

## КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ С ДВИГАТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АКТИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В РЕАБИЛИТАЦИИ

*Н.А. ГРОСС, Т.Л. ШАРОВА,  
В.А. КЛЕНДАР, А.В. МОЛОКАНОВ,  
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, г. Москва*

### **Аннотация**

*В работе дано обоснование важности проведения контроля функциональных и двигательных возможностей детей-инвалидов при проведении реабилитации с использованием активных физических упражнений. Приведены результаты собственных исследований, подтверждающие информативность получаемых данных и необходимость их использования для индивидуального планирования физических нагрузок при проведении реабилитационных мероприятий.*

**Ключевые слова:** дети-инвалиды, двигательные нарушения, контроль состояния организма, реабилитация, активные физические упражнения.

## MONITORING THE STATE OF THE BODY OF DISABLED CHILDREN WITH MOTOR DISORDERS WHEN USING ACTIVE PHYSICAL EXERCISES IN REHABILITATION

*N.A. GROSS, T.L. SHAROVA,  
V.A. KLENDAR, A.V. MOLOKANOV,  
VNIIFK, Moscow city*

### **Abstract**

*The paper substantiates the importance of monitoring the functional and motor capabilities of disabled children during rehabilitation using active physical exercises. The results of our own studies are given, confirming the informativeness of the data obtained and the need for their use for individual planning of physical exertion during rehabilitation measures.*

**Keywords:** disabled children, motor disorders, control of the state of the body, rehabilitation, active physical exercises.

### **Введение**

Малоподвижный образ жизни детей-инвалидов с двигательными нарушениями и недостаточное количество активных физических упражнений, используемых в реабилитационном процессе, ограничивают развитие не только недостающих двигательных навыков, но и функциональных возможностей их организма, приводят к отставанию в физическом развитии от здоровых детей, снижают социальную интеграцию [1]. В связи с особенностями заболевания (ДЦП), дети-инвалиды отличаются большим разнообразием двигательных нарушений, без учета которых невозможно построение занятий с увеличенной физической нагрузкой.

Контроль состояния организма ребенка с оценкой его адаптации на физическую нагрузку позволяет выявлять их индивидуальные особенности. Без объективной оценки потенциальных возможностей организма детей-инвалидов, обоснованного выбора двигательных режимов

и активных физических нагрузок невозможно повышение эффективности процесса реабилитации.

Основными измеряемыми и контролируруемыми параметрами в научных исследованиях по физической культуре и спорту являются параметры физического развития, функционального и двигательного состояния человека, психологические и социальные параметры. Проведение систематических измерений контролируемых параметров позволяет сравнивать результаты на разных этапах реабилитационного процесса и служить основой коррекции и нормирования физической нагрузки [2].

**Цель исследования:** определение параметров контроля состояния организма детей-инвалидов с двигательными нарушениями, способствующих повышению эффективности реабилитационных занятий с использованием активных физических упражнений.



**Материалы и методы исследования:** в работе обобщены материалы собственных исследований по изучению функциональных и двигательных возможностей детей-инвалидов с применением методов: пульсометрии, кардиоинтервалометрии (вариабельность сердечного ритма), стабилотметрии с использованием аппаратов «Стабилан» и «Хабилект», педагогического тестирования двигательных возможностей.

### Результаты исследования и их обсуждение

Многолетние исследования подтверждают важность проведения контроля функциональных и двигательных возможностей организма детей-инвалидов, который дает неоценимую информацию по их индивидуальным возможностям для обоснованного построения программы реабилитационных занятий с использованием активных физических упражнений.

Опыт работы показал, что применительно к детям-инвалидам информативными параметрами контроля прежде всего будут: антропометрические характеристики состава тела; физиологические параметры состояния и адаптации сердечно-сосудистой систем в покое и при выполнении физических упражнений с применением аппарата «Варикарт»; параметры статокINETической устойчивости, оцениваемые с помощью аппарата «Стабилан»; определение значений вариантов расположения сегментов тела, характеризующих их угловые отклонения с помощью аппарата «Хабилект»; исходные параметры двигательных возможностей, определяемые с помощью педагогического тестирования. Такой контроль будет наиболее эффективен при наличии исходной и систематической информации о динамических изменениях в процессе проведения реабилитационных мероприятий [3]. Параметры контроля и значимость их результатов показаны на примерах собственных исследований.

#### *Контроль физического развития детей-инвалидов*

Наиболее важными и простыми антропометрическими показателями физического развития являются: рост (длина тела), масса тела, окружность головы, окружность грудной клетки, при оценке которых можно получить представление о физическом развитии детей [4]. В исследовании приняли участие 72 ребенка-инвалида в возрасте от 2 до 12 лет, подростки от 12 до 15 лет, юноши и девушки 15–18 лет. Оценки антропометрических данных проводились по центильным таблицам и трем критериям: ниже среднего, средний, выше среднего уровня.

По показателю роста 42% девочек и 35% мальчиков имели уровень физического развития ниже среднего, что может быть связано с недостаточной физической нагрузкой и малоподвижным образом жизни. По показателям веса тела у 49% мальчиков отмечено превышение относительно среднего значения, у девочек по этому показателю было примерно равное соотношение по трем уровням развития.

В показателе окружности головы 69% детей имели отставание от возрастной нормы, что может быть следствием неврологических нарушений и ограничениями

в движениях. В показателях окружности груди 53% девочек и 48% мальчиков соответствовали средним значениям. Ниже среднего значения находились 17% девочек и 15% мальчиков. По показателям окружности голени асимметрия у девочек выражена больше (73%), чем у мальчиков (41%). По показателям окружности бедра асимметрия у девочек и мальчиков была примерно равная: 80% у девочек и 78% у мальчиков [5].

Результаты антропометрических измерений позволили выявить общую закономерность, указывающую на негармоничное физическое развитие детей с двигательными нарушениями, обусловленное тяжестью заболевания и малоподвижным образом жизни. Как следствие – физические возможности ребенка развиваются неравномерно, скачкообразно и отстают от возрастной нормы. Периодически проводя тестирование, можно отслеживать динамику антропометрических характеристик под воздействием физических упражнений и их соответствие уровню здоровых детей.

#### *Контроль динамики функциональных систем организма детей-инвалидов по показателям ЧСС и АД в покое и после физической нагрузки*

Ограниченная двигательная активность детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата (ОДА) негативно сказывается на всех органах и системах, но больше всего страдает сердечно-сосудистая система. Гиподинамия уменьшает нагрузку на аппарат кровообращения, вследствие чего снижается его сократительная функция и экономичность, нарушается регуляторное влияние нервной системы, что проявляется в неустойчивости артериального давления и учащении пульса. Наиболее простым методом изучения адаптации ребенка-инвалида к физическим нагрузкам является измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД), проводимого в динамике [6, 7].

Для подтверждения важности оценки состояния сердечно-сосудистой системы приведены результаты исследований детей-инвалидов, полученные в покое после активного комплексного часового занятия в зале и после занятий с использованием тренажерных устройств. В исследовании принимал участие 101 ребенок-инвалид с нарушением функций ОДА (всего 244 наблюдения) в возрасте от 2,5 до 15 лет. По показателям ЧСС в покое у детей значительно чаще выявлялся повышенный пульс – тахикардия: 82 ребенка (81,2%) и только у 19 детей (18,8%) – нормокардия.

В исходном состоянии показатели АД находились в пределах возрастной нормы у 57 детей из 101-го (56,4% от их общего количества), эти дети составили 1 группу. У остальных 44 детей (43,6%) АД было повышенным, они составили 2 группу. Все дети 2 группы с признаками гипертензии были разделены на три подгруппы в зависимости от индивидуальной динамики АД. Подгруппа 2А состояла из 26 детей (25,7% от 44). Повышение АД у них носило функциональный характер, было непостоянным, с периодами нормальных показателей. Систолическое артериальное давление (САД) у них повышалось до 135 мм рт. ст., а ДАД в единичных случаях – до 90 мм рт. ст.,



но значительно чаще находилось в пределах нормы. Подгруппа 2Б состояла из 15 детей (14,8% от 44-х), характеризовалась более стойким повышением АД, достигая 120–160 мм рт. ст. В большинстве случаев ДАД не отклонялось от нормы, но иногда достигало 80–95 мм

рт. ст. В подгруппе 2В у 3 чел. (4,9%) отмечено стойкое повышение АД, когда САД достигало 180 мм рт. ст., ДАД составляло 90–95 мм рт. ст.

Изменение артериального давления под воздействием комплексного часового занятия в зале показаны в табл. 1.

Таблица 1

**Изменение артериального давления после комплексного часового занятия в зале у детей разных групп**

АД	Состояние АД	Группа			
		1	2А	2Б	2В
		Число наблюдений (Наблюдения, %)			
САД	Повышенное	136 (60,7)	76 (58,4)	40 (37,0)	24 (29,3)
	Без изменений	73 (32,6)	42 (32,3)	26 (24,0)	28 (34,1)
	Сниженное	15 (6,7)	12 (9,2)	42 (38,9)	30 (36,6)
ДАД	Повышенное	27 (12,5)	20 (15,4)	14 (12,9)	8 (9,7)
	Без изменений	101 (45,1)	68 (52,0)	34 (31,4)	40 (48,8)
	Сниженное	96 (42,8)	42 (32,3)	60 (55,5)	34 (41,5)

После занятий реакция детей группы 1 с нормальным уровнем САД характеризовалась его повышением или неизменностью. ДАД почти в 90% случаев либо снижалось, либо оставалось прежним, что считалось нормальной адаптацией к физической нагрузке. Реакция АД у детей подгруппы 2А мало чем отличалась от реакции у детей 1 группы. Величина САД у детей подгруппы 2Б повышалась в 37% случаев и была почти в 2 раза меньше, чем в группе 1 и подгруппе 2А. В таком же проценте случаев (38,9%) отмечалось и его снижение. Аналогичная тенденция к изменению АД после физической нагрузки была и в подгруппе 2В. Снижение САД почти у 1/3 детей, входящих в подгруппы 2Б и 2В, расценивалось как эффективное воздействие занятий. Учащение пульса в ответ на физическую нагрузку зависело от состояния ребенка и его двигательной активности. При выраженной тахикардии у 20 детей (19,8%) после занятий пульс удерживался на уровне исходного или незначительно повышался, что расценивалось как хорошая адаптация.

В целях оптимизации режимов физических нагрузок проводилось изучение динамики ЧСС после упражнений, выполняемых в том числе и с применением тренажерных устройств. У детей всех групп наибольшие сдвиги ЧСС наблюдались в беге на тренажере «Беговая дорожка» и прыжках. На «Беговой дорожке» у детей 1 группы ЧСС увеличилась на 64% от исходного уровня, в подгруппе 2А – на 61%. В прыжках в 1 группе увеличение составило 38%, в подгруппе 2А – 40%. При выполнении других упражнений процент изменения ЧСС в 1 группе составлял от 21 до 29%, в подгруппе 2А – от 24 до 40%. При выполнении вращений в «Тренажере Гросса» в 1 группе ЧСС увеличилась в среднем до 121 уд./мин (на 29% от исходного уровня), в подгруппе 2А – до 133 уд./мин (40% от исходного уровня).

Таким образом, наиболее интенсивное воздействие на организм детей-инвалидов оказывают бег, прыжки,

вращения в «Тренажере Гросса». Результаты исследований выявляют важную информацию об особенностях влияния физических упражнений на функционирование сердечно-сосудистой системы детей-инвалидов. Индивидуальные особенности показателей могут служить основанием для учета при разработке программы реабилитации или ее коррекции [6, 7]. Результаты получаемой информации особенно важны в плане предотвращения возможных перенапряжений организма ребенка при выполнении физических нагрузок, а доступность использования позволяет применять этот контроль регулярно.

**Контроль динамики адаптации вегетативной регуляции сердечного ритма у детей-инвалидов при использовании физических упражнений с применением тренажерных устройств**

Метод анализа variability сердечного ритма (ВСР) позволяет по особенностям регуляции сердечного ритма (СР) составить представление об исходном вегетативном тоне, определяет индивидуальные особенности общей адаптационной реакции организма практически на любое воздействие (стресс, физическую и эмоциональную нагрузку) [8, 9]. Результаты исследования показаны в табл. 2–4.

Для контроля адаптации вегетативной регуляции СР к физическим нагрузкам, выполняемых с применением тренажерных устройств у детей-инвалидов с ДЦП, применялись следующие тесты:

- для проведения теста с минимальной физической активностью использовался тренажер «Мотомед», на котором ребенок работал в пассивном режиме в течение 10 мин со скоростью 20 об./мин;
- для проведения теста с активной физической нагрузкой циклического характера использовалась ходьба



на «Беговой дорожке» в течение 10 мин со скоростью 1–1,5 км/час;

- для проведения теста, определяющего влияние передвижений в горизонтальной плоскости, использовался «Тренажер Гросса», в котором ребенок находился в вертикальном положении, не касаясь пола ногами. Инструктор проводил быстрые передвижения ребенка

в горизонтальной плоскости вправо и влево в течение 5 мин, передвигая каретку «Тренажера Гросса».

В изучении реакции на пассивную нагрузку на тренажере «Мотомед» участвовала смешанная группа из 15 детей-инвалидов с диагнозом ДЦП в возрасте от 2-х до 16 лет. Результаты исследования показаны в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели спектрального анализа ВСП у детей с ДЦП при занятии на тренажере «Мотомед» в разных возрастных группах**

Возраст детей	Положение	Показатель ВСП		
		<i>HF</i>	<i>LF</i>	<i>VLF</i>
		%		
До 3-х лет	Исходное	31,2 ± 2,7	37,4 ± 2,1	31,4 ± 2,4
	«Мотомед»	26,2 ± 2,1	39,0 ± 2,1	35,4 ± 3,1
	Δ %	17↓	4↑	10↑
4–7 лет	Исходное	32,2 ± 2,3	37,1 ± 2,1	32,1 ± 2,7
	«Мотомед»	24,3 ± 2,1	37,7 ± 2,11	38,2 ± 3,1
	Δ %	25↓	2↑	16↑
8–12 лет	Исходное	19,3 ± 2,7	32,6 ± 2,2	49,4 ± 2,2
	«Мотомед»	26,3 ± 2,51	48,5 ± 2,3	26,3 ± 2,9
	Δ %	27↑	33↑	47↓
13–16 лет	Исходное	31,4 ± 2,8	49,2 ± 1,9	20,4 ± 2,0
	«Мотомед»	20,3 ± 2,6	38,6 ± 2,3	42,4 ± 2,7
	Δ %	36↓	22↓	52↑

Обозначения в табл. 2–4:

*HF* – мощность высокочастотной составляющей спектра (дыхательные волны);

*LF* – мощность низкочастотной составляющей спектра (состояние системы регуляции сосудистого тонуса);

*VLF* – мощность очень низкочастотной составляющей спектра (характеризует активность симпатического отдела вегетативной нервной системы).

В ответ на физическую нагрузку пассивного типа в младшей группе (до 3-х лет) и младшей школьной группе (4–7 лет) определяющими явились симпатические воздействия вазомоторного центра, а в школьной и подростковой группах – воздействия централь-

ных структур. В группе 4–7 лет отмечалась более выраженная реакция энергодифицита, чем в младшей. Выраженность автономной регуляции в группе 8–12 лет объясняется возрастной гормональной перестройкой.

Таблица 3

**Показатели ВСП у детей с ДЦП при ходьбе на «Беговой дорожке» в разных возрастных группах**

Возраст детей	Положение	Показатель ВСП		
		<i>LF</i>	<i>LF</i>	<i>VLF</i>
		%		
До 3-х лет	Исходное	24,4 ± 2,2	33,3 ± 3,1	43,4 ± 3,1
	Дорожка	37,2 ± 2,5	39,5 ± 2,7	24,4 ± 2,7
	Δ %	34↑	15↑	44↓
4–5 лет	Исходное	29,5 ± 1,6	38,7 ± 2,3	32,5 ± 2,5
	Дорожка	20,7 ± 1,7	36,2 ± 2,1	42,2 ± 2,4
	Δ %	30↓	5↓	22↑
6–12 лет	Исходное	23,7 ± 2,2	49,6 ± 2,1	28,8 ± 2,5
	Дорожка	15,3 ± 2,5	51,3 ± 2,14	34,3 ± 2,3
	Δ %	37↓	4↑	18↑



В изучении реакции на двигательную нагрузку циклического характера (ходьба на «Беговой дорожке») участвовала смешанная группа из 14 детей-инвалидов с диагнозом ДЦП в возрасте от 3 до 14 лет (табл. 3).

В ответ на ходьбу наблюдалось увеличение активности автономных механизмов адаптации: дыхательного и вазомоторного центров в группе до 3-х лет; центральных механизмов регуляции у детей 6–12 лет; вазомоторного центра и центральных механизмов регуляции у детей 4–5 лет.

В младшей группе реализовывались врожденные приспособительные механизмы, но неадекватно и разбалансированно. В дошкольной группе реакция вы-

ражалась в виде замещения автономных механизмов регуляции, которые не справлялись с данной нагрузкой, на центральные, которые обеспечивали работу сердечной деятельности в соответствующем режиме. В младшем школьном и школьном возрасте 6–12 лет наблюдалась выраженная тенденция смещения регуляции СР от автономных центров к центральным.

В изучении реакции на двигательную нагрузку сложно-координационного характера (перемещение в горизонтальной плоскости на «Тренажере Гросса») участвовала смешанная группа из 21 ребенка с диагнозом ДЦП в возрасте от 2 до 14 лет. Показатели ВСР в данном тесте в разных возрастных группах показаны в табл. 4.

Таблица 4

**Показатели ВСР у детей с ДЦП при перемещениях в «Тренажере Гросса» в разных возрастных группах**

Возраст детей	Положение	Показатель ВСР		
		LF	LF	VLF
		%		
До 3-х лет	Исходное	18,95 ± 1,7	31,2 ± 2,3	50,4 ± 2,6
	Тренажер	27,6 ± 2,0	46,5 ± 2,7	28,6 ± 3,0
	Δ %	30↑	33↑	44↓
4–7 лет	Исходное	32,5 ± 2,2	38,2 ± 2,4	29,4 ± 2,5
	Тренажер	30,3 ± 2,3	37,3 ± 2,35	33,3 ± 2,55
	Δ %	8↓	3↓	12↑
8–12 лет	Исходное	36,7 ± 2,1	45,8 ± 2,1	17,5 ± 2,1
	Тренажер	38,1 ± 2,1	19,6 ± 2,2	42,4 ± 2,0
	Δ %	4↑	57↓	59↑
13–16 лет	Исходное	24,2 ± 2,2	46,3 ± 2,3	30,1 ± 2,5
	Тренажер	33,2 ± 2,5	49,3 ± 3,0	19,5 ± 2,2
	Δ %	27↑	6↑	37↓

Перемещение в горизонтальной плоскости без касания пола ногами в вертикальном положении вызывает увеличение активности отделов ВНС: вагусного влияния – у детей до 3-х лет, 8–12 лет и 13–16 лет; вазомоторного центра – у детей до 3-х лет и 13–16 лет; центральных механизмов регуляции – у детей 4–7 лет и 8–12 лет. В младшей группе реализовывались врожденные приспособительные механизмы, отвечая на нагрузку активизацией только автономных структур регуляции со снижением центральных. В дошкольной группе реакция выражалась в виде адекватных, слабо выраженных ответных реакций на физический раздражитель, но с уже заметным увеличением центральных механизмов регуляции. В младшем школьном и школьном возрасте 8–12 лет наблюдалась тенденция смещения регуляции сердечного ритма от автономных центров к центральным, что свидетельствовало о неготовности организма к такой нагрузке. Это самый неадекватный вариант с возможностью срыва адаптационных регуляторов.

Выявленное снижение рефлекторного ответа на физическую нагрузку, разбалансированность функционального состояния высших вегетативных центров головного мозга, детренированность систем адаптации – всё это – результат низкой двигательной активности детей-инвалидов, которая не позволяет повысить эффективность реабилитационного процесса и указывает на необходимость увеличения двигательной активности детей [8, 9].

**Контроль статокINETической устойчивости у детей-инвалидов после активных занятий физическими упражнениями**

При исследовании 6 активных упражнений с использованием аппарата «Стабилан» и показателя «Площадь эллипса», характеризующего рабочую площадь опоры человека, выявлено, что в упражнениях: «Покачивание на мяче», «Катание на велосипеде по залу», «Перемещения в «Тренажере Гросса»», «Ходьба по «Беговой дорожке»»,



«Работа на «Мотомеде»» отмечалось увеличение показателя «Площадь эллипса», что указывало на функциональное воздействие на организм, приводящее к снижению состояния устойчивости.

Наибольшее нарушение баланса отмечено после выполнения «Покачивания на мяче», где величина сдвига увеличилась относительно исходного состояния на 151,6%. Наименьший сдвиг (15,7%) отмечен при пассивной работе на «Мотомеде». «Перекаты на матах», «Прыжки в «Тренажере Гросса»» выявили снижение показателя «Площадь эллипса», т.е. в меньшей степени влияли на нарушение баланса. Возможно, что вертикальное перемещение тела, которое происходит в прыжках, не оказывает такого сильного воздействия на вестибулярную систему, как горизонтальное, используемое в упражнении «Перемещения в «Тренажере Гросса»». Разная степень влияния упражнений на статокINETическую устойчивость детей-инвалидов может использоваться в зависимости от цели занятия при построении индивидуальной программы [10].

***Контроль статолокомоторной устойчивости у детей-инвалидов с использованием программно-аппаратного комплекса «Хабилект»***

Использование комплекса «Хабилект» позволяет получить расширенное представление о статолокомоторной устойчивости организма детей-инвалидов за счет определения значений вариантов расположений сегментов тела и их сочетаний, а также параметров, характеризующих их угловые отклонения. Выявлено большое разнообразие сочетаний ведущих мышечных сегментов тела, уровня паталогических нарушений, наличия дисфункций и слабых звеньев при принятии вертикального положения. У всех детей отмечалось снижение эффективности процессов устойчивости и позного регулирования, которое выражалось в увеличении амплитуды колебаний по сагиттали, фронтали и ротации в различных сегментах тела. Данные, полученные с использованием системы «Хабилект», расширяют информацию об особенностях статолокомоторной устойчивости детей-инвалидов, способствуют обоснованному выбору методов формирования двигательных навыков, а система обратной связи помогает сделать процесс занятий управляемым и интересным для ребенка [11].

***Контроль развития двигательных возможностей детей-инвалидов***, разработанный на основе результатов педагогического тестирования, позволяет получать данные, характеризующие особенности их двигательного развития в динамике в разные возрастные периоды.

Периодически проводя тестирование двигательных возможностей ребенка, можно объективно оценивать не только динамику его моторных функций, но и способность к дальнейшему освоению навыков, которые характеризуют его реабилитационный потенциал [12].

Оценка результатов тестирования 181 ребенка-инвалида (66 девочек и 115 мальчиков), выполнявших 53 движения из разных исходных положений: лежа, сидя, стоя, передвижений и ходьбы, которыми здоровый ребенок овладевает к 1–2 годам, выявила особенности, присущие детям-инвалидам разного возраста и уровням развития больших моторных функций по шкале GMFCS. Дети-инвалиды 1 уровня шкалы GMFCS, умеющие самостоятельно передвигаться, не могли на 100% выполнить все предложенные движения. У мальчиков 100% выполнения движений отмечено по 13 позициям, у девочек – по 10.

С увеличением значения шкалы GMFCS процент выполняемых движений в диапазоне максимальных значений последовательно снижался на 5–10%. Особенно выражено он проявился у детей 4-го и 5-го уровней. Двигательные возможности детей-инвалидов 5 уровня оказались ниже показателей детей 1-го уровня на 56,2% у девочек и 58,4% у мальчиков.

Определение движений, представлявших наибольшую сложность для детей-инвалидов в каждом из семи блоков, показал, что они испытывали естественные трудности в наиболее сложных для них движениях: блоках «Стоя» и «Ходьба, бег, прыжки», где количество таких случаев составляло более 100, что было ожидаемым. Неожиданным стал факт, выявивший сложности в легких по движениям блоках: «Лежа на животе», «Лежа на спине», «Передвижения на полу». Впервые показано, что дети всех пяти уровней GMFCS испытывали трудности при поднятии прямой ноги, лежа на животе или на спине, движения, которое здоровые дети выполняют в период первого полугодия жизни. Эти движения являются начальными и базовыми при формировании двигательных навыков, влияющие на последующую двигательную активность. Неспособность выполнить эти движения свидетельствует об остаточных явлениях нарушенного мышечного тонуса, который сохранялся у них на протяжении ряда лет. Особое внимание следует обратить на неспособность детей выполнять одно из важнейших движений «передвижение на четвереньках», на которое приходится большое количество (111) случаев невыполнения и которое является одним из основных опорных движений в двигательном развитии ребенка. Своевременное тестирование двигательных возможностей детей-инвалидов позволяет на ранних этапах выявить проблемы развития, которые можно устранить при регулярных занятиях активными физическими упражнениями.

Контроль двигательных возможностей детей-инвалидов при выполнении тестовых движений из разных исходных положений доступен для выполнения, информативен при проведении динамических исследований и представляет большой практический и научный интерес для специалистов в области двигательной реабилитации детей-инвалидов.

Представленные варианты контроля состояния организма детей-инвалидов способны создать комплексное представление об особенностях функционирования их



организма, показать свою значимость и результативность в практическом применении. Контроль будет особенно востребован при планировании и проведении занятий,

выявляя комплекс объективных причин, препятствующих успешному развитию двигательных и функциональных возможностей детей-инвалидов.

### Выводы

1. Увеличение физической активности детей-инвалидов как главного условия повышения эффективности развития двигательных навыков должно сопровождаться проведением контроля состояния организма ребенка.

2. Апробированные на практике варианты контроля: физического развития, динамики состояния сердечно-сосудистой системы, адаптации вегетативной регуляции

сердечного ритма, статокINETической устойчивости, развития двигательных возможностей детей-инвалидов способны создать комплексное представление об особенностях функционирования организма детей-инвалидов, показать значимость и результативность в практическом применении при разработке программ занятий физической реабилитацией.

### Литература

1. Гросс, Н.А. Влияние активных физических упражнений на развитие двигательных навыков детей-инвалидов / Н.А. Гросс, Т.Л. Шарова, А.В. Молоканов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 3 (193). – С. 86–93.

2. Осетров, И.А. Спортивная метрология: учебник для вузов. – М., 2018. – 209 с.

3. Пути решения проблем реабилитации детей с двигательными нарушениями средствами физической культуры / Н.А. Гросс, Т.Л. Шарова, И.Ю. Беркутова, Е.А. Горбунова, В.А. Клендар // Вестник спортивной науки. – 2018. – № 5. – С. 58–64.

4. Мартиросов, Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.

5. Барановская, Е.Н. Формирование установочных поз и ходьбы у детей дошкольного и младшего школьного возраста с детским церебральным параличом: дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук: 13.00.04 / Барановская Екатерина Николаевна. – Москва, 2013. – 181 с.

6. Гончарова, Г.А. Влияние физической нагрузки на динамику функционального состояния детей-инвалидов / Г.А. Гончарова // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 97–99.

7. Большев, А.С. Частота сердечных сокращений. Физиолого-педагогические аспекты: учебно-методическое

пособие / А.С. Большев, Д.Г. Сидоров, С.А. Овчинников. – Н. Новгород, 2017. – 76 с.

8. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык. – Ижевск: Удмуртский университет, 2009. – 259 с.

9. Клендар, В.А. Изменение функционального состояния детей с ДЦП при выполнении движений циклического характера / В.А. Клендар, Н.А. Гросс, В.А. Корженевский // Человек, спорт, медицина. – 2019. – № 3. – С. 112–118.

10. Динамика статокINETической устойчивости детей с двигательными нарушениями после выполнения физических упражнений с применением тренажерных устройств / Н.А. Гросс, Т.Л. Шарова, И.Ю. Беркутова, Г.В. Буканова // Вестник спортивной науки. – 2018. – № 3. – С. 51–55.

11. Гросс, Н.А. Статолокомоторная устойчивость у детей с ДЦП / Н.А. Гросс, Т.Л. Шарова, А.В. Молоканов, Д.О. Хрекин // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 10. – С. 62–64.

12. Оценка результатов развития двигательных возможностей у детей-инвалидов после курса реабилитационных занятий активными физическими упражнениями / Н.А. Гросс, Т.Л. Шарова, А.В. Молоканов // Детская и подростковая реабилитация. – 2019. – № 4 (40). – С. 25.

### References

1. Gross, N.A., Sharova, T.L. and Molokanov, A.V. (2021), Influence of active physical exercises for the development of motor skills of children with disabilities, *Uchyonye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, vol. 3 (193), pp. 86–93.

2. Osetrov, I.A. (2018), *Sports metrology: Textbook for Universities*, Moscow, p. 209.

3. Gross, N.A., Sharova, T.L., Berkutova, I.Yu., Gorbunova, E.A. and Klendar, V.A. (2018), Ways to solve the problems of rehabilitation of children with motor disorders by means of physical culture, *Vestnik sportivnoy nauki*, vol. 5, pp. 58–64.

4. Martirosov, E.G. (1982), *Methods of research in sports anthropology*, Physical education and sports, Moscow, p. 199.

5. Baranovskaya, E.N. (2013), *Formation of installation postures and walking in children of preschool and primary school age with cerebral palsy*, Diss. ... Cand. Ped. Sciences, Moscow, p. 181.

6. Goncharova, G.A. (2008), Influence of physical activity on the dynamics of the functional state of disabled children, *Vestnik sportivnoy nauki*, vol. 4, pp. 97–99.



7. Bolshev, A.S., Sidorov, D.G. and Ovchinnikov, C.A. (2017), *Heart rate. Physiological and pedagogical aspects: educational and methodical manual*, Nizhniy Novgorod, p. 76.
8. Shlyk, N.I. (2009), *Heart rhythm and type of regulation in children, teenager and athletes*, Izhevsk: Udmurt University, p. 259.
9. Klendar, V.A., Gross, N.A. and Korzhenevskiy, A.N. (2019), Change in the functional state of children with cerebral palsy when performing movements of a cyclic character, *Chelovek, sport, medicina*, vol. 3, pp. 112–118.
10. Gross, N.A., Sharova, T.L. and Berkutova, I.Yu. (2018), Dynamics of statokinetic stability of children with motor disorders after performing physical exercises using training devices, *Vestnik sportivnoy nauki*, vol. 3, pp. 51–55.
11. Gross, N.A., Sharova, T.L., Molokanov, A.V. and Khrekin, D.O. (2022), Statolokomotor stability in children with cerebral palsy, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, vol. 10, pp. 62–64.
12. Gross, N.A., Sharova, T.L. and Molokanov, A.V. (2019), Evaluation of the development results of motor capabilities in disabled children after a course of rehabilitation classes with active physical exercises, *Detskaya i podrostkovaya reabilitaciya*, vol. 4 (40), p. 25.
- 

