

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto626900>

Паттерны роста у детей с церебральным параличом и спектр проводимого лечения: кросс-секционное исследование данных пяти реабилитационных центров

А.Д. Томов¹, А.В. Бабайцев², М.А. Кадырова^{3,4}, В.С. Ларькин^{3,4}, Я.С. Лепшиков⁵,
А.М. Рябоконь⁶, В.В. Прохоров⁷, Д.А. Попков^{1,2,8}

¹ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия;

² Ортопедическая клиника «ОРТО-Пространство», Москва, Россия;

³ Тольяттинская городская детская больница № 1, Тольятти, Россия;

⁴ Ортопедический центр «Первый луч», Тольятти, Россия;

⁵ Реабилитационный центр «Physio Kids», Черкесск, Россия;

⁶ Ортопедический кабинет «Путь к мечте», Москва, Россия;

⁷ Центр адаптивной физической культуры для лиц с ограниченными физическими возможностями, Москва, Россия;

⁸ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. академика Г.А. Илизарова, Курган, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Измерение и оценка антропометрических данных популяций детей с детским церебральным параличом являются необходимыми при создании национальных регистров пациентов. Исследования антропометрических параметров пациентов, наблюдаемых в реабилитационных центрах, позволяют формировать широкую выборку для исследований.

Цель. Изучение паттернов роста детей с детским церебральным параличом в зависимости от степени нарушения глобальных моторных функций, возраста, пола; сравнение паттернов развития с опубликованными референтными данными детей с детским церебральным параличом; оценка спектра применяемого лечения и частоты выполнения его элементов у детей, проходящих лечение и наблюдение в реабилитационных центрах, принявших участие в исследовании.

Материалы и методы. В ходе проспективного исследования показатели измерений собирались в течение 2023 года в пяти реабилитационных центрах. Критериям включения соответствовали 178 пациентов. Изучались параметры роста, веса, индекс массы тела и их отклонения от референтных данных для детей с детским церебральным параличом. Исследовался спектр проводимого лечения помимо физической реабилитации.

Результаты. Выявлено существенное отличие показателей роста (значения z-оценки были выше 0,7) относительно ранее предложенных североамериканскими исследователями референтных антропометрических данных для детей с детским церебральным параличом. В нашей когорте повышение показателя роста не зависело от возраста, пола и уровня GMFCS. С другой стороны, соответствие показателей веса и индекса массы тела было близким к референтным графикам. Полагаем, что для контроля за развитием детей с детским церебральным параличом требуется создание собственной базы антропометрических данных, расчёт графиков и перцентилей развития.

Заключение. Стратегия будущих исследований должна быть направлена и на создание региональных регистров пациентов с детским церебральным параличом, необходимых для проведения многофакторного анализа с учётом эпигенетических факторов. В нашей выборке пациентов спектр и выбор проводимых методов лечения можно считать вполне удовлетворительными — частота выполнения ортопедических операций по поводу вторичных ортопедических осложнений составляет около 40% случаев.

Ключевые слова: детский церебральный паралич; паттерны роста; антропометрические показатели; реабилитация.

Как цитировать:

Томов А.Д., Бабайцев А.В., Кадырова М.А., Ларькин В.С., Лепшиков Я.С., Рябоконь А.М., Прохоров В.В., Попков Д.А. Паттерны роста у детей с церебральным параличом и спектр проводимого лечения: кросс-секционное исследование данных пяти реабилитационных центров // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2025. Т. 32, № 1. С. 35–43. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto626900>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto626900>

Growth patterns in children with cerebral palsy and the range of treatments provided: a cross-sectional study of data from five rehabilitation centers

Akhmed D. Tomov¹, Artem V. Babaitsev², Maria A. Kadyrova^{3,4}, Viktor S. Larkin^{3,4}, Yanis S. Lepshokov⁵, Aleksandr M. Ryabokon⁶, Vahtang V. Prokhorov⁷, Dmitrii A. Popkov^{1,2,8}

¹ Priorov National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia;

² Orthopaedic Clinic "ORTO-Prostranstvo", Moscow, Russia;

³ Togliatti City Children's Hospital № 1, Togliatti, Russia;

⁴ Orthopaedic Centre "First Ray", Togliatti, Russia;

⁵ Rehabilitation Centre "Physio Kids", Cherkessk, Russia;

⁶ Orthopaedic Cabinet "Way to Dream", Moscow, Russia;

⁷ Centre of Adaptive Physical Culture for Persons with Physical Disabilities, Moscow, Russia;

⁸ National Medical Research Centre of Traumatology and Orthopaedics named after Academician G.A. Ilizarov, Kurgan, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Measurement and evaluation of anthropometric data of children with cerebral palsy are essential for the development of national patient registers. Studies of the patients' anthropometric parameters observed in rehabilitation centres make it possible to form a broad sample for research.

AIM: To study the growth patterns of children with cerebral palsy depending on the degree of impairment of global motor functions, age, and gender; to compare the developmental patterns with published reference data of children with cerebral palsy; to evaluate the range of treatment used and the frequency of its elements in children treated and monitored in rehabilitation centres who participated in the study.

MATERIALS AND METHODS: In a prospective study, measurements were collected through 2023 at five rehabilitation centers. 178 patients met inclusion criteria. The parameters of height, weight, BMI and their deviations from reference data for children with cerebral palsy were studied. The range of treatments provided in addition to physical rehabilitation was examined.

RESULTS: We found a significant difference in height indices (z-score values were higher than 0.7) compared to previously proposed North American reference anthropometric data for children with cerebral palsy. In our cohort, the increase in height score was independent of age, sex and GMFCS level. On the other hand, the concordance of weight and BMI was close to the reference charts. We believe that in order to monitor the development of children with cerebral palsy, it is necessary to create our own database of anthropometric data, calculating charts and percentiles of development.

CONCLUSION: The strategy for future research should also focus on the creation of regional registries of patients with cerebral palsy, which are necessary for multifactorial analysis taking into account epigenetic factors. In our sample of patients, the range and choice of treatments can be considered quite satisfactory — the frequency of orthopaedic surgery for secondary orthopaedic complications is around 40% of cases.

Keywords: cerebral palsy; growth patterns; anthropometric indicators; rehabilitation.

To cite this article:

Tomov AD, Babaitsev AV, Kadyrova MA, Larkin VS, Lepshokov YaS, Ryabokon AM, Prokhorov VV, Popkov DA. Growth patterns in children with cerebral palsy and the range of treatments provided: a cross-sectional study of data from five rehabilitation centers. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2025;32(1):35–43. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto626900>

Received: 14.02.2024

Accepted: 11.03.2024

Published online: 25.02.2025

ОБОСНОВАНИЕ

Изучение антропометрических показателей детской популяции, страдающей церебральным параличом (ДЦП), предполагает измерение антропометрических параметров и их сравнение со стандартами роста с учётом особенностей патологии. Данные исследования могут носить кросс-секционный характер, учитывая возраст и пол детей [1].

Для детей с ДЦП характерны задержка роста, низкие показатели веса в сравнении со здоровыми сверстниками. Отмечено, что чем тяжелее неврологическая степень поражения, тем выше отклонения от возрастной нормы [2, 3]. Кроме того, трудности с приёмом и усвоением пищи, низкая физическая активность, низкий уровень гормона роста могут служить причиной низких показателей антропометрических данных [4–6].

Существуют таблицы и графики, специфичные для развития детей с ДЦП (основанные на более чем 100 тыс. измерений у 25 545 детей с ДЦП в США) [7]. Исследования в Бразилии и Великобритании показали возможность использования этих данных для оценки и контроля развития детей с ДЦП в этих странах [8, 9].

Ввиду высокой воспроизводимости антропометрических исследований и предполагаемой релевантности данных [3, 7] является обоснованным проведение антропометрических исследований на базе нескольких реабилитационных медицинских учреждений одновременно, что способствует формированию широкой выборки.

Основой комплексного терапевтического подхода для лечения детей с ДЦП является комбинация физической терапии, контроля спастичности и ортопедического консервативного и хирургического сопровождения [10–13]. Включение нескольких центров, занимающихся ведением детей с ДЦП, позволяет оценить распространённость, доступность и частоту применения различных методов лечения в настоящее время в данной области медицинской активности.

Цель исследования — изучение паттернов роста детей с ДЦП в зависимости от степени нарушения глобальных моторных функций, возраста, пола; сравнение паттернов развития с опубликованными референтными данными детей с ДЦП; оценка спектра применяемого лечения и частоты выполнения его элементов у детей, проходящих лечение и наблюдение в реабилитационных центрах, принявших участие в исследовании.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Данное ретроспективное кросс-секционное исследование включает антропометрические данные (рост, вес и рассчитанный на их основе индекс массы тела (ИМТ)) у пациентов в возрасте 2–20 лет с подтверждённым диагнозом детского церебрального паралича [14, 15],

наблюдавшихся в пяти реабилитационных центрах на протяжении 2023 года.

Условия проведения

Анализ и сбор данных проведены на базе нескольких центров, занимающихся ведением детей с ДЦП.

Продолжительность исследования

Исследование проведено в течение 2023 г.

Критерии соответствия

Помимо показателей роста и веса учитывались формы ДЦП (двусторонняя или односторонняя; спастическая, дискинетическая, атаксическая, смешанная), степень нарушения глобальных моторных функций GMFCS (Gross Motor Function Classification System [16]), питание — естественным путём или через зонд (гастростому). Во внимание принимались применяемые (или ранее проводимые) методы физической реабилитации, способы контроля спастичности, ортопедические консервативные и хирургические вмешательства.

Соответственно, в исследование не включались пациенты иного возраста, с другими диагнозами, а также лица, данные о которых не были полностью доступны для учёта либо проведение антропометрических исследований у которых не было полноценным.

Описание исследования

На основании антропометрических данных рассчитывали z-оценки относительно референтных данных [3], учитывая пол, возраст и уровень GMFCS.

В случае, если значения z-оценки были $\leq 0,17$ SD, соответствие референтной популяции считалось отличным, от $>0,17$ до $\leq 0,33$ SD — хорошим, а $>0,67$ SD — низким [17].

Во всех случаях измерений роста и веса использовались международные стандарты антропометрических исследований [18]. Когда рост в положении стоя не мог быть определён, прибегали к сегментарным измерениям [19].

Статистический анализ

Для статистической обработки данных применяли программу AtteStat 12.0.5. Нормальность распределения данных проверяли с помощью теста Колмогорова–Смирнова. Описательная статистика представлена либо средним значением и стандартным отклонением, либо медианой и межквартильным размахом.

Антропометрические данные (рост, вес, ИМТ) конвертировали в z-оценки, учитывая пол, возраст, GMFCS, для определения того, насколько далеко полученные варианты конкретного показателя отстоят от медианных значений референтной популяции. Z-оценка рассчитывалась по формуле [20]:

$$z\text{-оценка} = \frac{\text{полученное значение} - \text{медиана референтной популяции}}{z\text{-оценка референтной популяции}}$$

Двумерный анализ между z-оценками антропометрических данных был проведён при сравнении групп, различных по полу, возрасту (2–10 и 11–20 лет) и уровню GMFCS (I–III vs. IV–V), используя t-тест с принятием уровня значимости $p \leq 0,05$.

Этическая экспертиза

Родители обследуемых, уполномоченные родственники или сотрудники социальных учреждений подтверждали согласие на проведение исследования и публикацию результатов без идентификации личности.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В общей сложности критериям включения соответствовали 178 человек. В табл. 1 представлены демографические данные выборки и распространённость форм ДЦП. Распределение по уровням GMFCS было следующим: 51 (28,7%) — GMFCS I–II, 45 (25,3%) — GMFCS III, 81 (45,5%) — GMFCS IV–V. При этом спастическая форма встречалась в 143 (88,3%) случаях, дистоническая — в 12 (12,4%), атаксическая — в 4 (2,2%), смешанная — в 19 (10,7%). Отметим практически пропорциональное представительство пациентов, способных к самостоятельному передвижению (GMFCS I–III), и лиц,

которые вследствие тяжести неврологических расстройств не могут передвигаться даже со вспомогательными средствами опоры (GMFCS IV–V).

В табл. 2 представлены отклонения z-значений по росту, весу и ИМТ от референтных значений, вычисленных в зависимости от возраста и уровня GMFCS. Проведено исследование значимости различий между группами разного пола по признаку самостоятельности передвижения и возрастным интервалам 2–9 и 10–20 лет.

Выявлено, что по z-показателю роста независимо от критериев возраста, пола и уровня неврологического поражения соответствие референтным данным является низким в сторону увеличения роста в нашей выборке. А вот соответствие референтным данным по весу было полным или хорошим во всех подгруппах. По z-показателю ИМТ наша выборка существенно отличалась от референтных данных в сторону уменьшения значений.

При сравнительном анализе выявлено значимое влияние пола, возрастного интервала и степени нарушения глобальных моторных функций на ИМТ. Кроме того, уровень GMFCS также статистически критичен для степени отклонения z-показателя веса.

Более детально оценить соответствие референтным показателям через вычисленные z-значения можно в табл. 3, которая демонстрирует, что преимущественно

Таблица 1. Демографические данные, формы детского церебрального паралича

Table 1. Demographic data, forms of cerebral palsy

Показатель	GMFCS I–II	GMFCS III	GMFCS IV–V	Всего/в целом
Кол-во, n (%)	51 (28,7)	46 (25,8)	81 (45,5)	178
Пол, ж/м	17/34	18/28	33/48	178
Возраст (M±SD), лет	7,1±3,4	7,1±3,6	7,3±4,9	7,2±4,1
Кол-во по возрастным интервалам, n:				
• 2–5 лет	19	21	40	80
• 6–10 лет	20	14	19	53
• 11–14 лет	9	8	13	30
• 15–20 лет	3	3	9	15
Топография, n:				
• диплегия	31	44	80	156
• гемиплегия	20	2	1	22
Тип ДЦП, n:				
• спастический	47	41	55	143
• дистония	0	1	11	12
• атаксический	1	1	2	4
• смешанный	3	3	13	19
Вес (медиана, первый и третий квартили), кг	24,1 (18÷31,5)	22,0 (15,1÷30,5)	17,4 (12,3÷25)	21 (14,6÷28,8)
ИМТ (медиана, первый и третий квартили)	16,2 (14,5÷17,4)	16,0 (14,7÷17,8)	14,1 (12,5÷16,3)	15,3 (13,6÷17,3)

Примечание. ДЦП — детский церебральный паралич, ИМТ — индекс массы тела.

Note. ДЦП — cerebral palsy, ИМТ — body mass index.

Таблица 2. Значения z-оценки ($M \pm SD$) по возрасту, весу, индексу массы тела**Table 2.** Z-score values ($M \pm SD$) by age, weight, body mass index

Сравниваемые группы	z-оценка по росту	p	z-оценка по весу	p	z-оценка по ИМТ	p
Возраст 2–9 лет	0,71±0,53	0,523	0,06±0,89	0,151	-0,67±0,99	0,028
Возраст 10–20 лет	0,79±0,76		0,32±1,08		-0,29±0,97	
Женщины	0,79±0,66	0,359	0,03±1,01	0,244	-0,84±1,13	0,008
Мужчины	0,70±0,59		0,21±0,95		-0,40±0,87	
GMFCS I–III	0,75±0,58	0,691	0,32±0,83	0,008	-0,38±0,89	0,007
GMFCS IV–V	0,72±0,66		-0,07±1,08		-0,79±1,07	

Примечание (здесь и в табл. 3). ИМТ — индекс массы тела. Жирным шрифтом выделены отличия от референтных значений.

Note (here and in Table 3). IMT — body mass index. The differences from the reference values are highlighted in bold.

соответствие хорошего уровня обнаруживается для всех уровней GMFCS в возрастном интервале 10 лет и старше по показателям веса и ИМТ, в то время как по росту оценка отличается от референтных показателей в большую сторону.

Среди применяемых методик лечения отмечается высокая частота использования ботулинотерапии для контроля за спастичностью. Тип применяемых ортопедических вспомогательных средств, его распределение логично соответствуют уровням использования тростей и ходунков для GMFCS III, а вертикализаторов — для GMFCS IV–V. В 47 случаях пациентам производилась многоуровневая одномоментная хирургия. Частота использования малоинвазивных методов явно меньше.

Представление о проводимом лечении, помимо физической терапии и эрготерапии, и о применении ортопедических вспомогательных средств и обеспеченности ими даёт табл. 4.

ОБСУЖДЕНИЕ

Одной из целей данного исследования являлось изучение роста детей (антропометрических параметров — рост, вес, ИМТ), наблюдаемых в пяти реабилитационных центрах Москвы, Черкесска и Тольятти, и сравнение показателей с референтными данными [3, 7], принимая во внимание возраст, пол и уровень GMFCS.

В исследовании антропометрических данных в Аргентине и Германии, проведённом M.L.M. Ruiz Brunner и соавт. [20], показано, что дети с ДЦП в обеих странах ниже ростом и имеют меньший вес, чем их сверстники без неврологических заболеваний, при том, что по мере усугубления уровня GMFCS разница со здоровой популяцией нарастает. Другие исследования также выявили, что дети с ДЦП имеют иные паттерны роста, где влияние уровня GMFCS является значимым [7–9]. В исследованиях когорт детей с ДЦП в сравнении с национальными базами данных нормального развития детей было сделано заключение о необходимости

Таблица 3. Варьирование рассчитанной z-оценки (относительно референтных показателей) в зависимости от возраста и уровня GMFCS**Table 3.** Variation of the calculated z-score (relative to the reference indicators) depending on age and GMFCS level

z-оценка	GMFCS	Возрастные интервалы, лет			
		2–5	6–9	10–14	15–20
По росту	I–II	0,84±0,69	0,8±0,43	0,52±0,39	0,18±0,17
	III	0,62±0,54	0,82±0,51	0,82±0,57	0,71±0,49
	IV–V	0,54±0,59	0,92±0,47	1,1±0,82	0,51±0,77
По весу	I–II	0,39±0,99	0,401±0,74	0,21±0,598	-0,06±1,17
	III	0,15±0,98	0,35±0,61	0,55±0,61	0,20±0,38
	IV–V	-0,43±0,93	0,24±0,82	0,12±0,48	-0,28±0,88
По ИМТ	I–II	-0,46±0,97	-0,39±0,96	-0,18±0,75	-1,05±0,88
	III	-0,49±1,05	-0,40±0,54	0,02±0,47	0,05±0,72
	IV–V	-1,06±1,09	-0,69±0,82	-0,07±0,93	-0,85±1,26

Таблица 4. Методы лечения и используемые ортопедические изделия

Table 4. Treatment methods and orthopedic products used

Показатель	GMFCS I–II	GMFCS III	GMFCS IV–V	Всего
Кол-во, <i>n</i>	51	46	81	178
Ортезные изделия:				
• AFO	32	21	35	88
• (H)KAFO	7	7	16	30
• ортопедическая обувь	30	36	53	119
• корсет	—	1	3	4
• вертикализатор	—	16	52	68
• ходунки/трости	2	44	21	67
Контроль спастичности:				
• БТ	32	26	46	104
• СДР	2	6	4	12
• БаклП	—	—	1	1
Ортопедические вмешательства:				
• этапное гипсование	14	8	7	29
• многоуровневая хирургия	14	18	15	47
• малоинвазивные операции	4	6	14	23

Примечание. AFO — аппарат для голеностопного сустава, (H)KAFO — аппарат «(бедро)-голень-стопа», БТ — ботулинотерапия, СДР — селективная дорсальная ризотомия, БаклП — баклофеновая помпа.

Note. AFO — ankle joint device, (H)KAFO — (hip)-shin-foot device, БТ — botulinum therapy, СДР — selective dorsal rhizotomy, БаклП — baclofen pump.

применения антропометрических данных, специфичных для детей с ДЦП, для оценки их развития [21].

Такие адаптированные базы данных, учитывающие специфичность роста и развития организма на фоне данной патологии, созданы в США [3, 7]. Таблицы и графики роста референтной популяции детей с ДЦП использовались в исследованиях популяций пациентов детского возраста с церебральным параличом в Великобритании и были признаны релевантными [9].

Однако в исследованиях и С.М. Wright с соавт. [9], и М.Л.М. Ruiz Brunner с соавт. [20] отмечается несоответствие между популяциями детей с ДЦП по параметру роста (рост в исследованных когортах был существенно выше) в сравнении с североамериканской выборкой. В то же время существенных различий по z-оценке веса и ИМТ не было выявлено.

В нашем исследовании также отмечаются более высокие показатели роста (колебание средних значений z-оценки от 0,7 до 0,79) независимо от возраста, пола и уровня GMFCS при сопоставлении с предлагаемыми референтными данными.

Следует отметить, что данные для формирования базы антропометрических данных детей с ДЦП в США формировались на основе медицинской документации, без верифицирования, поэтому авторы рекомендуют учитывать этот факт при использовании графиков роста детей с ДЦП [7].

Объяснением того, что во всех подгруппах GMFCS z-оценка по росту была существенно выше, может быть тот факт, что данные для графиков роста в США собирались достаточно давно, и в настоящее время дети с ДЦП растут активнее, в том числе благодаря улучшению неонатальной помощи и разработке адаптированных продуктов и питательных смесей.

При планировании исследования и изучении роста детей требуется учитывать и многофакторное влияние эпигенетических факторов: социальноэкономического статуса населения, питания, окружающей среды, проблем здоровья [22, 23]. В исследованиях О. Niere и соавт. [24] было показано влияние уровня образования родителей и психологической депривации на линейный рост ребёнка.

Мы полагаем, что последующие исследования позволят выявить влияние улучшенного раннего питания на антропометрические параметры детей с ДЦП. Кроме того, очевиден факт, что требуется создание актуальных национальных графиков роста (антропометрических данных) детей с ДЦП в зависимости от уровня поражения, причём данные должны быть собраны в строгих стандартизированных условиях.

Другие результаты нашего исследования интересно интерпретировать в плане изучения распределения степени тяжести неврологических расстройств через встречаемость уровней GMFCS. В странах Евросоюза пропорция между этими подгруппами остаётся примерно одинаковой: 65%–15%–20%, в то время как в странах с ограниченным или несистематическим доступом к медицинской помощи, включая реабилитационную, эта пропорция смещается в сторону тяжёлых нарушений двигательных функций: 25%–60%–15% [21, 25–29]. В нашей работе пропорция между уровнями I–II:III:IV–V составляла 29:26:45, что отражает очевидное смещение в сторону тяжёлых форм церебрального паралича. Однако объяснением скорее является преимущественное обращение за медицинской помощью при более тяжёлых формах заболевания, чем истинное распределение форм ДЦП во всей популяции.

Причинами сложностей организации и осуществления комплексного подхода к лечению детей со спастическими

формами ДЦП, помимо ограниченной доступности медицинской помощи, являются недостаточная информированность семей и медицинских работников о методах лечения с высокой доказательной базой, поздняя диагностика заболевания [11, 25, 30]. В.А. Al-Jabri и соавт. [28] показали, что первым шагом на пути преодоления недостатков системы оказания помощи детям с ДЦП является создание национальных регистров пациентов с ДЦП, учитывающих тяжесть заболевания, возможные причины его возникновения и позволяющих планировать медицинскую помощь в различных регионах страны.

Что касается комплексности лечения, отметим, что ведение детей с ДЦП основано на направлениях физической реабилитации, контроля спастичности и профилактики ортопедических осложнений [12, 13, 29]. Комплексность терапии предполагает развитие двигательных навыков и выносливости, которые должны сохраняться длительное время, на протяжении всей жизни [11, 12, 31]. Спектр применяемых методов лечения и реабилитации, дифференцированное применение ортопедических изделий, широкое использование ботулинотерапии характеризуют ситуацию в исследуемой нами когорте скорее как достаточную.

Косвенным доказательством достаточности и системности проводимой терапии, ботулинотерапии, физической реабилитации и консервативного ортопедического лечения является сравнительно невысокий процент в данной выборке пациентов, которым выполнялось оперативное лечение по поводу ортопедических осложнений ДЦП, — 39,3%. Известно, что своевременное и регулярное применение препаратов ботулинического токсина в сочетании с физической терапией позволило снизить частоту выполнения оперативных ортопедических вмешательств в Российской Федерации до 47% [32].

Ограничения исследования

Мы принимаем недостатки проведённого исследования, заключающиеся в том, что анализ результатов требует ещё большей детализации. Проспективные исследования требуются для оценки результатов проводимого лечения, а не только для констатации перечня применяемых методов. Для изучения динамики антропометрических параметров роста детей с ДЦП необходимы исследования широкого круга пациентов, а не только лиц, посещающих реабилитационные учреждения. Наконец, в данное исследование вошёл лишь один ребёнок с зондовым питанием, хотя частота встречаемости детей с ДЦП, получающих вспомогательное питание, выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследуемой группе пациентов выявлено существенное превышение показателей роста относительно ранее предложенных североамериканскими исследователями референтных антропометрических данных для детей с ДЦП. В нашей когорте повышение показателя роста

не зависело от возраста, пола и уровня GMFCS. С другой стороны, соответствие показателей веса и ИМТ было близким к референтным графикам. Для точного контроля за развитием детей с ДЦП требуются создание собственной национальной базы антропометрических данных, расчёт графиков и процентилей развития. Стратегия будущих исследований должна быть направлена и на создание региональных регистров пациентов с ДЦП, необходимых для проведения многофакторного анализа с учётом эпигенетических факторов.

В данной выборке пациентов, наблюдаемых в реабилитационных центрах, спектр и выбор проводимых методов лечения можно считать вполне удовлетворительными — частота выполнения ортопедических операций по поводу вторичных ортопедических осложнений составляет около 40% случаев.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. Все авторы одобрили финальную версию перед публикацией, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

Благодарности. Авторы выражают благодарность канд. мед. наук Ольге Андреевне Ключковой, Дмитрию Игоревичу Охупкину, Наталье Владимировне Попковой и сообществу «Когнитрон» за помощь в подготовке публикации и мотивацию к выполнению исследования.

ADDITIONAL INFO

Author contribution. All authors have approved the final version before publication and have also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring that issues relating to the accuracy and integrity of any part of it are properly addressed and resolved.

Funding sources. No funding.

Disclosure of interests. The authors declare that they have no competing interests.

Provenance and peer-review. This paper was submitted to the journal on an initiative basis and reviewed according to the usual procedure. Two external reviewers, a member of the editorial board and the scientific editor of the publication participated in the review.

Acknowledgments. The authors would like to thank Olga Andreyevna Klochkova (Cand. Sci. (Medicine)), Dmitry Igorevich Ohapkin, Natalia Vladimirovna Popkova and the Cognitron community for their help in preparing the publication and motivation to perform the study.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Van den Broeck J, Willie D, Younger N. The World Health Organization child growth standards: expected implications for clinical and epidemiological research. *Eur J Pediatr*. 2009;168(2):247–251. doi: 10.1007/s00431-008-0796-9
2. Stevenson RD, Conaway M, Chumlea WC, et al.; North American Growth in Cerebral Palsy Study. Growth and health in children with moderate-to-severe cerebral palsy. *Pediatrics*. 2006;118(3):1010–1018. doi: 10.1542/peds.2006-0298
3. Day SM, Strauss DJ, Vachon PJ, et al. Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(3):167–171. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00167.x
4. Stevenson RD, Roberts CD, Vogtle L. The effects of non-nutritional factors on growth in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1995;37(2):124–130. doi: 10.1111/j.1469-8749.1995.tb11981.x
5. Oftedal S, Davies PS, Boyd RN, et al. Longitudinal Growth, Diet, and Physical Activity in Young Children With Cerebral Palsy. *Pediatrics*. 2016;138(4):e20161321. doi: 10.1542/peds.2016-1321
6. Kuperminc MN, Gurka MJ, Houlihan CM, et al. Puberty, statural growth, and growth hormone release in children with cerebral palsy. *J Pediatr Rehabil Med*. 2009;2(2):131–141. doi: 10.3233/PRM-2009-0072
7. Brooks J, Day S, Shavelle R, Strauss D. Low weight, morbidity, and mortality in children with cerebral palsy: new clinical growth charts. *Pediatrics*. 2011;128(2):e299–307.
8. Araújo LA, Silva LR. Anthropometric assessment of patients with cerebral palsy: which curves are more appropriate? *J Pediatr (Rio J)*. 2013;89(3):307–314. doi: 10.1016/j.jped.2012.11.008
9. Wright CM, Reynolds L, Ingram E, Cole TJ, Brooks J. Validation of US cerebral palsy growth charts using a UK cohort. *Dev Med Child Neurol*. 2017;59(9):933–938. doi: 10.1111/dmcn.13495
10. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, et al. Cerebral palsy. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:15082. doi: 10.1038/nrdp.2015.82
11. Multani I, Manji J, Hastings-Ison T, Khot A, Graham K. Botulinum Toxin in the Management of Children with Cerebral Palsy. *Paediatr Drugs*. 2019;21(4):261–281. doi: 10.1007/s40272-019-00344-8
12. Graham D, Aquilina K, Cawker S, Paget S, Wimalasundera N. Single-level selective dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy. *J Spine Surg*. 2016;2(3):195–201. doi: 10.21037/jss.2016.08.08
13. Vetrile MS, Kuleshov AA, Makarov SN, et al. Features of vertebral-pelvic fixation in case of deformities and traumatic injuries of the spine. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(1):17–27. (In Russ.) doi: 10.17816/vto63954
14. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). *Dev Med Child Neurol*. 2000;42(12):816–824. doi: 10.1017/s0012162200001511
15. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:8–14. Erratum in: *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(6):480.
16. 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):292–296. doi: 10.1017/s0012162200000529
17. Levin D, Marryat L, Cole TJ, et al. Fit to WHO weight standard of European infants over time. *Arch Dis Child*. 2016;101(5):455–460. doi: 10.1136/archdischild-2015-309594
18. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1995;854:1–452.
19. García Iñiguez JA, Vázquez-Garibay EM, García Contreras A, Romero-Velarde E, Troyo Sanromán R. Assessment of anthropometric indicators in children with cerebral palsy according to the type of motor dysfunction and reference standard. *Nutr Hosp*. 2017;34(2):315–322. doi: 10.20960/nh.353
20. Ruiz Brunner MLM, Cuestas E, von Kries R, et al. Growth patterns in children and adolescents with cerebral palsy from Argentina and Germany. *Sci Rep*. 2023;13(1):8947. doi: 10.1038/s41598-023-34634-6
21. Jahan I, Muhi M, Hardianto D, et al. Epidemiology of Malnutrition among Children with Cerebral Palsy in Low- and Middle-Income Countries: Findings from the Global LMIC CP Register. *Nutrients*. 2021;13(11):3676. doi: 10.3390/nu13113676
22. Romero B, Robinson KG, Batish M, Akins RE. An Emerging Role for Epigenetics in Cerebral Palsy. *J Pers Med*. 2021;11(11):1187. doi: 10.3390/jpm11111187
23. Fudvoye J, Parent AS. Secular trends in growth. *Ann Endocrinol (Paris)*. 2017;78(2):88–91. doi: 10.1016/j.ando.2017.04.003
24. Niere O, Spannemann L, Stenzel P, et al. Plasticity of human growth — a systematic review on psychosocial factors influencing growth. *Anthropol Anz*. 2020. doi: 10.1127/anthranz/2020/1223
25. Karim T, Dossetor R, Huong Giang NT, et al. Data on cerebral palsy in Vietnam will inform clinical practice and policy in low and middle-income countries. *Disabil Rehabil*. 2022;44(13):3081–3088. doi: 10.1080/09638288.2020.1854872
26. Rakhmaeva RF, Kamalova AA, Ayupova VA. Assessment of anthropometric parameters and body composition in children with cerebral palsy. *Rossiiskij vestnik perinatologii i pediatrii*. 2019;64(5):204–208. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-201964-5-204-208
27. Arnaud C, Ehlinger V, Delobel-Ayoub M, et al. Trends in Prevalence and Severity of Pre/Perinatal Cerebral Palsy Among Children Born Preterm From 2004 to 2010: A SCPE Collaboration Study. *Front Neurol*. 2021;12:624884. doi: 10.3389/fneur.2021.624884
28. Al-Jabri BA, Al-Amri AS, Jawhari AA, Sait RM, Talb RY. Prevalence, Types, and Outcomes of Cerebral Palsy at a Tertiary Center in Jeddah, Saudi Arabia. *Cureus*. 2022;14(8):e27716. doi: 10.7759/cureus.27716
29. Popkov D, editor. *Understanding in children with cerebral palsy: orthopedic problems*. New York: NOVA Science Publishers; 2020. 351 p.
30. Leite HR, Jindal P, Malek SA, Rosenbaum P. Research on Children With Cerebral Palsy in Low- and Middle-Income Countries. *Pediatr Phys Ther*. 2022;34(4):551–555. doi: 10.1097/PEP.0000000000000949
31. Fatkhulislamov RR, Gatamov OI, Mammadov UF, Popkov DA. Assessment of the condition of patients with spastic forms of cerebral palsy during the transition to an adult network of medical and preventive institutions: a cross-sectional study. *Genij ortopedii*. 2023;29(4):376–381. (In Russ.) doi: 10.18019/1028-4427-2023-29-4-376-381
32. Zmanovskaya VA, Levitina EV, Popkov DA, Butorina MN, Pavlova OL. Long-term use of botulinum toxin type A preparation: dysport in complex rehabilitation of children with spastic forms of cerebral palsy. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2014;114(7):33–36. (In Russ.) EDN: STXUJZ

ОБ АВТОРАХ

*** Томов Ахмед Даутович**, канд. мед. наук;
адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10;
ORCID: 0009-0001-2981-7722;
eLibrary SPIN: 2949-6153;
e-mail: doc0645@mail.ru

Бабайцев Артём Владимирович;
e-mail: yetik530mnm@gmail.com

Кадырова Мария Анатольевна;
e-mail: kadirof-m@live.ru

Ларькин Виктор Сергеевич;
ORCID: 0009-0003-9058-4029;
e-mail: v.larkin63@yandex.ru

Лепшонов Янис Солонович;
e-mail: yanis_0990@mail.ru

Рябоконт Александр Михайлович;
e-mail: ryabokon9995@gmail.com

Прохоров Вахтанг Вячеславович;
e-mail: dcp.cent@yandex.ru

Попков Дмитрий Арнольдович, д-р мед. наук,
профессор РАН;
ORCID: 0000-0002-8996-867X;
eLibrary SPIN: 6387-0545;
e-mail: dpopkov@mail.ru

AUTHORS' INFO

*** Akhmed D. Tomov**, MD, MD, Cand. Sci. (Medicine);
address: 10 Priorova str., 127299 Moscow, Russia;
ORCID: 0009-0001-2981-7722;
eLibrary SPIN: 2949-6153;
e-mail: doc0645@mail.ru

Artem V. Babaitsev, MD;
e-mail: yetik530mnm@gmail.com

Maria A. Kadyrova, MD;
e-mail: kadirof-m@live.ru

Viktor S. Larkin, MD;
ORCID: 0009-0003-9058-4029;
e-mail: v.larkin63@yandex.ru

Yanis S. Lepshokov, MD;
e-mail: yanis_0990@mail.ru

Aleksandr M. Ryabokon, MD;
e-mail: ryabokon9995@gmail.com

Vahtang V. Prokhorov, MD;
e-mail: dcp.cent@yandex.ru

Dmitrii A. Popkov, MD, Dr. Sci. (Medicine), professor
of the Russian Academy of Sciences;
ORCID: 0000-0002-8996-867X;
eLibrary SPIN: 6387-0545;
e-mail: dpopkov@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author