

УДК 57.049

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.09

Анна Николаевна Налобина<sup>1</sup>,  
Алина Сергеевна Вахрина<sup>2</sup>,  
Нургуль Туленовна Ульжекова<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Московский городской педагогический университет,  
Москва, Россия

<sup>3</sup> Казахская академия спорта и туризма,  
г. Астана, Казахстан

### Критерии определения оптимальной направленности реабилитационных мероприятий у детей с последствиями ДЦП

**Аннотация.** Детский церебральный паралич (ДЦП) является ведущим хроническим заболеванием у детей, приводящим к инвалидности. Коррекция нарушений двигательных функций у детей с последствиями детского церебрального паралича осуществляется комплексным применением различных немедикаментозных методов реабилитации, среди которых немаловажная роль отводится массажу.

Целью нашего исследования было проведение сравнительного анализа влияния различных видов лечебного массажа на адаптационные возможности организма детей с последствиями детского церебрального паралича. В исследовании приняли участие 15 детей в возрасте от 10 до 15 лет с разными формами ДЦП, которые были разделены на три экспериментальные группы (ЭГ 1, ЭГ 2, ЭГ 3). В ЭГ 1 ( $n = 5$ ) вошли испытуемые, которым проводился курс классического лечебного массажа. Детям ЭГ 2 ( $n = 5$ ) делали соединительно-тканый массаж, а детям ЭГ 3 ( $n = 5$ ) — глубокотканый. Исследование адаптационных возможностей детей проводилось с применением метода кардиоритмографии на аппаратно-программном комплексе «Варикард». Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с определением среднеарифметических величин и стандартного отклонения. Достоверность различий определялась на основании  $U$ -критерия Манна – Уитни и  $W$ -критерия Уилкоксона. В результате исследования были получены данные, свидетельствующие о разнонаправленном влиянии различных видов лечебного массажа на показатели вариабельности сердечного ритма детей с ДЦП. Классический массаж преимущественно оказывает воздействие на центральные регуляторные механизмы (SI, SDNN, ЧСС, TP), обеспечивая снижение напряженности в системе регуляции, а соединительно-тканый — стимулирует активность автономного контура за счет активизации парасимпатического отдела ВНС (достоверное увеличение доли HF-волн и снижение доли LF-волн в общей мощности спектра). Глубокотканый массаж воздействует преимущественно на центральные эрготропные механизмы, которые тесно связаны с психоэмоциональным состоянием и функциональным состоянием коры головного мозга. Таким образом, для определения вида лечебного массажа необходимо учитывать индивидуально-типологические особенности детей с ДЦП, а также влияние массажа на показатели вегетативной регуляции сердечного ритма.

**Ключевые слова:** реабилитация, детский церебральный паралич, адаптационные возможности организма, вариабельность сердечного ритма, система регуляции

UDC 57.049

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.09

**Anna Nikolaevna Nalobina<sup>1</sup>,**  
**Alina Sergeevna Vakhrina<sup>2</sup>,**  
**Nurgul Tulenovna Ulzhekova<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Moscow City University,  
Moscow, Russia

<sup>3</sup> Kazakh Academy of Sports and Tourism,  
Astana, Kazakhstan

### **Criteria for determining the optimal orientation of rehabilitation measures in children with the consequences of cerebral palsy**

**Abstract.** Cerebral palsy (cerebral palsy) is the leading chronic disease in children, leading to disability. Correction of motor function disorders in children with the consequences of cerebral palsy is carried out by the complex application of various non-drug rehabilitation methods, among which massage plays an important role. The purpose of the study is to conduct a comparative analysis of the influence of various types of therapeutic massage on the adaptive capabilities of the body of children with the consequences of cerebral palsy. The study involved 15 children aged 10 to 15 years with different forms of cerebral palsy, who were divided into 3 experimental groups (EG 1, EG 2, EG 3). EG 1 ( $n = 5$ ) included subjects who underwent a course of classical therapeutic massage. Children of EG 2 ( $n = 5$ ) underwent connective tissue massage, and in EG 3 ( $n = 5$ ) — deep-woven. The study of the adaptive capabilities of children was carried out using the method of cardiorythmography on the hardware and software complex “Varicard”. Statistical processing of the results of the study was carried out with the determination of arithmetic mean values and standard deviation. The reliability of the differences was determined on the basis of the Mann – Whitney  $U$ -test and the Wilcoxon  $W$ -test. As a result of the study, data were obtained indicating the multidirectional influence of various types of therapeutic massage on the heart rate variability of children with cerebral palsy. Classical massage had a predominant effect on the central regulatory mechanism (SI, SDNN, heart rate, TP), providing a reduction in tension in the regulatory system, a connective tissue — stimulates the activity of the autonomous circuit by activating the parasympathetic part of the vegetative nervous system (a significant increase in the proportion of HF waves and a decrease in the proportion of LF waves in the total power of the spectrum). Deep-woven massage affects mainly the central ergotropic mechanisms, which are closely related to the psycho-emotional state and the functional state of the cerebral cortex. Thus, to determine the type of therapeutic massage, it is necessary to take into account the individual typological characteristics of children with cerebral palsy, as well as the effect of massage on the indicators of autonomic regulation of heart rhythm.

**Keywords:** rehabilitation, cerebral palsy, adaptive capabilities of the body, heart rate variability, regulation system

## Актуальность исследования

**П**о данным мировой статистики и научной литературы, одной из ведущих причин инвалидности у детей являются заболевания центральной нервной системы, среди которых ДЦП (детский церебральный паралич) занимает лидирующее положение. Патогенетической основой формирования ДЦП является повреждение мозга на определенном этапе онтогенетического развития, за которым следует формирование аномального мышечного тонуса, являющегося причиной патологических положений конечностей и в конечном счете вторичных контрактур суставов и деформаций скелета [3, 5]. В последнее время в педиатрии широко изучается проблема коррекции двигательных нарушений церебрального генеза с помощью рационально подобранных физических упражнений и лечебного массажа [4]. Существует определенное количество различных методик массажа, которые влияют на зоны основного поражения, рефлекторно-сегментарные области, тонус мышц и психологическое состояние в целом [2]. При этом одной из главных проблем выбора подходящей методики массажа при ДЦП является недостаток данных о влиянии определенной техники на состояние адаптационных возможностей организма, так как успех применения реабилитационных воздействий во многом зависит от правильного установления компенсаторных возможностей организма и их направленной и адекватной стимуляции. Исходя из вышеизложенного, цель исследования — провести сравнительный анализ влияния различных видов лечебного массажа на адаптационные возможности организма детей с последствиями ДЦП.

## Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе Детского центра физической реабилитации и спорта «Гросско». В нем приняли участие 15 детей в возрасте от 10 до 15 лет с разными формами ДЦП. Были сформированы три экспериментальные группы (ЭГ 1, ЭГ 2, ЭГ 3) по 5 человек в каждой. Критерием распределения исследуемых на группы стали различия видов массажа в программе физической реабилитации. В ЭГ 1 входили дети, которым проводились занятия лечебной гимнастикой с применением тренажера «Гросса» и классический лечебный массаж, в ЭГ 2 — дети, получавшие курс лечебной гимнастики с применением тренажера «Гросса» и соединительно-тканый массаж, в ЭГ 3 — дети, которым проводился аналогичный курс ЛФК и глубокотканый массаж. Исследование двигательного развития детей с ДЦП проводилось на основании классификации больших моторных функций (Gross Motor Function Classification System — GMFCS) с выделением пяти уровней [6].

Структура распределения детей, в зависимости от формы ДЦП и уровня классификации GMFCS, представлена в таблице 1.

Таблица 1

## Характеристика контингента исследуемых

Форма ДЦП	ЭГ 1	ЭГ 2	ЭГ 3
Спастическая диплегия	2 (GMFCS 2)	2 ( GMFCS 3, 4)	3 (GMFCS 1, 3, 5)
Атонически-астатическая диплегия	1 (GMFCS 2)	–	–
Гемиплегическая диплегия	2 (GMFCS 2, 5)	2 (GMFCS 4, 5)	1 (GMFCS 3)
Двойная гемиплегия	–	1 (GMFCS 5)	1 (GMFCS 2)

Изучение адаптационных возможностей организма детей с ДЦП осуществлялось методом кардиоинтервалографии (КИГ) с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард». Анализу подвергались следующие показатели КИГ: ЧСС (частота сердечных сокращений); SDNN или СКО — (стандартное отклонение RR-интервалов) — мера изменений частоты сердечных сокращений, вызванных циклами продолжительностью не более 5 минут; SI (Stress Index) — степень напряжения регуляторных систем; ПАРС — показатель активности регуляторной системы; % HF (High Frequency) — доля высокочастотных волн в структуре общей мощности спектра; % LF (Low Frequency) — доля низкочастотного компонента в структуре общей мощности спектра; VLF % (Very Low Frequency) — доля очень низкочастотной составляющей спектра; TP (Total Power) — суммарная мощность спектра вариабельности сердечного ритма [1].

Формирование исследовательской базы данных и визуализация полученных результатов осуществлялись в программе Microsoft Office Excel 2018. Статистический анализ с расчетом средних арифметических значений ( $M$ ) и стандартных отклонений ( $SD$ ) также произведен с использованием данной программы. Для сравнения независимых совокупностей нами был использован  $U$ -критерий Манна – Уитни. Для проверки различий между двумя сравниваемыми парными выборками применялся  $W$ -критерий Уилкоксона. Различия признавались достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты исследования

Сравнительный анализ исходных показателей детей с ДЦП не выявил статистических значимых межгрупповых различий (табл. 2), что говорит об однородности изучаемых групп и возможности их дальнейшего корректного сравнения. Обращает на себя внимание высокое стандартное отклонение ( $SD$ )

Таблица 2

## Исходные показатели кардиоритмографии детей с ДЦП

Показатель	ЭГ 1		ЭГ 2		ЭГ 3	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
ЧСС, уд/мин	83,6	11,39	87,4	16,91	95,2	20,70
SDNN / СКО, мс	69,1	37,40	87,8	68,73	61,2	8,47
Stress Index, у. е.	166,8	201,14	360,8	553,50	369,4	587,31
ПАРС, у. е.	5,6	1,67	5,4	1,14	2,8	1,78
High Frequency, %	40,4	28,17	51,2	19,26	44,4	7,92
Low Frequency, %	35,9	15,70	31,0	16,06	34,8	9,67
Very Low Frequency, %	23,7	17,56	17,8	9,69	20,8	6,69
Total Power, мс <sup>2</sup>	5431	4845,2	10373	15 577,1	2916	851,9

таких показателей, как SI (стресс-индекс), TP (общая мощность спектра), что свидетельствует о внутренней неоднородности группы и наличии индивидуально-типологических особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма. Вопрос о внутренней неоднородности здоровой популяции обсуждается давно такими учеными, как Н. И. Шлык, Р. М. Баевский, А. Д. Меерсон, И. А. Дембо, Э. В. Земцовский, А. М. Вейн и др. В исследованиях А. Н. Налобинной, Е. С. Стоцкой (2013) были определены показатели вариабельности сердечного ритма, позволяющие определить тип вегетативной регуляции сердечного ритма (Патент № 2491884 С1 Российская Федерация, МПК А61В5/0402. Способ оценки вегетативного статуса у детей первого года жизни) [7].

Исследование влияния лечебного массажа на состояние опорно-двигательного аппарата детей с ДЦП не выявило значимых различий в больших моторных функциях. При этом зарегистрированы разнонаправленные и дифференцированные изменения в показателях вариабельности сердечного ритма в зависимости от вида лечебного воздействия.

Изменения кардиоритмологических показателей детей с ДЦП под влиянием классического массажа представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Изменение показателей кардиоритмографии  
детей первой экспериментальной группы (классический массаж)  
до и после курса реабилитации**

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	<i>W</i> -критерий Уилкоксона	<i>P</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
ЧСС, уд/мин	83,6	11,39	80,6	14,11	-3,6	1,5	< 0,05
SDNN / СКО, мс	69,1	37,40	88,3	46,50	30,9	0	< 0,05
Stress Index, у. е.	166,8	201,12	114,8	100,01	-15,1	4	< 0,05

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
ПАРС, у. е.	5,6	1,67	5,0	1,87	-6,9	7	-
High Frequency, %	40,4	28,17	48,0	22,69	121	6	-
Low Frequency, %	35,9	15,73	33,0	9,97	4,87	9	-
Very Low Frequency, %	23,7	17,56	18,9	19,42	-8,6	6	-
Total Power, мс <sup>2</sup>	5431	4845,1	8121	7236,6	62,9	0	< 0,05

Частота сердечных сокращений (ЧСС) после курса классического массажа снизилась на 3,6 % и составила  $80,6 \pm 11,14$  уд/мин, среднее квадратичное отклонение (SDNN) увеличилось на 30,9 % и составило  $88,28 \pm 46,5$  мс, стресс-индекс (SI) снизился на 15,1 % и составил  $114,8 \pm 100$  у. е., общая мощность спектра (TP) повысилась на 62,9 % и составила  $8121,2 \pm 7236,6$  мс<sup>2</sup>.

Статистически значимые изменения в данных показателях свидетельствуют о том, что классический массаж оказал стимулирующее воздействие на парасимпатический канал регуляции. Это подтверждает и изменение соотношения волновых компонентов в структуре сердечного ритма, которое до начала курса реабилитации соответствовало ненапряженному вегетативному балансу (LF > VLF < HF). После курса массажа паттерн по ритму сердца изменился на ваготонический (LF < HF > VLF).

Изменения кардиоритмологических показателей детей с ДЦП под влиянием соединительно-тканного массажа представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Изменение показателей кардиоритмографии  
детей второй экспериментальной группы (соединительно-тканый массаж)  
до и после курса реабилитации**

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
ЧСС, уд/мин	87,4	16,91	84,4	19,90	-1,15	4,5	-
SDNN / СКО, мс	87,8	68,73	75,1	33,91	-7,44	7	-
Stress Index, у. е.	360,8	553,50	141,8	136,44	14,5	3	< 0,05
ПАРС, у. е.	5,4	1,14	5,4	1,51	2,76	5	-

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
High Frequency, %	51,2	19,26	56,5	21,83	10,6	4	< 0,05
Low Frequency, %	31,0	16,06	27,2	13,10	-10,1	4	< 0,05
Very Low Frequency, %	17,8	9,69	16,4	9,98	7,13	6	-
Total Power, $mc^2$	10 373	15 577,7	6043,2	5446,3	22,3	6	-

Под влиянием соединительно-тканного массажа достоверные ( $P < 0,05$ ) изменения произошли в таких показателях, как: SI, HF %, LF %. Стресс-индекс (SI) после курса соединительно-тканного массажа увеличился на 14,49 % и составил  $141,8 \pm 136,4$  у. е., доля высокочастотной составляющей спектра (HF %) увеличилась на 10,6 % и составила  $56,46 \pm 21,83$  %, а доля низкочастотной составляющей спектра (LF %) снизилась на 10,1 % и составила  $27,22 \pm 13,1$  %. Соотношение волновых компонентов в структуре сердечного ритма под влиянием соединительно-тканного массажа значительно не изменилось и соответствовало ненапряженному вегетативному балансу ( $LF > VLF < HF$ ) как до, так и после реабилитации. Несмотря на то что среднегрупповой показатель индекса напряжения (SI) достоверно снизился, высокое среднеквадратическое отклонение ( $136,4$  у. е.) говорит о неоднородности группы и разнонаправленных внутригрупповых изменениях изучаемых показателей. Это свидетельствует о том, что соединительно-тканный массаж оказал воздействие на автономный контур регуляции.

Изменения кардиоритмологических показателей детей с ДЦП под влиянием глубокотканного массажа представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Изменение показателей кардиоритмографии  
детей третьей экспериментальной группы (глубокотканный массаж)  
до и после курса реабилитации**

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
ЧСС, уд/мин	95,2	20,70	88,8	24,71	-7,31	3	< 0,05
SDNN / СКО, мс	61,2	8,47	61,1	26,22	4,23	9	-
Stress Index, у. е.	369	587,3	268	344,7	0,79	5	-
ПАРС, у. е.	2,8	1,78	4,2	1,64	170	3	< 0,05

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
High Frequency, %	44,4	7,92	47,8	15,24	14,1	7	–
Low Frequency, %	34,8	9,67	39,9	11,21	28,9	4	< 0,05
Very Low Frequency, %	20,8	6,69	12,3	6,44	–30,5	1	< 0,05
Total Power, $\text{mc}^2$	2916	851,9	3479	2572	36,6	9	–

Исследование влияния глубокотканного массажа на вариабельность сердечного ритма детей с ДЦП показало, что частота сердечных сокращений (ЧСС) снизилась на 7,3 % и составила  $88,8 \pm 24,7$  уд/мин, доля низкочастотной составляющей спектра (LF %) увеличилась на 28,9 % и составила  $39,92 \pm 11,2$  %, ПАРС увеличился на 170 % и составил  $4,2 \pm 1,64$  у. е.

Достоверное снижение доли очень низкочастотной составляющей общей мощности спектра (VLF %) на 30,5 % произошло только в ЭГ 3. Это свидетельствует о том, что глубокотканный массаж оказал воздействие на центральные эрготропные механизмы, которые тесно связаны с психоэмоциональным состоянием и функциональным состоянием коры головного мозга.

## Заключение

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о разнонаправленных изменениях в показателях вегетативной регуляции сердечного ритма у детей с ДЦП под влиянием различных моделей реабилитации. Лечебный массаж не оказал значительного влияния на коррекцию двигательных нарушений при ДЦП, но может быть использован в комплексной программе восстановления для улучшения адаптационных возможностей организма.

Под влиянием классической методики массажа повысилась активность парасимпатического канала регуляции сердечного ритма на фоне снижения центрального контура регуляции, что может оказать положительное влияние на состояние адаптационных возможностей организма детей с симпатическим типом вегетативной регуляции.

Соединительно-тканый массаж оказал преимущественное воздействие на автономный контур регуляции со смещением паттерна по ритму сердца в сторону повышения парасимпатических влияний. Данный вид массажа будет максимально полезен детям при уравновешенном вегетативном балансе и симпатикотонии.

Влияние глубокотканного массажа на центральные эрготропные структуры головного мозга детей с ДЦП оказало негативное влияние и, вероятно, послужило



причиной изменения их функционального состояния. Повышение ПАРС выше 4 условных единиц свидетельствует о срыве адаптации, когда доминируют специфические патологические отклонения, а способность адаптационных механизмов к саморегуляции частично или полностью нарушена.

Высокий разброс минимальных и максимальных значений большинства кардиоритмологических показателей свидетельствует о выраженной типологии вегетативной регуляции сердечного ритма, что делает обоснованным дальнейшие исследования по данному вопросу о влиянии различных методик лечебного массажа с учетом индивидуально-типологических особенностей детей с ДЦП.

## Выводы

При определении вида лечебного массажа в комплексной программе физической реабилитации при детском церебральном параличе, необходимо руководствоваться типом вегетативной регуляции сердечного ритма и влиянием массажа на адаптационные возможности организма ребенка. Рационально подобранная методика лечебного массажа обеспечит благоприятные условия для максимально широкого применения различных средств и методов адаптивной физической культуры и спорта в коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата при детском церебральном параличе.

## Список источников

1. Баевский Р. М., Иванов Г. Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. № 3. С. 108–127. EDN VWTNLT
2. Вахрина А. С. Сравнительный анализ различных методик массажа в комплексной реабилитации детей с последствиями детского церебрального паралича // Шаг в науку: сборник статей по материалам VI научно-практической конференции молодых ученых (IV всероссийской), Москва, 23 декабря 2022 года. М.: Б. и., 2023. С. 256–260. EDN BCNHZE
3. Кольцов А. А., Джомардлы Э. И. Общие вопросы детского церебрального паралича (научный обзор). Часть 1: этиология, патогенез и клинические особенности спастических форм // Физическая и реабилитационная медицина. 2021. Т. 3. № 1. С. 36–47. DOI: 10.26211/2658-4522-2021-3-1-36-47. EDN IKKQLY
4. Потешкин А. В., Таламова И. Г., Налобина А. Н. Развитие координационных способностей обучающихся с детским церебральным параличом // Теория и практика физической культуры. 2021. № 7. С. 38–41. EDN EWZZCW
5. Роль нейрогенных деформаций стоп в структуре нарушений функций нижних конечностей у пациентов с детским церебральным параличом. Стратегии хирургического лечения. Обзор литературных данных / С. П. Яцык, К. В. Жердев, П. А. Зубков [и др.] // Медицинский совет. 2018. № 11. С. 162–167. DOI: 10.21518/2079-701X-2018-11-162-167. EDN XSVSWT

6. Патент № 2491884 C1 Российская Федерация, МПК А61В 5/0402. способ оценки вегетативного статуса у детей первого года жизни: № 2012117302/14: заявл. 27.04.2012: опублик. 10.09.2013 / А. Н. Налобина, Е. С. Стоцкая. EDN FMBTRQ

7. Palisano R. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy / R. Palisano, P. Rosenbaum, S. Walter et al. *Dev Med Child Neurol.* 1997 Apr. № 39 (4). P. 214–223. DOI: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x.PMID:9183258

### References

1. Bayevsky R. M., Ivanov G. G. Heart rate variability: theoretical aspects and possibilities of clinical application // *Ultrasound and functional diagnostics.* 2001. № 3. S. 108–126. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25990135&ysclid=ljejelnba1697418326>

2. Vakhrina A. S. Comparative analysis of various massage techniques in the complex rehabilitation of children with the consequences of cerebral palsy // *Step into science: a collection of articles based on the materials of the VI Scientific and Practical Conference of Young Scientists (IV All-Russian), Moscow, December 23, 2022.* М.: В. И., 2023. S. 256–260. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50212798>

3. Koltsov A. A. Dzhomardly E. I. General issues of cerebral palsy (scientific review). Part 1: etiology, pathogenesis and clinical features of spastic forms // *Physical and rehabilitation medicine.* 2021. Vol № 1. S. 36–47. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45604630&ysclid=ljev494ay806671256>

4. Poteshkin A. V., Talamova I. G., Nalobina A. N. Development of coordination abilities of students with cerebral palsy // *Theory and practice of physical culture.* 2021. № 7. S. 38–41. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46340280>

5. The role of neurogenic deformities of the feet in the structure of disorders of the lower extremities in patients with cerebral palsy. Surgical treatment strategies. Review of literary data / S. P. Yatsyk, K. V. Zherdev, P. A. Zubkov [et al.] // *Medical Council.* 2018. № 11. S. 162–167. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35234884>

6. Patent № 2491884 C1 Russian Federation, Method for assessment of vegetative status in children of the first year of life: No. 2012117302/14: applied. 27.04.2012: published on 10.09.2013 / A. N. Nalobina, E. S. Stotskaya. (In Russ.). EDN FMBTRQ

7. Palisano R. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy / R. Palisano, P. Rosenbaum, S. Walter et al. *Dev Med Child Neurol.* 1997 Apr. № 39 (4). P. 214–223. DOI: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x.PMID:9183258