

*Кольцов А.А., Джомардлы Э.И., Владимирова О.Н.*

## ОРТЕЗИРОВАНИЕ ДЕТЕЙ СО СПАСТИЧЕСКИМИ ФОРМАМИ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОГО ЗАПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ РЕАБИЛИТАЦИИ И АБИЛИТАЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИЙ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМИССИИ

ФГБУ «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г. А. Альбрехта» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, 195067, Санкт-Петербург

♦ **Актуальность.** Детский церебральный паралич (ДЦП) является одной из наиболее частой неврологической причиной детской инвалидности. У пациентов с ДЦП основное заболевание часто осложняется вторичными ортопедическими нарушениями, с целью профилактики которых широко используются ортопедические методы лечения, в том числе ортезы и другие технические средства реабилитации (ТСР). Финансирование ортезирования осуществляется из федерального бюджета на основании индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА) ребенка-инвалида. ИПРА, в свою очередь, заполняется с учетом назначений лечащего врача ортопеда. **Цель.** Провести анализ соответствия рекомендаций по ортезированию, первично внесенных в ИПРА, и клинических рекомендаций медико-технической комиссии (МТК) реабилитационного Центра детям-инвалидам со спастическими формами детского церебрального паралича. **Материал и методы.** Произведен проспективный анализ ИПРА и заключений МТК у группы из 63 детей-инвалидов в возрасте от 2 до 17 лет, сформированной методом случайной выборки. Все пациенты были распределены на 5 групп в зависимости от уровня двигательной активности в соответствии с классификацией GMFCS. **Результаты.** Выявлены статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между количеством ортезов, первично внесенных в ИПРА, и рекомендованными МТК с колебанием показателя наглядности в зависимости от группы (GMFCS) от 38,9% до 56,0%. **Выводы.** Во всех группах отмечена потребность в ортопедических изделиях, рекомендованных МТК и не внесенных первично в ИПРА, что позволяет утверждать о необходимости мультидисциплинарного подхода к подбору ТСР, в том числе – ортезов для детей-инвалидов со спастическими формами ДЦП. Уровень двигательной активности является важным экспертным фактором при формировании рекомендаций ИПРА: со снижением уровня двигательной активности количество и спектр требующихся пациенту ортезов увеличивается. Максимальное количество ортезов, рекомендованных для дополнительного внесения в ИПРА, отмечено у пациентов в группах GMFCS 3 и 5.

**Ключевые слова:** детский церебральный паралич; ортезы; ортезирование; технические средства реабилитации; реабилитация; спастичность; контрактуры; уровень двигательной активности; GMFCS; ИПРА.

**Для цитирования:** Кольцов А.А., Джомардлы Э.И., Владимирова О.Н. Ортезирование детей со спастическими формами детского церебрального паралича: сравнительный анализ первичного заполнения индивидуальной программы реабилитации и абилитации и рекомендаций медико-технической комиссии. *Российский медицинский журнал*. 2019; 25(4): 220-225. DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2019-25-4-220-225>

**Для корреспонденции:** Кольцов Андрей Анатольевич, канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, заведующий 1 детским травматолого-ортопедическим отделением клиники ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, 195067, Санкт-Петербург, E-mail: [katandr2007@yandex.ru](mailto:katandr2007@yandex.ru)

*Koltsov A.A., Dzhomardly E.I., Vladimirova O.N.*

## ORTHOSIS MANAGEMENT OF CHILDREN WITH SPASTIC FORMS OF CEREBRAL PALSY: COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INITIAL FILLING OF THE INDIVIDUAL REHABILITATION AND HABILITATION PROGRAM AND RECOMMENDATIONS OF THE MEDICAL AND TECHNICAL COMMISSION

G.A. Albrecht Federal scientific center of rehabilitation disabled people, 195067, St. Petersburg, Russian Federation

♦ **Introduction.** Cerebral palsy (CP) is one of the most common neurological causes of childhood disability. In patients with cerebral palsy, the underlying disease is often complicated by secondary orthopedic disorders, for the prevention of which orthopedic methods of treatment, including orthoses and other technical means of rehabilitation (TMR) are widely used. Funding for orthosis is carried out from the Federal budget on the basis of an individual program of rehabilitation and habilitation (IPRH) of a disabled child. IPRH, in turn, is filled in taking into account the appointments of the attending physician of the orthopedist. **Purpose.** To analyze the compliance of recommendations on orthosis, initially introduced in the IPRH, and clinical recommendations of the medical and technical commission (MTC) of the rehabilitation Center for disabled children with spastic forms of cerebral palsy. **Materials and methods.** Conducted a prospective analysis of IPRH and MTK findings was made in a group of 63 disabled children aged 2 to 17 years, formed by random sampling. All patients were divided into 5 groups depending on the level of motor activity in accordance with the classification of GMFCS. **Results.** There were statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) between the number of orthoses initially introduced into the IPRH and the recommended MTK with a fluctuation of the visibility index depending on the group (GMFCS) from 38.9% to 56.0%. **Summary.** All groups noted the need for orthopedic equipment recommended by the MTC and not included primarily in the IPRH, which suggests the need for a multidisciplinary approach to the selection of TMR, including orthoses for children with spastic forms of cerebral palsy. The level of motor activity is an important expert factor in the formation of IPRH recommendations: with a decrease in the level of motor activity, the number and range of orthoses required for the patient increases. The maximum number of orthoses is recommended for additional introduction in IPRH, noted in patients in groups 3 and 5 of GMFCS.

**Keywords:** cerebral palsy; orthoses; orthotics; technical means of rehabilitation; rehabilitation; spasticity; contractures; level of motor activity, GMFCS; IPRH.

**For citation:** Koltsov A.A., Dzhomardly E.I., Vladimirova O.N. Orthosis management of children with spastic forms of cerebral palsy: comparative analysis of the initial filling of the individual rehabilitation and habilitation program and recommendations of the medical and technical commission. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal)*. 2019; 25(4): 220-225. (in Russ) DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2019-25-4-220-225>

**For correspondence:** *Andrey A. Koltsov*, candidate of medical sciences, the doctor in traumatology and orthopedics, the chief of First orthopedic department for children “G.A. Albrecht Federal scientific center of rehabilitation disabled people”, 195067, St.Petersburg, Russian Federation, E-mail: katandr2007@yandex.ru

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

Received 18.05.19

Accepted 26.09.19

### Актуальность

Распространенность детского церебрального паралича (ДЦП) в педиатрической популяции в мире варьирует в диапазоне от 2,5 до 3,6 случаев на 1000 живорожденных детей [1–4], в настоящее время число таких пациентов продолжает расти [5, 6]. Ежегодно в РФ федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы (МСЭ) впервые освидетельствовано около 90 тыс. детей, при этом категория «ребенок-инвалид» установлена только в 85,5–80,8% случаев, что составляет примерно 70 тыс. детей [7].

С патологией нервной системы в Российской Федерации ежегодно впервые признаются «ребенком-инвалидом» 13–14 тыс. детей [7], что составляет 19,6–20,4% среди всех впервые признанных инвалидами лиц до 18 лет (табл.1).

Таким образом, среди всех детей-инвалидов от 7,5% до 8,9% пациентам присвоен статус «ребёнок-инвалид» вследствие церебрального паралича и других паралитических синдромов. На долю спастических форм ДЦП приходилось более 80% всех случаев заболевания, для которых характерно раннее появление ортопедических осложнений – вторичных патологических установок, контрактур и деформаций конечностей [8–12].

Одним из значимых аспектов в профилактике этих осложнений является своевременное и грамотное назначение необходимых технических средств реабилитации (ТСР) [13], в том числе ортезов. В настоящее время в России, как и во многих других странах [14], ТСР предоставляются детям-инвалидам с освобождением от платы по различным программам государственного финансирования, в частности, в России обеспечение инвалидов техническими средствами реабилитации осуществляется за счет финансирования из средств Федерального бюджета. Условием предоставления ортезов и других ТСР является правильное оформление в индивидуальной программе реабилитации и абилитации ребенка-инвалида (ИПРА) соответствующего раздела с необходимыми формулировками ТСР. При заполнении ИПРА, назначении или подборе ортезов детям учитывались следующие группы факторов:

- ♦ клинико-функциональные факторы: стойкость, вид и степень выраженности нарушений как по основному заболеванию, так и со стороны опорно-двигательного аппарата;

- ♦ особенность жизнедеятельности ребенка в естественных жизненных ситуациях: необходимость использования в один и тот же период жизни разных изделий по разным показаниям – во время сна, в нагрузке, с динамическим или статическим эффектом и т.д.;

- ♦ прогностические факторы: необходимость учитывать возможные и/или планируемые оперативные или иные вмешательства, направленные на максимально радикальное устранение вторичных ортопедических деформаций, присоединение новых или обострение имевшихся ранее сопутствующих патологий.

При отсутствии необходимых ТСР в ИПРА ребенка-инвалида возникает необходимость в её коррекции, что требует времени и вследствие этого – задержки или перерыва в лечении, что, в свою очередь, может негативно сказаться на желаемых или уже достигнутых результатах [15,16]. В связи с вышесказанным, тщательное заполнение ИПРА с учетом всех возможных технических средств реабилитации, которые могут потребоваться пациенту в обозримом будущем, является важным фактором для успешной комплексной реабилитации пациентов.

**Цель.** Сравнительный анализ соответствия перечня ортезов, первично внесенных в ИПРА, и рекомендованных медико-технической комиссией (МТК) у детей-инвалидов со спастическими формами ДЦП, получавших лечение в клинике ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта.

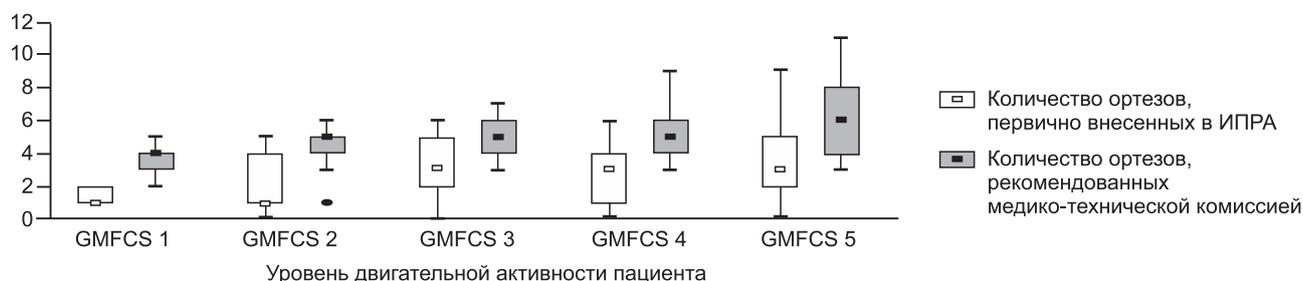
### Материал и методы

Произведен проспективный анализ 63 детей-инвалидов в возрасте от 2 до 17 лет со спастическими формами детского церебрального паралича (спастической диплегией и спастическим тетрапарезом), проходивших лечение в клинике ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта в период с 2017 по 2018 г. Отбор пациентов проведен методом случайной выборки, анализировались первичное заполнение ИПРА в разделах «протезирование и ортезирование» и «ТСР», а также рекомендации медико-технической комиссии по ортезированию, проведенной в период нахождения больных в стационаре Центра. В состав медико-технической комиссии входили врачи травматологи-ортопеды – председатель МТК, заведующий отделением, лечащий врач, научный сотрудник, а также один или два техника-ортезиста.

Таблица 1

**Показатели впервые признанных детьми-инвалидами за 2013–2017 гг. в Российской Федерации вследствие болезней нервной системы**

Показатели	Год									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	абс.	%								
Всего детей впервые признанными «ребенком-инвалидом»	70734	100,0	72801	100,0	69805	100,0	73106	100,0	76088	100,0
Вследствие болезней нервной системы	13995	19,8	14566	20,0	14203	20,4	14465	19,8	14932	19,6
Вследствие церебрального паралича и других паралитических синдромов	6117	8,7	6166	8,5	6191	8,9	5911	8,1	5678	7,5



Соотношение количества ортезов, первично внесенных в ИПРА и рекомендованных медико-технической комиссией.

Все пациенты разделены на 5 групп в соответствии с классификацией нарушения глобальных моторных функций GMFCS:

- ♦ GMFCS 1 – самостоятельная ходьба без ограничений;
- ♦ GMFCS 2 – самостоятельная ходьба с ограничениями;
- ♦ GMFCS 3 – ходьба с дополнительными средствами опоры;
- ♦ GMFCS 4 – самостоятельное перемещение в коляске;
- ♦ GMFCS 5 – перемещение только в кресле-коляске с посторонней помощью.

Пять (8%) пациентов имели 1-й уровень, 13 (21%) больных – 2-й уровень двигательной активности; равное число пациентов (по 15 человек – 24%) составили группы GMFCS 3–5 (критерий Шапиро–Уилка = 0,898;  $p=0,000$ ).

В рамках статистического анализа сравнение 2 и более групп по количественным шкалам проводилось с использованием непараметрического критерия Краскела–Уоллиса. Для описания количественных показателей использовались среднее значение и стандартное отклонение в формате « $M \pm S$ ». На всех графиках для количественных переменных среднее арифметическое обозначалось точкой, медиана – горизонтальным отрезком, внутривартильный размах – прямоугольником, минимальные и максимальные значения – вертикальными отрезками. Статистическая значимость различных

Таблица 2

Распределение пациентов с детским церебральным параличом по возрасту ( $M \pm S$ )

Уровень двигательной активности	Возраст, годы
GMFCS 1	6,00 ± 2,64
GMFCS 2	6,00 ± 3,09
GMFCS 3	6,00 ± 3,62
GMFCS 4	7,00 ± 3,59
GMFCS 5	10,00 ± 4,43

Примечание. Критерий Краскела–Уоллиса  $p=0,2764$

значений для бинарных и номинальных показателей определялась с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона. Уровень статистической значимости был зафиксирован на уровне вероятности ошибки  $p=0.05$ . Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 и Excel.

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Минтруда России и проведено в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинской декларации. От всех обследованных получено информированное согласие.

## Результаты

По результатам проведенного анализа видно, что распределение пациентов по уровням двигательной активности было неоднородным.

Для определения статистически значимого различия распределения по полу в группах применялся критерий  $\chi^2$  Пирсона, который с высокой статистической значимостью ( $p=0,4537$ ) показал однородность распределения пациентов по гендерному признаку: 32 (50,8%) мальчиков и 31 (49,2%) девочек.

Для оценки распределения пациентов по возрасту в группах GMFCS применён тест Краскела–Уоллиса, результат которого показал отсутствие статистически значимого возрастного различия между группами ( $p=0,2764$ ) (табл. 2).

Среднее количество рекомендаций по ортезированию, первично оформленных в ИПРА и рекомендованных впоследствии на медико-технической комиссии, а также соотношение этих показателей в зависимости от уровня двигательных нарушений и с учетом стандартного отклонения представлены в табл. 3.

На представленной диаграмме размаха (рисунок) продемонстрированы различия между количеством ортезов, первично внесенных в ИПРА, и рекомендованных на медико-технической комиссии.

Также в рамках данной работы были исследованы виды ортезов, которые были рекомендованы для дополнительного внесения в ИПРА у пациентов с разными уровнями двигательных нарушений (табл. 4).

Таблица 3

Среднее количество ортезов, первично внесенных в ИПРА и рекомендованных МТК у одного пациента, со стандартным отклонением, по группам GMFCS ( $M \pm S$ )

Параметры	Уровень двигательной активности по GMFCS					Критерий Краскела–Уоллиса
	GMFCS 1	GMFCS 2	GMFCS 3	GMFCS 4	GMFCS 5	
Количество ортезов, первично внесенных в ИПРА	1,4 ± 0,55	2,15 ± 1,82	2,87 ± 1,73	2,67 ± 1,72	3,47 ± 2,61	$p=0,2834$
Количество ортезов, рекомендованных МТК	3,6 ± 1,14	4,38 ± 1,39	5,13 ± 1,06	5,53 ± 1,81	6,2 ± 2,27	$p=0,0429$

Таблица 4

**Распределение видов ортезов, необходимых детям-инвалидам со спастическими формами ДЦП, для дополнительного внесения в ИПРА в зависимости от уровня двигательной активности (GMFCS)**

Переменные (TCP)	Нуждаемость в ортезах, рекомендованных МТК для внесения в ИПРА при расчёте на 100 детей				
	GMFCS 1	GMFCS 2	GMFCS 3	GMFCS 4	GMFCS 5
Ортопедическая обувь	0,0	6,4	7,9	4,8	4,8
Тутор на голеностопный сустав	4,8	6,4	1,6	6,4	1,6
Тутор на коленный сустав	3,2	4,8	3,2	4,8	4,8
Тутор на всю нижнюю конечность	4,8	4,8	6,4	7,9	4,8
Аппарат на голеностопный сустав	1,6	7,9	3,2	1,6	1,6
Аппарат на всю нижнюю конечность	1,6	3,2	6,5	6,5	3,2
Аппарат на нижние конечности и туловище	0,0	1,6	4,8	11,1	15,9
Аппарат на тазобедренные суставы (типа S.W.A.S.H.)	0,0	9,5	12,7	14,3	9,5
Тутор на верхнюю конечность	1,6	0,0	1,6	3,2	11,1
Корсет-реклинатор	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6
Корсет жесткий	0,0	1,6	1,6	3,2	0,0
Корсет типа Шено	0,0	0,0	0,0	4,8	6,4
Шина Виленского	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0

Из представленных в табл. 4 данных видно, что спектр ортезов, необходимых для дополнительного внесения в ИПРА, обширен, но при этом прослеживается зависимость распределения ортезов от уровня двигательной активности пациента. Так, в группах GMFCS 1-3 основным ортезами для дополнительного внесения в ИПРА являлись различные варианты тугоров на нижнюю конечность, в группах GMFCS 4-5 – аппараты, фиксирующие два и более крупных суставов (аппараты на всю нижнюю конечность, аппараты на всю нижнюю конечность и туловище – «тройники»).

### Обсуждение

В настоящее время одной из наиболее распространенной и общепринятой классификацией для оценки двигательной активности у пациентов с ДЦП является «система классификации глобальных моторных функций» (Gross Motor Function Classification System, GMFCS), которая взята за основу для распределения пациентов на группы [17–22]. По результатам проведенного анализа с достоверностью можно утверждать о том, что имеется различие между количеством ортезов, первично внесенных в ИПРА, и рекомендованными МТК ( $p=0,0228$ ) (см. табл. 3 и рисунок). Показатель наглядности (соотношение количества ортезов, рекомендованных МТК, к количеству ортезов, первично внесенных в ИПРА) колебался от 38,9% до 56,0% в зависимости от группы GMFCS, при этом наибольшее различие выявлено у пациентов с уровнями GMFCS 3 и 5. Такой феномен может быть объяснен тем, что дети-инвалиды с третьим уровнем двигательной активности способны, хоть и с поддержкой, достаточно уверенно осуществлять опору и передвижение, имели во многих случаях достаточно сохранную функцию рук, умеренно или незначительно нарушенное психоречевое развитие и, соответственно, нередко достаточную мотивацию к тренировкам и обучению [23–25]. Соответственно, в процессе повседневной активности и периодов реабилитации, особенно с учетом роста и развития пациенты фактически нуждались в широком спектре ортезов различных кон-

струкций, применяемых при той или иной активности в течение дня и из месяца в месяц. Пациенты с уровнем двигательной активности GMFCS 5 – самые «тяжелые», неспособные к самостоятельному перемещению, которое было возможно только в кресле-коляске с посторонней помощью, зачастую лишены рекомендаций по полноценному индивидуальному ортезированию. Вместе с тем, наличие множественных патологических установок и деформаций конечностей и туловища у таких пациентов не позволяли оставить без внимания отсутствие такого важного компонента комплексной реабилитации, как ортезирование [26, 27], в связи с чем представленная ИПРА требует коррекции в соответствующих разделах документа. Также следует отметить вероятность появления потребности в дополнительном индивидуальном ортезировании данной группы больных на этапах лечения, например, после проведения таких элементов комплексной реабилитации, как ботулинотерапия [28] и хирургическое лечение [29–31]. Очевидно, что с учетом различных факторов применение вышеуказанных методов возможно в любое время. Пациенту целесообразно завершить документальную подготовку к ортезированию ещё на предварительном этапе во избежание нарушения принципа непрерывности и преемственности комплексных лечебных мер.

Из представленных в табл. 4 данных видно, что наиболее часто пациентам группы GMFCS 1 для дополнительного внесения в ИПРА рекомендовали тугоры на нижние конечности (12,8%), также отмечены единичные случаи назначения аппаратов на голеностопные суставы и тугоров на верхнюю конечность, рекомендованных пациентам с гемипаретической формой ДЦП с выраженной эквинусной установкой с целью профилактики стойкой эквинусной деформации стопы.

У пациентов с уровнем двигательной активности GMFCS 2 также часто рекомендуемыми ортезами являлись тугоры на нижние конечности (16,0%) и аппараты на тазобедренные и голеностопный суставы. У детей-инвалидов группы GMFCS 3 основными ортезами, рекомендуемыми для дополнительного внесения в ИПРА,

были аппараты на тазобедренные суставы (12,7%) и аппараты на всю нижнюю конечность (6,5%). У пациентов с 4-м уровнем двигательной активности наиболее часто дополнительно рекомендовали тьюторы на нижние конечности (19,1%) и аппараты на тазобедренные суставы (14,3%), при этом отмечался рост количества рекомендуемых аппаратов на нижние конечности и туловище (11,1%) и аппаратов на всю нижнюю конечность (6,5%). У пациентов с уровнем двигательной активности GMFCS 5 значительную часть рекомендованных составили аппараты на нижние конечности и туловище (15,9%) и тьюторы на верхние конечности (11,1%), также нередко назначались аппараты на тазобедренные суставы (9,5%).

В результате проведенного анализа общего количества ортезов, отсутствующих в представленной пациентами ИПРА и рекомендованных для дополнительного внесения в ИПРА в результате проведения медико-технической комиссии в период нахождения пациента в клинике, без ранжирования пациентов на группы по уровням двигательной активности, выявлено, что основными изделиями являются различные варианты тьюторов на нижнюю конечность (тьюторы на голеностопный и коленный суставы или на всю нижнюю конечность) и ортопедических аппаратов (аппараты на тазобедренные суставы, на голеностопный сустав, на всю нижнюю конечность или на нижние конечности и туловище).

### Выводы

Уровень двигательной активности является важным фактором при подборе ортезов: выявлена прямая зависимость между уровнем двигательной активности пациента и количеством рекомендованных ортезов, как первично внесенных в ИПРА, так и рекомендованных медико-технической комиссией в период нахождения больного в клинике – со снижением уровня двигательной активности отмечено увеличение количества видов ортезов, требующихся пациенту.

Во всех исследуемых группах, независимо от уровня двигательной активности, выявлено потребность в ортопедических изделиях, которые отсутствовали в представленной пациентами ИПРА, с максимумом у пациентов с уровнями двигательных нарушений GMFCS 3 и 5.

Основными ортезами, отсутствующими в представленной пациентами ИПРА, являлись различные варианты тьюторов и аппаратов на нижние конечности.

Анализ и оценка данных комплексного медицинско-го исследования пациента, необходимых для составления плана абилитации ребенка-инвалида с детским церебральным параличом, в том числе по ортезированию, является задачей мультидисциплинарной команды.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### ЛИТЕРАТУРА (п.п. 1-5, 10-12, 14, 16-31 см. References)

- Сазонова Н.В., Попков Д.А. Клинико-статистическая характеристика детей с ДЦП, обратившихся в консультативно-диагностическое отделение РНЦ «ВТО». *Гений ортопедии*. 2014; 4: 19–24.
- Помников В.Г., Пенина О.Г., Владимиров О.Н., Колчева Ю.А., Адрианов А.В. Разработка новых критериев и классификации установления инвалидности у детей. *Нейрохирургия и неврология детского возраста*. 2017; 16: 8–16.
- Клочкова О.А., Куренков А.Л., Кенис В.М. Формирование контрактур при спастических формах детского церебрального па-

ралича: вопросы патогенеза. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2018; 6(1): 58–66. DOI: 10.17816/PTORS6158-66

- Солопова И.А., Мошонкина Т.Р., Умнов В.В. Виссариев С.В., Байдурашвили А.Г., Герасименко Ю.Г. Нейрореабилитация пациентов с детским церебральным параличом. *Физиология человека*. 2015; 41(4): 448–54. DOI: 10.7868/S0131164615040153
- Батышева Т.Т., Быкова О.В., Виноградова А.В. Детский церебральный паралич – современные представления о проблеме (обзор литературы). *Неврология РМЖ*. 2012; 8: 401–5.
- Алиева А.А., Алиева Х.М., Махмудова Т.А., Рамазанова М.И., Махачев А.А., Суракатова С.А. Характеристика реабилитационного потенциала и реабилитационного прогноза детей-инвалидов с детским церебральным параличом. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2012; 4: 24–7.

### REFERENCES

- Armand S., Decoulon G., Bonnefoy-Mazure A. Gait analysis in children with cerebral palsy. *EFORT Open Rev*. 2016; 1: 448–60. DOI: 10.1302/2058-5241.1.000052
- Tolentino J., Talente G. Cerebral Palsy. *Care of Adults with Chronic Childhood Conditions*. 2016; 69–70.
- Narayanan U. G. Lower Limb Deformity in Neuromuscular Disorders: Pathophysiology, Assessment, Goals, and Principles of Management. *Pediatric Lower Limb Deformities*. 2016; 267–9. DOI 10.1007/978-3-319-17097-8\_17
- Goodwin J., Colver A., Basu A., Crombie S. Understanding frame: A UK survey of parents and professionals regarding the use of standing frames for children with cerebral palsy. *Child Care Health Dev*. 2018; 44: 195–202. DOI 10.1111/cch.12505.
- Winter S. Cerebral Palsy. Health Care for People with Intellectual and Developmental Disabilities across the Lifespan. 2016; 931-48. DOI 10.1007/978-3-319-18096-0\_8
- Sazonova N.V., Popkov D.A. Clinical-and-statistical characterization of children with cerebral palsy appealed to RISC RTO Consultative-and-Diagnostic Department. *Geniy ortopedii*. 2014; 4: 19–24. (in Russian)
- Pomnikov V.G., Penina O.G., Vladimirova O.N., Kolcheva Yu.A., Adrianov A.V. New classifications and criteria for determination of disability in children. *Neyrokhirurgiya i nevrologiya detskogo vozrasta*. 2017; 16: 8–16. (in Russian)
- Klochkova O.A., Kurenkov A.L., Kenis V.M. Development of contracture in spastic forms of cerebral palsy: pathogenesis and prevention. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta*. 2018; 6(1): 58–66. (in Russian) DOI: 10.17816/PTORS6158-66
- Solopova I.A., Moshonkina T.R., Umnov V.V. Vissarionov S.V., Baidurashvili A.G., Gerasimenko Yu.G. Neurorehabilitation of patients with cerebral palsy. *Fiziologiya cheloveka*. 2015; 41(4): 448–54. (in Russian) DOI: 10.7868/S0131164615040153
- Rosa M.C.N., Roque A.G.G. Spasticity Effect in Cerebral Palsy Gait. *Handbook of Human Motion*. 2016; 2–15. DOI 10.1007/978-3-319-30808-1\_55-1
- Maas J.C., Dallmeijer A.J., Huijting P.A., Brunstrom-Hernandez J.E., Kampen P.K., Jaspers R.T., Becher J.G. Splint: the efficacy of orthotic management in rest to prevent equinus in children with cerebral palsy, a randomised controlled trial. *BMC Pediatrics*. 2012; 12: 38–51. <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/12/38>
- Mauricio R.D., Tilton A., Russman B., Benavides O. et al. Abobotulinumtoxin A for Equinus Foot Deformity in Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*. 2016; 137(2): 1–9. DOI: 10.1542/peds.2015-2830
- Batyshcheva T.T., Bykova O.V., Vinogradova A.V. Cerebral palsy – a modern understanding of the problem (review). *Nevrologiya RMZh*. 2012; 8: 401–5. (in Russian)
- Wingstrand M., Haggglung G., Rodby-Bousquet E. Ankle-foot orthoses in children with cerebral palsy: a cross sectional population based study of 2200 children. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014; 15: 327–34.
- Alieva A.A., Alieva Kh.M., Makhmudova T.A., Ramazanova M.I., Makhachev A.A., Surakatova S.A. Characteristics of the rehabilitation potential and rehabilitation prognosis of disabled children with

- cerebral palsy. Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya. 2012; 4: 24–27. (in Russian)
16. Hainsworth F., Harrison M.J., Sheldon T.A., Roussounis S.H. A preliminary evaluation of ankle orthoses in the management of children with cerebral palsy. *Development medicine and child neurology*. 1997; 39: 243–7.
  17. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S., Russell D., Wood E., Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1997; 39(4): 214–23.
  18. Wood E., Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol*. 2000; 42(5): 292–6.
  19. Rethlefsen S.A., Ryan D.D., Kay R.M. Classification system in cerebral palsy. *Orthop Clin N Am*. 2010; 41: 457–67. DOI: 10.1016/j.ocl.2010.06.005
  20. Hanna S.E., Bartlett D.J., Rivard L.M., Russell D.J. Reference curves for the Gross Motor Function Measure: Percentiles for clinical description and tracking over time among children with cerebral palsy. *Phys. Ther*. 2008; 88(5): 596–607.
  21. Himmelmann K., Beckung E., Hagberg G., Uvebrant P. Gross and fine motor function and accompanying impairments in cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol*. 2006; 48(6): 417–23.
  22. Rosenbaum P., Walter S., Hanna S., Palisano R.J., Russell D.J., Raina P., Wood E., Bartlett D.J., Galuppi B.E.. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: Creation of motor development curves. *J. Am. Med. Association*. 2002; 288 (11): 1357–63.
  23. Miller F. Diplegic Gait Pattern in Children with Cerebral Palsy. Springer International Publishing AG. 2018: 1–6. DOI: 10.1007/978-3-319-50592-3\_102-1
  24. Miller F. Complications from Gait Treatment in Children with Cerebral Palsy. Springer International Publishing AG. 2018: 1–9. DOI: 10.1007/978-3-319-50592-3\_202-1
  25. van Wely L., Becher J.G., Balemans A.C., Dallmeijer A.J. Ambulatory activity of children with cerebral palsy: which characteristics are important. *Developmental medicine and Child neurology*. 2012; 54(5): 436–42. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2012.04270.x
  26. Gough M. Continuous postural management and the prevention of deformity in children with cerebral palsy: an appraisal. *Developmental medicine and Child neurology*. 2009; 51(2): 105–10. DOI: 10/1111/j.1469-8749.2008.03160.x
  27. Kim M.O., Lee J.H., Yu J.Y., An P.S., Hur D.H., Park E.S., Kim J.H. Change of musculoskeletal deformity in severely disabled children using the custom molded fitting chair. *Annals of rehabilitation medicine*. 2013; 37(1): 33–40. DOI: 10.5535/arm.2013.37.1.33
  28. Hong B.Y., Chang H.J., Lee S.J., Lee S., Park J.H., Kwon J.H. Efficacy of Repeated Botulinum Toxin Type A Injections for Spastic Equinus in Children with Cerebral Palsy – A Secondary. *Analysis of the Randomized Clinical Trial*. 2017; 9: 253–63. DOI:10.3390/toxins9080253
  29. Chang C.H., Chen Y.Y., Yeh K.K., Chen C.L. Gross motor function change after multilevel soft tissue release in children with cerebral palsy. *Biomedical journal*. 2017; 40: 163–8.
  30. Blumetti F.C., Wu J.C., Bau K.V., Martin B., Hobson S.A., Axt M.W., Selber P. Orthopedic surgery and mobility goals for children with cerebral palsy GMFCS level IV: what are we setting out to achieve. *J Child Orthop*. 2012; 6: 485–90. DOI: 10.1007/s11832-012-0454-7
  31. Gupta A., Srivastava A., Taly A.B., Murali T. Single-stage multilevel soft-tissue surgery in the lower limbs with spastic cerebral palsy: Experience from a rehabilitation unit. *Indian journal of orthopedics*. 2008; 42(4): 448–53. DOI: 10.4103/0019-5413.43395