АФК включало учет исходного вегетативного тонуса и текущего функционального состояния, контроль ЧСС (до, во время, после занятия). Учет текущего функционального состояния ребенка перед каждым занятием проводился экспресс-методом путем измерения ЧСС в покое за 1 мин (сидя после 5-минутного отдыха), опроса самочувствия; при необходимости (при появлении жалоб на усталость, головокружение) проводилась регистрация ЭКГ в течение 2 минут для уточнения типа текущей вегетативной реактивности. На основании полученных данных в день занятия корректировались целевые диапазоны ЧСС (если

были признаки перенапряжения, интенсивность нагрузки снижали на 10-15% с переносом нагрузки на следующий день занятия).

В группе девочек с нормотоническим типом регуляции ССС (нормотоники) целевые показатели ЧСС на этапе разминки составляли 100-120 уд/мин, в основной части – 130-140 уд/мин, в заключительной части занятия – 100-110 уд/мин. В течение 5-7 мин проводилась разминка: ходьба в разном темпе, легкий бег, дыхательные упражнения (вдох 2 с, выдох 3 с) с дозировкой 3-4 упражнения по 30 с. В основной части (15-20 мин) применялись общеразвивающие упражнения, подвижные игры умеренной интенсивности, эстафеты, упражнения на координацию и равновесие (дозировка – 6-7 упражнений, 1-2 игры). В заключительной части (4-5 мин) проводились 3-4 упражнения: на расслабление, дыхательная гимнастика с удлиненным выдохом (вдох 3 с, выдох 4-5 с), спокойная ходьба.

В группе девочек с симпатикотоническим типом регуляции ССС (симпатотоники) целевые показатели ЧСС на этапе разминки составляли 90-110 уд/мин, в основной части – 110-130 уд/мин, в заключительной части занятия – 90-100 уд/мин. В течение 5-7 мин проводили разминку: медленная ходьба, дыхательные упражнения с акцентом на выдох (вдох 2 с, выдох 4-5 с), самомассаж кистей и стоп (3-4 упражнения по 30 с). Быстрый бег и прыжки исключались. В основной части (20 мин) применяли упражнения на растяжку, релаксационные позы, медленные наклоны и повороты, дыхательную гимнастику по Бутейко, ходьбу с контролем дыхания; дозировка: 5-6 упражнений по 20-30 с, 2-3 повторения. Чередовали 1 мин нагрузки и 1 мин отдыха. Из программы АФК были исключены соревновательные игры, быстрые прыжки, бег более 2 минут и упражнения с задержкой дыхания. В заключение (4-5 мин) проводили упражнения на дыхание, расслабление мышц лица, шеи и др.

В группе девочек с ваготоническим типом регуляции ССС (ваготоники) целевые показатели ЧСС на этапе разминки составляли 110-120 уд/мин, в основной части – 140-165 уд/мин, в заключительной части занятия – 110-120 уд/мин. В течение 5-7 мин проводили разминку: энергичная ходьба, легкий бег, прыжки на месте, дыхательные упражнения с акцентом на вдох (вдох 3 с, выдох 2-3 с) под ритмичную музыку (4-5 упражнений). В основной части (15-20 мин) применяли подвижные игры высокой интенсивности, эстафеты с бегом, упражнения с легкими отягощениями (гантели 0,5-1 кг), прыжки через скакалку, метания, лазанье по шведской стенке, велоэргометрию (7-8 упражнений, 3-4 игры с минимальными паузами между упражнениями). В заключительной части (4-5 мин) проводили 3-4 упражнения: активное восстановление, ходьба с высоким подниманием колен с постепенным замедлением, упражнения на координацию. Резкий переход на спокойную ходьбу исключался (чтобы не допустить головокружение). Занятие завершали легкой пробежкой трусцой в течение 1-2 минут.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программ SPSS Statistics 26.0 и Microsoft Excel. Данные представлены в виде  $M \pm SD$ . Нормальность распределения оценивали по критерию Шапиро-Уилка. В связи с неравным количеством наблюдений в группах ( $n_1 - n_2$ ) для сравнения показателей ВСР использовали: при нормальном распределении и равенстве дисперсий – однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с использованием критерия Тьюки-Крамера; при нормальном распределении и неравенстве дисперсий – ANOVA с использованием Т2-теста Тэмазэна; при ненормальном распределении – непараметрический критерий Крускала-Уоллиса с поправкой Бонферрони. Критический уровень значимости принимали равным  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Для разработки персонализированных программ АФК была проведена оценка показателей ВСР у девочек 7-9 лет с ЗПП (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели вариабельности сердечного ритма у девочек с ЗПР до проведения занятий по адаптивной физической культуре

Показатель	Контроль (n=42)	Экспериментальная группа		
		Тип регуляции сердечно-сосудистой системы		
		Нормотония (ЭК1, n=12)	Симпатикотония (ЭГ2, n=37)	Ваготония (ЭГ3, n=10)
Mo, с	0,64 ± 0,12	0,68 ± 0,02**	0,58 ± 0,02*,**, #	0,82 ± 0,03
АМо, %	42,57 ± 9,9	36,7 ± 3,6**	51,3 ± 2,9*,**, #	23,5 ± 2,7*
ΔX, с	0,17 ± 0,08	0,29 ± 0,04**	0,16 ± 0,02**, #	0,51 ± 0,06*
ИН, усл. ед.	123,7 ± 17,4	76,5 ± 8,2*, **	170,7 ± 10,3*, ** #	42,1 ± 5,1*
АМо/Мо	67,4 ± 9,3	50,9 ± 6,0**	89,1 ± 4,7*, **, #	30,3 ± 5,0*
АМо/ΔX	229,3 ± 25,8	138,1 ± 13,1**	318,9 ± 20,8*, **, #	42,7 ± 4,8*
SDDN, с	0,052 ± 0,012	0,055 ± 0,006**	0,039 ± 0,002**, #	0,092 ± 0,006*
RMSSD, с	0,051 ± 0,014	0,056 ± 0,007**	0,032 ± 0,003**, #	0,112 ± 0,008*
TP, мс <sup>2</sup>	5624 ± 2564	6354 ± 1714	4768 ± 1736**	7910 ± 2268*
VLF, мс <sup>2</sup>	2865 ± 965	2469 ± 703	3257 ± 835**	1874 ± 659*
LF, мс <sup>2</sup>	2148 ± 1045	1935 ± 607**	2591 ± 904**	750 ± 282*
HF, мс <sup>2</sup>	1179 ± 844	1561 ± 522**	559 ± 147*, **, #	2968 ± 784*
LF/HF	3,10 ± 0,99	1,23 ± 0,47*, **	4,45 ± 0,75*, **, #	0,24 ± 0,10*

Примечание: \* - достоверные отличия показателей ВСП у девочек экспериментальной группы относительно показателей в контрольной группе; \*\* - достоверные отличия показателей у девочек ЭК1 и ЭК2 относительно показателей у девочек ЭК3; # - достоверные отличия показателей у девочек ЭК2 относительно показателей у девочек ЭК1 (при p<0,05).

Девочкам с ЗПР, вошедшим в группу с нормотоническим типом регуляции ССС (20%), был характерен относительный баланс вегетативной регуляции (с более низким индексом напряжения и оптимальным симпато-парасимпатическим балансом по сравнению с контрольной группой и симпатотониками). У них, в том числе, показатель Моды (Mo) был выше, чем у симпатотоников (p<0,01), и ниже, чем у ваготоников (p<0,05); показатель амплитуды моды (АМо), отражающий умеренную централизацию управления ритмом, был ниже, чем у симпатотоников (p<0,01), и выше, чем у ваготоников (p<0,05); диапазон значений вариационного размаха (ΔX) отражал достаточную парасимпатическую модуляцию ритма и был значимо выше, чем у симпатотоников (p<0,01), и ниже, чем у ваготоников (p<0,01); индекс напряжения (ИН) был ниже, чем в контрольной группе (p<0,05) и у симпатотоников (p<0,001); значение соотношения LF/HF соответствовало относительному вегетативному балансу и было ниже, чем в контрольной группе (p<0,01) и у симпатотоников (p<0,001); высокие значения общей мощности спектра (TP) характеризовали удовлетворительные адаптационные ресурсы организма девочек.

У девочек, вошедших в группу с симпатикотоническим типом регуляции ССС (63%), выявлены признаки хронического симпатического напряжения: показатель Mo был ниже, чем в контрольной группе (p<0,05), у нормотоников (p<0,01) и ваготоников (p<0,001) (данный показатель указывает на достоверное учащение сердечного ритма за счет симпатической активации); показатель АМо был значительно повышен (высокая централизация управления ритмом) по сравнению с контрольной группой (p<0,05), нормотониками (p<0,01) и ваготониками (p<0,001); показатель ΔX в группе имел малый размах, что говорит о снижении парасимпатической модуляции, а также был ниже, чем у нормотоников (p<0,01) и ваготоников (p<0,001);

высокое значение индекса напряжения (ИН) является классическим признаком симпатикотонии: его показатель был значимо выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ), у нормотоников ( $p < 0,001$ ) и ваготоников ( $p < 0,001$ ); соотношение LF/HF, а также мощность LF и VLF были значимо выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ), у нормотоников ( $p < 0,001$ ) и ваготоников ( $p < 0,001$ ); мощность HF-компонента, напротив, была значительно снижена по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,01$ ), нормотониками ( $p < 0,01$ ) и ваготониками ( $p < 0,001$ ).

У девочек, вошедших в группу с ваготоническим типом регуляции ССС (17%), выявлено преобладание парасимпатического тонуса: показатель Мо был наиболее высоким среди всех групп (отражение урежения сердечного ритма), в том числе, выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,01$ ), у нормотоников ( $p < 0,05$ ) и у симпатикотоников ( $p < 0,001$ ); показатель АМо отражал слабую централизацию управления сердечной деятельностью и был значимо ниже, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ), у нормотоников ( $p < 0,05$ ) и симпатикотоников ( $p < 0,001$ ); показатель ΔX в группе имел большой размах (высокая вариабельность ритма сердца) и был значимо выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,01$ ), у нормотоников ( $p < 0,01$ ) и симпатикотоников ( $p < 0,001$ ); показатель индекса напряжения (ИН) был самым низким относительно других групп (признак ваготонии): ниже, чем в контрольной группе ( $p < 0,01$ ), у нормотоников ( $p < 0,05$ ) и симпатикотоников ( $p < 0,001$ ); соотношение LF/HF было значимо ниже, чем в контрольной группе ( $p < 0,01$ ), у нормотоников ( $p < 0,05$ ) и симпатикотоников ( $p < 0,001$ ); мощность HF-компонента была выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,001$ ), у нормотоников ( $p < 0,01$ ) и симпатикотоников ( $p < 0,001$ ); общая мощность спектра (TP) максимальная среди групп, однако различия с контрольной группой не достигали статистической значимости ( $p > 0,05$ ).

Выделение экспериментальных подгрупп по типу регуляции ССС (нормо-, симпатико-, ваготония) позволило более точно оценить адаптационные возможности организма девочек с ЗГР и обосновать дифференцированный подход к разработке программы АФК.

После проведения курса АФК были получены следующие результаты (табл. 2).  
Таблица 2 – Показатели вариабельности сердечного ритма у девочек с ЗГР после проведения занятий по адаптивной физической культуре

Показатель	Контроль (n=42)	Экспериментальная группа		
		Тип регуляции сердечно-сосудистой системы		
		Нормотония (n=12)	Симпатикотония (n=37)	Ваготония (n=10)
Мо, с	0,65 ± 0,11	0,69 ± 0,02	0,61 ± 0,02*	0,79 ± 0,03*
АМо, %	41,89 ± 9,5	35,2 ± 3,4	48,7 ± 2,6*	30,8 ± 2,9*
ΔX, с	0,18 ± 0,07	0,33 ± 0,03	0,21 ± 0,02*	0,44 ± 0,05*
ИН, усл. ед.	119,4 ± 18,2	66,2 ± 6,5*	119,0 ± 12,7*	61,4 ± 5,7*
АМо/Мо	65,8 ± 8,9	48,1 ± 5,3	80,2 ± 4,2*	39,5 ± 4,8*
АМо/ΔX	225,1 ± 24,6	115,4 ± 11,2*	225,3 ± 18,4*	63,5 ± 5,2*
SDDN, с	0,053 ± 0,011	0,058 ± 0,005	0,045 ± 0,003*	0,084 ± 0,005*
RMSSD, с	0,052 ± 0,013	0,061 ± 0,006	0,041 ± 0,003*	0,092 ± 0,007*
TP, мс <sup>2</sup>	5741 ± 2480	6620 ± 1580	5080 ± 1650	7690 ± 2150
VLF, мс <sup>2</sup>	2798 ± 940	2380 ± 690	3080 ± 800	1790 ± 640
LF, мс <sup>2</sup>	2210 ± 1010	1980 ± 590	1980 ± 670*	1298 ± 310*
HF, мс <sup>2</sup>	1220 ± 810	2045 ± 480*	1645 ± 85*	2730 ± 720
LF/HF	3,02 ± 0,93	0,97 ± 0,35	2,80 ± 0,17	0,69 ± 0,27*

Примечание: \* - достоверные отличия показателей ВСР у девочек каждой группы до и после АФК (при  $p < 0,05$ ).

В контрольной группе, где занятия АФК проводились без учёта исходного типа вегетативной регуляции ССС, значимой динамики показателей ВСР не зафиксировано ( $p > 0,05$ ).

В экспериментальной группе у девочек с ЗПР с нормотоническим типом регуляции ССС наблюдали снижение ИН ( $p < 0,05$ ) до оптимального диапазона значений (61-72 ус.ед.). Повышение HF на 31% ( $p < 0,05$ ) свидетельствовало об усилении влияния парасимпатического тонуса на ритм сердца (его способности к расслаблению и восстановлению после нагрузок). Благоприятным эффектом АФК также можно считать и расширение диапазона  $\Delta X$  ( $p < 0,05$ ). У девочек-симпатотоников с ЗПР наблюдали выраженное снижение ИН ( $p < 0,05$ ). Достоверное повышение HF ( $p < 0,05$ ) указывает на ключевой эффект программы: значительное усиление парасимпатической модуляции сердечного ритма. Снижение отношения LF/HF ( $p < 0,05$ ) характеризует изменение симпато-вагусного дисбаланса в сторону физиологического равновесия. Положительной динамикой также можно считать увеличение  $\Delta X$  на 53% ( $p < 0,05$ ) и рост RMSSD на 49% ( $p < 0,05$ ), поскольку это свидетельствует о более гибкой и вариабельной регуляции сердечного ритма, снижении ригидности и повышении адаптационных резервов организма. У девочек с ЗПР с исходно высоким парасимпатическим тонусом наблюдали достоверное повышение ИН ( $p < 0,05$ ), что отражает переход регуляции сердца в зону физиологического оптимума. Наблюдали также увеличение LF/HF ( $p < 0,05$ ), что указывает на появление и усиление симпатической модуляции сердечного ритма, необходимой для адекватной активации организма при физических нагрузках. Рост АМО на 31% ( $p < 0,05$ ) свидетельствует о повышении центральной активации и улучшении тонуса регуляторных систем. Умеренное снижение  $\Delta X$  на 14% и уменьшение RMSSD на 18% ( $p < 0,05$ ) при отсутствии резкого падения общей мощности спектра (TP) является отражением перестройки вегетативной регуляции сердца в сторону более сбалансированной. Также после АФК у ваготоников наблюдали незначительное снижение показателя HF (на 8%) при выраженном росте LF на 73% ( $p < 0,05$ ), что отражает активацию симпатического звена без угнетения парасимпатического звена регуляции.

Ниже представлены краткие практические рекомендации по подбору средств АФК для девочек 7-9 лет с ЗПР в зависимости от типа вегетативной регуляции ССС.

При наличии нормотонии необходимо проводить АФК с умеренными аэробными нагрузками (ЧСС 130-140 уд/мин в основной части), общеразвивающими и координационными упражнениями, дыхательной гимнастикой с равным вдохом и выдохом. При наличии симпатикотонии нужно исключить соревновательные игры, быстрый бег, прыжки; приоритет ставить на дыхательных упражнениях с удлинённым выдохом (вдох 2 с, выдох 4-5 с), релаксационных позах, самомассаже, растяжке (целевая ЧСС не должна превышать 110-130 уд/мин); обязательно в ходе занятий чередовать нагрузку и отдых. При наличии ваготонии акцент должен ставиться на использовании на занятиях подвижных игр, бега, прыжков, скоростно-силовых упражнениях, лёгких отягощениях (целевая ЧСС 140-165 уд/мин); в конце занятия нужно исключать резкие переходы к покою (обязательна активная заключительная часть).

**Выводы.** У девочек 7-9 лет с ЗПР выявлены три типа исходной вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы: нормотония (20%), симпатикотония (63%), ваготония (17%). Наиболее распространённым является симпатикотонический тип, ассоциированный с напряжением адаптационных механизмов.

Разработанные дифференцированные программы АФК, учитывающие целевые диапазоны ЧСС и подбор упражнений согласно типу регуляции, вызывают статистически значимые адаптивные изменения ВСР в каждой группе: снижение ИН у симпатотоников (на 30%), повышение ИН у ваготоников (до физиологической нормы), оптимизацию LF/HF у всех групп без истощения общей мощности спектра (TP).

В контрольной группе (единая программа АФК без учёта типа регуляции) значимых изменений показателей ВСП не зафиксировано ( $p > 0,05$  по всем параметрам), что подтверждает необходимость дифференцированного подхода.

Предложенные практические рекомендации по подбору упражнений для каждого типа вегетативной регуляции могут быть использованы в работе специалистов по АФК в коррекционных школах.

#### Список источников

- 1 Баранов А. А., Альбицкий В. Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления. DOI 10.17816/KMJ2018-698 // Казанский медицинский журнал. 2018. Т. 99, № 4. С. 698–705. EDN: XUGHOX.
- 2 Исламов Р. Э. Определение понятия «Здоровье» в теоретико-правовом аспекте // Теория и практика общественного развития. 2012. № 8. С. 379–381. EDN: PCEONH.
- 3 Карантыш Г. В., Курушина О. В., Менджеричкий А. М. Системный подход к организации адаптивной физической культуры для развития двигательных навыков у мальчиков с задержкой психического развития // Глобальный научный потенциал. 2025. № 11 (176). С. 174–180. EDN: XCKMCU.
- 4 Магомедов Г. А., Чупанова Н. В. Теория и практика организации адаптивной физической культуры в инклюзивном образовательном пространстве. DOI 10.31161/1995-0659-2018-12-3-65-70 // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-Педагогическая наука. 2018. Т. 12, № 3. С. 65–70. EDN: YUOCPR.
- 5 Реактивность вегетативной нервной системы у детей младшего школьного возраста с умственной отсталостью / Смирнова О. В., Овчаренко Е. С., Каспаров Э. В., Фефелова В. В. DOI 10.47470/0016-9900-2023-102-2-169-174 // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102, № 2. С. 169–174. EDN: OAUUNO.
- 6 Емельянцева Т. А. Гендерные аспекты скринингового исследования гиперкинетических расстройств в белорусской популяции детей // Социальная и клиническая психиатрия. 2013. Т. 23, № 3. С. 43–47. EDN: RAHDWP.
- 7 Регистрация электрокардиограммы покоя в 12 общепринятых отведениях взрослым и детям. 2023. Методические рекомендации / Дроздов Д. В., Макаров Л. М., Баркан В. С. [и др.]. DOI 10.15829/1560-4071-2023-5631 // Российский кардиологический журнал. 2023. Т. 28, № 10. С. 105–130. EDN JAVUJL.
- 1 Baranov A. A., Al'bickij V. Yu. (2018), "The state of health of Russian children, the priorities of its preservation and strengthening", *Kazan Medical Journal*, V. 99 (4), pp. 698–705, <https://doi.org/10.17816/KMJ2018-698>.
- 2 Islamov R. E. (2012), "Definition of the concept of "Health" in the theoretical and legal aspect", *Theory and practice of social development*, No 8, pp. 379–381.
- 3 Karantysh G. V., Kurushina O. V., Mendzherickij A. M. (2025), "A systematic approach to the organization of adaptive physical education for the development of motor skills in boys with mental retardation", *Global scientific potential*, No 11 (176), pp. 174–180.
- 4 Magomedov G. A., Chupanova N. V. (2018), "Theory and practice of adaptive physical culture organization in an inclusive educational space", *Izvestiya Dagestan State Pedagogical University. Psychological and pedagogical sciences*, V. 12, No 3, pp. 65–70, DOI 10.31161/1995-0659-2018-12-3-65-70.
- 5 Smirnova O. V., Ovcharenko E. S., Kasparov E. V., Fefelova V. V. (2023), "Reactivity of the autonomic nervous system in children of primary school age with mental retardation", *Hygiene and sanitation*, V. 102, No 2, pp. 169–174, DOI 10.47470/0016-9900-2023-102-2-169-174.
- 6 Emel'yancheva T. A. (2013), "Gender aspects of screening studies of hyperkinetic disorders in the Belarusian population of children", *Social and clinical psychiatry*, V. 23, No 3, pp. 43–47.
- 7 Drozdov D. V., Makarov L. M., Barkan V. S. [et al.] (2023), "Resting 12-lead electrocardiography for adults and children. 2023. Guidelines", *Russian Journal of Cardiology*, V. 28 (10), pp. 105–130, DOI 10.15829/1560-4071-2023-5631.

#### Информация об авторах:

**Курушина О.В.**, старший преподаватель кафедры коррекционной педагогики, ORCID: 0000-0002-6085-8637, SPIN-код 8044-6210.

**Карантыш Г.В.**, профессор кафедры коррекционной педагогики, ORCID: 0000-0001-9130-6491, SPIN-код 2050-3577.

**Менджеричкий А.М.**, профессор кафедры коррекционной педагогики, ORCID: 0000-0001-5584-9763, SPIN-код 5778-5944.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 06.05.2026.

Принята к публикации 27.05.2026.