

НУТРИТИВНЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ (ОБЗОР И СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ)

© *Вера Людвиговна Грицинская, Валерия Павловна Новикова*

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

Контактная информация: Валерия Павловна Новикова — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми, заведующая лабораторией «Медико-социальных проблем в педиатрии», НИЦ СПбГПМУ. E-mail: novikova-vp@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-0992-1709 SPIN 1875-8137

Для цитирования: Грицинская В.Л., Новикова В.П. Нутритивный статус пациентов с детским церебральным параличом (обзор и систематический анализ публикаций) // Медицина: теория и практика. 2023. Т. 8. № 3. С. 72–81. DOI: <https://doi.org/10.56871/MTP.2023.68.48.007>

Поступила: 27.05.2023

Одобрена: 05.06.2023

Принята к печати: 10.07.2023

РЕЗЮМЕ. Введение. Актуальной проблемой современной педиатрии является грамотная оценка нутритивного статуса и коррекция его нарушений у пациентов с детским церебральным параличом. Однако данных о распространенности и направленности отклонений нутритивного статуса недостаточно. **Цель исследования:** оценка распространенности вариантов нутритивного статуса пациентов с детским церебральным параличом по данным отечественных и зарубежных научных публикаций. **Материалы и методы.** Проведен систематический обзор 13 отечественных и 19 зарубежных публикаций, включающих оценку нутритивного статуса у 9866 пациентов с диагнозом церебрального паралича и нарушением моторных функций I–V уровня по системе GMFCS (Gross Motor Function Classification System). **Результаты.** Частота дефицита массы тела в когортах обследованных детей варьировала от 7 до 73% в зависимости от критериев формирования выборки пациентов. Частота регистрации избыточной массы тела и ожирения отмечалась в диапазоне от 0 до 38%. Число пациентов с соответствием веса длине тела также варьировало в широком диапазоне: от 13 до 76%. Данные биоимпедансометрии показали снижение процентного содержания скелетно-мышечной массы у 32 — 100%: тощей массы у 70 — 96% и активной клеточной массы — у 42–86% пациентов. Содержание жировой массы снижено у 29 — 79%, а у 7 — 42% пациентов — повышено. **Заключение.** У детей в зависимости от уровня ограничения мобильных функций по GMFCS и способа кормления отмечена высокая вариабельность отклонений нутритивного статуса. Недостаточно используются данные биоимпедансометрии, которые позволяют оптимизировать курацию больных детским церебральным параличом и эффективно проводить коррекцию пищевого рациона пациентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дети; детский церебральный паралич; нутритивный статус.

NUTRITIONAL STATUS OF PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY (REVIEW AND SYSTEMATIC ANALYSIS OF PUBLICATIONS)

© *Vera L. Gritsinskaya, Valeria P. Novikova*

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint-Petersburg, Russian Federation, 194100

Contact information: Valeria P. Novikova — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Propedeutics of Childhood Diseases with a course of general child care, Head of the Laboratory “Medical and Social Problems in Pediatrics”, SRC SPbSPMU. E-mail: novikova-vp@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-0992-1709 SPIN 1875-8137

For citation: Gritsinskaya VL, Novikova VP. Nutritional status of patients with cerebral palsy (review and systematic analysis of publications). Medicine: theory and practice (St. Petersburg). 2023; 8(3): 72-81. DOI: <https://doi.org/10.56871/MTP.2023.68.48.007>

Received: 27.05.2023

Revised: 05.06.2023

Accepted: 10.07.2023

ABSTRACT. Background. Effective assessment of nutritional status and correction of its disorders in patients with infantile cerebral palsy is an urgent problem of modern pediatrics. However, there is insufficient data on the prevalence and types of nutritional status abnormalities. **Objective.** To evaluate the prevalence of nutritional status variants in patients with infantile cerebral palsy using domestic and foreign scientific publications. **Materials and methods.** The systematic review of 13 domestic and 19 foreign publications including evaluation of nutritional status in 9866 patients with cerebral palsy and motor function disorders (I–V levels according to GMFCS) was carried out. **Results.** The incidence of weight deficiency in the cohorts of examined children ranged from 7 to 73% depending on the criteria of patient sampling. The frequency of overweight and obesity ranged from 0 to 38%. The number of patients with weight matching for body length also varied widely: from 13 to 76%. Bioimpedance data showed the decrease in percentage of skeletal muscle mass in 32 — 100%: lean body mass in 70 — 96% and active cell mass in 42 — 86% of patients. Fat mass content was decreased in 29 — 79% and increased in 7 — 42% of patients. **Conclusion.** Children had a high variability of nutritional status abnormalities depending on the level of GMFCS mobility restriction and feeding methods. There is a lack of bioimpedance data, which allows to optimize the care in patients with infantile cerebral palsy and effectively conduct correction of their diet.

KEY WORDS: children; infantile cerebral palsy; nutritional status.

ВВЕДЕНИЕ

Детский церебральный паралич (ДЦП) — группа непрогрессирующих синдромов, структура которых включает нарушения общей, мелкой моторики и постурального тонуса; интеллектуальные и коммуникативные ограничения; повышенную судорожную активность мозга. Часто негативное влияние на качество жизни ребенка с ДЦП оказывают в большей степени не неврологические проблемы, а нарушения трофологического характера, обусловленные неадекватным приемом и утилизацией пищи. Отклонения в нутритивном статусе могут иметь диаметрально противоположное направление: у пациентов с ДЦП выявляется как мальнутриция, так и ожирение [4, 10]. Известно, что орomotorные нарушения и дисфагия затрудняют прием пищи; а гипомоторика пищеварительного тракта вызывает замедление пассажа, переваривания и всасывания питательных веществ. Для детей с церебральным параличом в большей степени характерна катаболическая направленность обмена веществ; повышенный расход углеводных и жировых резервов, усиленный распад тканевых белков и, как следствие, потеря общей массы тела [7, 17]. Однако при отсутствии у детей проблем с проглатыванием пищи и/или организации эффективного энтерального питания посредством гастростомии (юностомии) возможно развитие дисбаланса между физиологическим уровнем поступающей энергии и сниженными затратами из-за ограниченной физической активности [13].

У детей с ДЦП для определения функциональных возможностей и свободы передвижения в повседневной жизни предложено исполь-

зовать 5-уровневую систему классификации больших моторных функций GMFCS (Gross Motor Function Classification System) [36]. Учитывая зависимость нутритивного статуса пациентов от степени моторной активности и наличия дисфагии, разработаны нормативы, позволяющие проводить дифференцированную оценку физического развития детей с учетом уровня GMFCS и способа приема пищи [41].

Однако общая масса тела пациента, а также расчетные индексы, характеризующие плотность тела, не отражают в полной степени нутритивный статус организма, что требует определения композиционного состава тела. Распространенным является мнение, что пациенты с ДЦП имеют сниженные показатели жировой и мышечной массы, причем их дефицит нарастает с возрастом [1, 6]. Одновременно был выявлен феномен инфильтрации скелетной мускулатуры жировой тканью, что приводит к значительному снижению доли мышечного и увеличению жирового компонента массы тела [24]. Установлено предпочтение оценки компонентного состава тела у пациентов с ДЦП методом биоимпедансометрии, позволяющим более точно определять соотношение жировой и активной клеточной массы (АКМ) [29]. Снижение доли АКМ может служить маркером недостаточности белкового компонента питания или потери белка при длительной обездвиженности и катаболической направленности метаболизма [40].

Принимая во внимание, что публикации о нутритивном статусе детей с ДЦП немногочисленны и разнообразны по дизайну исследования, мы провели систематизацию и обобщение данных.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка распространенности вариантов нутритивного статуса пациентов с детским церебральным параличом по данным отечественных и зарубежных научных публикаций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск тематических публикаций проведен в открытых электронных базах данных PubMed, электронной научной библиотеке eLibrary.ru; РИНЦ, CyberLeninka. Критерии включения: метаанализы, систематические обзоры, мультицентровые и когортные исследования детей с верифицированным диагнозом детского церебрального

паралича (G80 по МКБ-10). Авторы, независимо друг от друга, по названию и резюме публикаций анализировали источники данных, найденных в библиографических базах. После исключения дублирующих результаты исследования работ в обзор было включено 32 статьи, опубликованных за период с 2008 по 2023 годы. Информация об исследованиях, соответствующих критериям включения, представлена в таблице 1. География публикаций включала 14 стран.

Размеры выборок детей с ДЦП, которые участвовали в каждом исследовании, варьировали от 16 до 1397 человек. В общей сложности в обзоре представлены данные обследования 9866 пациентов в возрасте от 1 года 3 месяцев до 18 лет. По системе GMFCS нарушение

Таблица 1

Информация о публикациях, включенных в анализ

Исследование [источник данных]	n	Возраст, лет	Уровень GMFCS	Методы оценки	
				ВМІ	ВІА
Австралия, 2016 [35]	587	8–14	I–III	+	
Австралия, 2021 [33]	197	7–13	I–III	+	
Аргентина, 2020 [31]	321	2–19	I–V	+	
Босния и Герцеговина, 2017 [32]	80	2–18	Не указано	+	
Бразилия, 2022 [37]	53	2–10	I–V	+	
Ирландия, 2014 [38]	90	6–17	I–III	+	
Ирландия, 2021 [22]	1021	4–17	Не указано	+	
Испания, 2020 [27]	69	4–15	III–V	+	+
Китай, 2016 [43]	377	2–18	Не указано	+	
Китай, 2023 [44]	1151	1–18	I–V	+	
Непал, 2021 [26]	182	5–15	Не указано	+	
Норвегия, 2015 [23]	45	8–18	Не указано	+	
Норвегия, 2012 [30]	661	4–12	Не указано	+	
Польша, 2023 [42]	90	8–16	I–II		+
Республика Корея, 2011 [21]	766	2–19	I–III	+	
Республика Корея, 2021 [28]	16	4–12	Не указано	+	
Республика Корея, 2011 [34]	1397	2–18	Не указано	+	
Россия, 2020 [12]	27	5–11	Не указано	+	+
Россия, 2019 [15]	45	2–17	I–V	+	+
Россия, 2020 [8]	114	1–17	I–V	+	
Россия, 2022 [19]	46	2–18	Не указано	+	+
Россия, 2018 [9]	761	5–11	I–V	+	
Россия, 2015 [16]	23	6–12	Не указано		+
Россия, 2021 [18]	129	2–18	IV–V	+	+
Россия, 2019 [3]	54	1–17	Не указано	+	
Россия, 2020 [2]	68	7–12	Не указано	+	
Россия, 2018 [20]	41	2–12	Не указано	+	
Россия, 2021 [11]	102	2–16	I–V	+	
Россия, 2021 [14]	89	6–17	Не указано	+	+
Россия, 2022 [5]	849	3–18	I–V	+	+
США, 2008 [25]	137	2–18	I–V	+	
Турция, 2014 [39]	278	2–18	I–V	+	

моторных функций I–III уровня зафиксировано у 2203 детей; IV–V уровня — у 1578 пациентов; у остальных детей степень моторной активности не указана.

Оценка нутритивного статуса проводилась по индексу массы тела (body mass index, BMI). Для индивидуальной оценки значений BMI использовали нормативы ВОЗ (WHO Anthro и WHO AnthroPlus) в 21 исследовании, специальные таблицы для детей с ДЦП (Life Expectancy Project) — в 8 исследованиях; в 9 исследованиях оценка проводилась по показателям биоэлектрического импеданса (BIA). В зависимости от показателей BMI у детей выделяли варианты нутритивного статуса:

- дефицит массы тела (ДМТ), включая все степени белково-энергетической недостаточности (БЭН);
- соответствие веса длине тела (ГФР, гармоничное физическое развитие);
- избыточная масса тела (ИзМТ), включая ожирение.

Статистическая обработка проводилась с использованием программ MS Excel и MtdCalc. Для общей выборки вычислены доли признака и 95% доверительный интервал [ДИ] для этих долей; для групп, различающихся по уровню GMFCS, — отношение шансов [ОШ] и 95% доверительный интервал; результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ опубликованных результатов исследований показал, что частота ДМТ в когортах обследованных детей варьирует от 7,0 до 73,0% в зависимости от критериев формирования выборки пациентов. В одной публикации частота ДМТ составила 100% вследствие того, что в исследование включены только пациенты с БЭН [12]. Частота регистрации ИзМТ варьировала от 0 до 37,8%. Число пациентов с ГФР также варьировало в широком диапазоне: от 13,0 до 75,8%. Результаты исследований представлены в таблице 2.

В 10 исследованиях представлены данные о нутритивном статусе пациентов в зависимости от уровня нарушения моторных функций по GMFCS. У детей с уровнем GMFCS I–III ДМТ встречался с частотой 7,0 — 49,5%; ИзМТ — в интервале от 2,0 до 24,0%. Масса тела соответствовала длине тела у 37,8 — 77,3% детей. Среди пациентов с уровнем GMFCS IV–V число детей с ДМТ варьирует от 8,7 до 75,2%; с ИзМТ — от 0 до 35%; с ГФР — от 23,6 до 73,2%.

Учитывая, что собранный массив данных соответствует требованиям для проведения

полноценного метаанализа не в полной мере, мы провели частичный статистический анализ. В общей когорте детей без учета уровня GMFCS доля пациентов с ДМТ составила 34,0 [95% ДИ: 33,5–34,5]%, с ГФР — 52,3 [95% ДИ: 51,8–52,8]%, с ИзМТ — 13,7 [95% ДИ: 13,4–14,0]%. У пациентов с уровнем GMFCS I–III доля пациентов с ДМТ составила 25,2 [95% ДИ: 24,3–26,1]%, с ГФР — 61,5 [95% ДИ: 60,5–62,5]%, с ИзМТ — 13,3 [95% ДИ: 12,6–14,0]%. Среди пациентов с уровнем GMFCS IV–V число детей с ДМТ больше, чем у детей с GMFCS I–III (59,2 [95% ДИ: 58,0–60,4]%; $p = 0,0000$), меньше с ГФР (34,5 [95% ДИ: 33,3–35,7]%; $p = 0,0000$) и с ИзМТ (6,3 [95% ДИ: 5,7–6,9]%; $p = 0,0000$).

Мы подсчитали отношение шансов между группами пациентов с различным уровнем мобильной активности. У детей с уровнем GMFCS IV–V риск ДМТ выше в 4,31 раза, чем у детей с уровнем GMFCS I–III; и ниже риск ИзМТ в 2,28 раза. Возможность сохранения соответствия веса длине тела у детей с GMFCS I–III выше в 3,04 раза по сравнению с маломобильными пациентами.

На сегодняшний день определение нутритивного статуса пациентов с ДЦП только по индексу массы тела недостаточно, поскольку BMI не отражает композиционный состав человека. Наиболее доступным и высокоэффективным методом оценки компонентов массы тела у пациентов с ДЦП является биоимпедансометрия [29]. Во включенных в анализ публикациях BIA проводилась на приборах-анализаторах «ABC-01 Медасс» и «Диамант аист мини» (Россия), «TANITA scale MC-780 S MA» (Япония) и «InBody S10» (Корея). Приведены сведения о процентном содержании жировой массы (ЖМ), безжировой (или тощей) массы (ТМ); скелетно-мышечной (СММ) и активной клеточной массы (АКМ); данные приведены в таблице 3.

Снижение содержания ЖМ отмечалось у 28,9 — 78,9% пациентов; одновременно у 7,1 — 42,1% детей отмечено повышенное содержание жировой ткани. У большинства детей отмечено снижение содержания ТМ (69,7–96,0%); СММ (31,6–100%) и АКМ (42,1–86,0%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных условиях грамотная оценка нутритивного статуса и коррекция его нарушений у пациентов с ДЦП является актуальной. Применение различных методов оценки нутритивного статуса обуславливает широкий диапазон распространенности отклонений в

Таблица 2

Характеристика нутритивного статуса обследованных детей (%)

Исследование [источник данных]	n	Всего			GMFCS I–III			GMFCS IV–V		
		ДМТ	ГФР	ИзМТ	ДМТ	ГФР	ИзМТ	ДМТ	ГФР	ИзМТ
Австралия, 2016 [35]	587	7,0	73,6	19,4	7,0	73,6	19,4	Нет данных		
Австралия, 2021 [33]	197	11,7	66,5	21,8	Нет данных					
Аргентина, 2020 [31]	321	53,0	41,7	5,3	Нет данных					
Босния и Герцеговина, 2017 [32]	80	47,5	41,2	11,3	Нет данных					
Бразилия, 2022 [37]	53	20,7	73,6	5,7	11,7	70,6	17,7	75,0	25,0	0
Ирландия, 2014 [38]	90	Нет данных		15,5	Нет данных		15,5	Нет данных		
Ирландия, 2021 [22]	1021	Нет данных		20,0	Нет данных					
Испания, 2020 [27]	69	27,6	49,2	23,2	Нет данных		24,0	Нет данных		35,0
Китай, 2016 [43]	377	34,2	47,2	18,6	Нет данных					
Китай, 2023 [44]	1151	50,8	42,4	6,8	43,4	48,9	7,7	70,3	25,3	4,4
Непал, 2021 [26]	182	29,3	62,8	7,9	Нет данных					
Норвегия, 2015 [23]	45	22,2	40,0	37,8	Нет данных					
Норвегия, 2012 [30]	661	21,0	63,0	16,0	Нет данных					
Польша, 2023 [42]	90	47,0	32,0	21,0	Нет данных					
Республика Корея, 2011 [21]	766	Нет данных		14,6	Нет данных					
Республика Корея, 2021 [28]	16	37,5	50,0	12,5	Нет данных					
Республика Корея, 2011 [34]	1397	10,4	72,6	17,0	Нет данных					
Россия, 2020 [12]	27	100	0	0	Нет данных					
Россия, 2019 [15]	45	44,4	44,4	11,2	Нет данных					
Россия, 2020 [8]	114	46,5	43,0	10,5	Нет данных					
Россия, 2022 [19]	46	71,7	Нет данных		Нет данных					
Россия, 2018 [9]	761	7,4	75,8	16,8	6,4	77,3	16,3	8,9	73,2	17,9
Россия, 2015 [16]	23	65,0	13,0	22,0	Нет данных					
Россия, 2021 [18]	129	75,9	22,5	1,6	Нет данных					
Россия, 2019 [3]	54	60,0	29,0	11,0	Нет данных					
Россия, 2020 [2]	68	35,3	64,7	0	Нет данных					
Россия, 2018 [20]	41	73,0	17,0	10,0	Нет данных					
Россия, 2021 [11]	102	52,9	45,1	2,0	33,0	65,0	2,0	72,0	26,0	2,0
Россия, 2021 [14]	89	55,0	33,8	11,2	Нет данных					
Россия, 2022 [5]	849	72,2	26,5	1,3	49,5	48,5	2,0	75,2	23,6	1,2
США, 2008 [25]	137	Нет данных		29,1	Нет данных		22,7	Нет данных		9,6
Турция, 2014 [39]	278	56,8	26,3	16,9	40,0	37,8	22,2	53,8	28,7	17,5

проведенных авторами исследования. Использование метода биоимпедансометрии предпочтительнее для диагностики нарушений нутритивного статуса больных детей, однако технические особенности обследования затрудняют широкое внедрение его у пациентов с ДЦП.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising

Таблица 3

Характеристика компонентов тела у обследованных детей (%)

Исследование [источник данных]	n	Компоненты массы тела														
		ЖМ			ТМ			АКМ			СММ					
		↓	↕	↑	↓	↕	↑	↓	↕	↑	↓	↕	↑			
Испания, 2020 [27]	69	Нет данных			35,1			Нет данных						64,1	35,9	0
Польша, 2023 [42]	90	47,0	32,0	21,0	Нет данных											
Россия, 2020 [12]	27	55,6	Нет данных		74,1	Нет данных		74,1	Нет данных		Нет данных					
Россия, 2019 [15]	38	28,9	29,0	42,1	Нет данных			42,1	Нет данных		31,6	Нет данных				
Россия, 2022 [19]	18	55,5	Нет данных		75,0	Нет данных		75,0	Нет данных		77,8	Нет данных				
Россия, 2015 [16]	23	Нет данных			96,0	4,0	0	Нет данных			100,0	0	0			
Россия, 2021 [18]	57	78,9	14,0	7,1	82,5	14,0	3,5	86,0	8,8	5,2	Нет данных					
Россия, 2021 [14]	89	66,4	21,3	12,3	69,7	30,3	0	51,7	43,8	4,5	Нет данных					

Примечание: ↓ — снижение; ↑ — повышение; ↕ — соответствует возрастным параметрам.

the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галашевская А.А., Почкайло А.С. Факторы риска и диагностика остеопороза у детей с детским церебральным параличом. Педиатрия. Восточная Европа. 2020; 8(4): 556–68. DOI: 10.34883/PI.2020.8.4.007.
2. Голубова Т.Ф., Отинов М.Д., Власенко С.В. Оценка трофических процессов в мышечной ткани у детей, больных спастическими формами детского церебрального паралича, поступающих на санаторно-курортный этап реабилитации. Курортная медицина. 2020; 4: 49–56.
3. Евдокимова А.Д. Нутритивный статус детей с детским церебральным параличом. *FoGcpre*. 2019; 2 (S1): 82.
4. Иванов Д.О., Строкова Т.В., Камалова А.А. и др. Диагностика и коррекция нутритивного статуса у детей с детским церебральным параличом. СПб.: Сер. Библиотека педиатрического университета; 2020.
5. Иванов Д.О., Завьялова А.Н., Новикова В.П. и др. Влияние пищевого субстрата и способа кормления на компонентный состав тела у пациентов с церебральным параличом. Профилактическая и клиническая медицина. 2022; 3(84): 15–27. DOI: 10.47843/2074-9120_2022_3_15.
6. Завьялова А.Н., Хавкин А.И., Новикова В.П. Причины и варианты профилактики саркопении у детей. *Рос. вестн. перинатол. и педиатр.* 2022; 67(2): 34–42. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-2-34-42.
7. Камалова А.А., Рахмаева Р.Ф. Особенности оценки нутритивного статуса у детей с детским церебральным параличом. *Рос. вестн. перинатол. и педиатр.* 2018; 63(5): 212–6. DOI: 10.21508/1027-4065-2018-63-5-212-216.
8. Камалова А.А., Рахмаева Р.Ф., Ахмадуллина Э.М. Гастроэнтерологические аспекты нарушений нутритивного статуса у детей с детским церебральным параличом. *Гастроэнтерология Санкт-Петербурга*. 2020; 1-2: 39–40.
9. Ковтун О.П., Плаксина А.Н., Дугина Е.А. Согласованность оценки физического развития детей с церебральным параличом по региональным и специализированным центильным шкалам: популяционное одномоментное исследование. *Вопросы современной педиатрии*. 2018; 17 (3): 215–20. DOI: 10.15690/vsp.v17i3.1891.
10. Макарова С.Г., Пак Л.А., Фисенко А.П. и др. Особенности оценки нутритивного статуса и расчета потребности в нутриентах у детей с детским церебральным параличом. *Неврологический журнал имени Л.О. Бадаляна*. 2020; 1(2): 122–31. DOI: 10.17816/2686-8997-2020-1-2-122-131.
11. Маслова Н.А., Звонкова Н.Г., Боровик Т.Э. и др. Особенности нутритивного статуса у детей со спастическими формами детского церебрального паралича. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2021; 100(6): 132–42. DOI: 10.24110/0031-403X-2021-100-6-132-142.
12. Пак Л.А., Макарова С.Г., Фисенко А.П. и др. Опыт организации питания пациентов с детским церебральным параличом в ходе комплексной реабилитации на базе федерального центра. *Неврологический журнал имени Л.О. Бадаляна*. 2020; 1 (2): 100–111. DOI: 10.17816/2686-8997-2020-1-2-100-111.
13. Перфилова О.В., Храмова Е.В., Шайтарова А.В. Методы оценки нутритивного статуса у детей с церебральным параличом. *Вестник СурГУ Медицина*. 2018; 2: 8–11.
14. Перфилова О.В., Храмова Е.В., Шайтарова А.В. Возможности метода биоимпедансометрии для оценки нутритивного статуса у детей с детским церебраль-

- ным параличом. Рос. вестн. перинатол. и педиатр. 2021; 66(3): 40–5. DOI: 10.21508/1027-4065-2021-66-3-40-45.
15. Рахмаева Р.Ф., Камалова А.А., Аюпова В.А. Оценка антропометрических показателей и компонентного состава тела у детей с детским церебральным параличом. Рос. вестн. перинатол. и педиатр. 2019; 64(5): 204–8. DOI: 10.21508/1027-4065-2019-64-5-204-208.
 16. Ситникова Е.П., Леонтьев И.А., Сафонова Н.Г. Оценка компонентного состава тела у детей с детским церебральным параличом методом биоимпедансного анализа. Вопросы детской диетологии. 2015; 13 (1): 11–5.
 17. Студеникин В.М., Букш А.А. Нарушения нутритивного статуса у детей с церебральным параличом. Лечащий врач. 2016; 9: 56.
 18. Титова О.Н., Таран Н.Н., Матинян И.А. Показатели нутритивного статуса у детей с детским церебральным параличом в IV–V классах моторной активности GMFCS. Детская и подростковая реабилитация. 2021; 1 (44): 30–9.
 19. Титова О.Н., Таран Н.Н., Келейникова А.В. и др. Особенности пищевого статуса у детей с детским церебральным параличом, находящихся на питании через гастростому. Вопросы детской диетологии. 2022; 20(2): 17–28. DOI: 10.20953/1727-5784-2022-2-17-28.
 20. Тюрина И.А., Абдурашидова С.А., Исрафилова Е.В., Ильин В.С. Особенности нутритивного статуса и организация клинического питания детей с ДЦП, проживающих в Сургуте и Сургутском районе. Фундаментальные и прикладные проблемы здоровьесбережения человека на Севере: Сб. материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Сургут; 2018: 240–3.
 21. Dae Gyu Kwon, Seung Chul Kang, Chin Youb Chung. Prevalence of obesity in ambulatory patients with cerebral palsy in the Korean Population: a single institution's experience. Clin Orthop Surg. 2011; 3(3): 211–6.
 22. Damien Kiernan, Charikleia Nikolopoulou, Karen Brady. Prevalence of overweight and obesity in Irish ambulant children with cerebral palsy. Ir J Med Sci. 2021; 190(1): 225–31. DOI: 10.1007/s11845-020-02294-4.
 23. Finbraten A.K., Martins C., Andersen G.L. Assessment of body composition in children with cerebral palsy: A cross-sectional study in Norway. Dev Med Child Neurol. 2015; 57(9): 858–64. DOI: 10.1111/dmcn.12752.
 24. Hernández-Ortega A., Osuna-Padilla I.A. Agreement between body composition techniques in children and adolescents: narrative review of the literature. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2020; 58(2): 181–96. DOI: 10.24875/RMIMSS.M20000016.
 25. Hurvitz E.A., Green L.B., Hornyak J.E. Body mass index measures in children with cerebral palsy related to gross motor function classification: A clinic-based study. Am J Phys Med Rehabil. 2008; 87(5): 395–403. DOI: 10.1097/PHM.0b013e3181617736.
 26. Israt Jahan, Mohammad Muhit, Mahmudul Hassan Al Imaml. Nutritional status of children with cerebral palsy in Gorkha, Nepal: Findings from the Nepal. Nutrients. 2021; 13(8): 2537. DOI: 10.3390/nu13082537.
 27. José Miguel Martínez de Zabarte Fernández, Ignacio Ros Arnal, José Luis Peña Segura. Nutritional status of a population with moderate-severe cerebral palsy: Beyond the weight. An Pediatr (Engl Ed). 2020; 92(4): 192–9. DOI: 10.1016/j.anpedi.2019.06.003.
 28. Kainat Ahmed, Hyo-Jung Kim, Kyungim Han, Jung-Eun Yim. Nutritional status of children with cerebral palsy according to their body mass index percentile classification. J Nutr Health. 2021; 54(5): 474–88. DOI: 10.4163/jnh.2021.54.5.474.
 29. Kuriyan R. Body composition techniques. Indian J. Med Res. 2018; 148(5): 648–58. DOI: 10.4103/ijmr.IJMR_1777_18.
 30. Magnus Odin Dahlseng, Ane-Kristine Finbråten, Pétur B Júlíusson. Feeding problems, growth and nutritional status in children with cerebral palsy. Acta Paediatr. 2012; 101(1): 92–8. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2011.02412.x.
 31. María de Las Mercedes Ruiz Brunner, Maria E. Cieri, Maria P. Rodriguez Marco. Nutritional status of children with cerebral palsy attending rehabilitation centers. Dev Med Child Neurol. 2020; 62(12): 1383–8. DOI: 10.1111/dmcn.14667.
 32. Melunovic M., Hadzagic-Catibusic F., Bilalovic V. Anthropometric parameters of nutritional status in children with cerebral palsy. Mater Sociomed. 2017; 29(1): 68–72. DOI: 10.5455/msm.2017.29.68-72.
 33. Mudge A.J., Thilak S., Wojciechowski E.A. The impact of being overweight on the mobility, temporal-spatial and kinematic aspects of gait in children with cerebral palsy. Obes Res Clin Pract. 2021; 15(2): 138–44. DOI: 10.1016/j.orcp.2021.01.005.
 34. Park E.S., Chang W.H., Park J.H. Childhood obesity in ambulatory children and adolescents with spastic cerebral palsy in Korea. Neuropediatrics. 2011; 42(2): 60–6. DOI: 10.1055/s-0031-1279724.
 35. Pascoe J., Thomason P., Graham H.K. Body mass index in ambulatory children with cerebral palsy: A cohort study. J Paediatr Child Health. 2016; 52(4): 417–21. DOI: 10.1111/jpc.13097.
 36. Paulson A., Vargus-Adams J. Overview of four functional classification systems commonly used in cerebral palsy. Children (Basel). 2017; 4(4): 30. DOI: 10.3390/children4040030.
 37. Raine Costa Borba Firmino de Arruda, Rafael Miranda Tassitano, Anísio Luís da Silva Brito. Physical activity, sedentary time and nutritional status in Brazilian children with cerebral palsy. J Pediatr (Rio J). 2022; 98(3): 303–9. DOI: 10.1016/j.jped. 2021.07.005.
 38. Ryan J.M., Hensey O., McLoughlin B. Reduced moderate-to vigorous physical activity and increased sedentary behavior are associated with elevated blood pressure values in children with cerebral palsy. Phys Ther. 2014; 94: 1144–53.
 39. Simsek T.T., Tuc G. Examination of the relation between body mass index, functional level and health-re-

- lated quality of life in children with cerebral palsy. *Turk Pediatri Ars.* 2014; 49(2): 130–7. DOI: 10.5152/tpa.2014.1238.
40. Snik D.A.C., de Roos N.M. Criterion validity of assessment methods to estimate body composition in children with cerebral palsy: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med.* 2021; 64(3): 101271. DOI: 10.1016/j.rehab.2019.05.003.
 41. Sung K.H., Chung C.Y., Lee K.M. et al. Differences in body composition according to gross motor function in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017; 98(11): 2295–2300. DOI: 10.1016/j.apmr.2017.04.005.
 42. Szkoda L., Szopa A., Kwiecień-Czerwień I. Body composition in outpatient children with cerebral palsy: a case-control study. *International Journal of General Medicine.* 2023; 16: 281–91. DOI: 10.2147/IJGM.S393484.
 43. Wang F., Cai Q., Shi W. A cross-sectional survey of growth and nutritional status in children with cerebral palsy in West China. *Pediatr Neurol.* 2016; 58: 90–7. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.01.002.
 44. Yiting Zhao, Hongmei Tang, Tingting Peng. Relationship between nutritional status and severity of cerebral palsy: a multicentre cross-sectional study. *J Rehabil Med.* 2023; 55: 4395. DOI: 10.2340/jrm.v55.4395.
- ding method on component composition of the body in patients with cerebral palsy]. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina.* 2022; 3(84): 15–27. DOI: 10.47843/2074-9120_2022_3_15. (in Russian).
6. Zavyalova A.N., Khavkin A.I., Novikova V.P. Prichiny i varianty profilaktiki sarkopenii u detej. [Causes and prevention options for sarcopenia in children]. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr* 2022; 67(2): 34–42. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-2-34-42. (in Russian).
 7. Kamalova A.A., Rahmaeva R.F. Osobennosti ocenki nutritivnogo statusa u detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Features of nutritional status assessment in children with cerebral palsy]. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr.* 2018; 63(5): 212–6. DOI: 10.21508/1027-4065-2018-63-5-212-216. (in Russian).
 8. Kamalova A.A., Rahmaeva R.F., Ahmadullina E.M. Gastroenterologicheskie aspekty narushenij nutritivnogo statusa u detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Gastroenterological aspects of nutritional status disorders in children with cerebral palsy]. *Gastroenterologiya Sankt-Peterburga.* 2020; 1-2: 39–40. (in Russian).
 9. Kovtun O.P., Plaksina A.N., Dugina E.A. Soglasovanost' ocenki fizicheskogo razvitiya detej s cerebral'nym paralichom po regional'nym i specializirovannym centil'nym shkalam: populyacionnoe odnomomentnoe issledovanie. [Consistency in Assessing Physical Development of Children with Cerebral Palsy According to Regional and Specialized Centile Scales: A Population-Based Cross-Sectional Study]. *Voprosy sovremennoi pediatrii.* 2018; 17(3): 215–20. DOI: 10.15690/vsp.v17i3.1891. (in Russian).
 10. Makarova S.G., Pak L.A., Fisenko A.P. i dr. Osobennosti ocenki nutritivnogo statusa i rascheta potrebnosti v nutrientah u detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Assessment of features of the nutritional status and nutrient requirements in children with cerebral palsy]. *Nevrologicheskiy Zhurnal imeni L.O. Badalyana.* 2020; 1(2): 122–31. DOI: 10.17816/2686-8997-2020-1-2-122-13. (in Russian).
 11. Maslova N.A., Zvonkova N.G., Borovik T.E. i dr. Osobennosti nutritivnogo statusa u detej so spasticheskimi formami detskogo cerebral'nogo paralicha. [Features of nutritional status in children with spastic cerebral palsy]. *Pediatria n.a. G.N. Speransky.* 2021; 100 (6): 132–42. DOI: 10.24110/0031-403X-2021-100-6-132-142. (in Russian).
 12. Pak L.A., Fisenko A.P., Kuzenkova L.M. i dr. Opyt organizacii pitaniya pacientov s detskim cerebral'nym paralichom v hode kompleksnoj rehabilitacii na baze federal'nogo centra. [Experience in catering for patients with cerebral palsy during comprehensive rehabilitation at the Federal center]. *Nevrologicheskiy Zhurnal imeni L.O. Badalyana.* 2020; 1 (2): 100–11. DOI: 10.17816/2686-8997-2020-1-2-100-111. (in Russian).
 13. Perfilova O.V., Khramova E. V., Shaitarova A.V. Metody ocenki nutritivnogo statusa u detej s cerebral'nym paralichom. [Methods for assessing nutritional status in

REFERENCES

1. Galashevskaya A.A., Pochkajlo A.S. Faktory riska i diagnostika osteoporoza u detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Risk factors and diagnosis of osteoporosis in children with cerebral palsy]. *Pediatriya. Vostochnaya Evropa.* 2020; 8(4): 556–68. DOI: 10.34883/PI.2020.8.4.007. (in Russian).
2. Golubova T.F., Otinov M.D., Vlasenko S.V. Ocenka troficheskikh processov v myshechnoj tkani u detej, bol'nyh spasticheskimi formami detskogo cerebral'nogo paralicha, postupayushchih na sanatorno-kurortnyj etap rehabilitacii. [Assessment of trophic processes in muscle tissue in children with spastic forms of cerebral palsy entering the health resort therapy]. *Kurortnaya medicina.* 2020; 4: 49–56. (in Russian).
3. Evdokimova A.D. Nutritivnyj status detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Nutritional status of children with cerebral palsy]. *Forcipe.* 2019; 2 (S1): 82. (in Russian).
4. Ivanov D.O., Strokova T.V., Kamalova A.A. i dr. Diagnostika i korrekciya nutritivnogo statusa u detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Diagnostics and correction of nutritional status in children with cerebral palsy]. *Sankt-Peterburg: Ser. Biblioteka pediatričeskogo universiteta;* 2020. (in Russian).
5. Ivanov D.O., Zavyalova A.N., Novikova V.P. i dr. Vliyanie pishchevogo substrata i sposoba kormleniya na komponentnyj sostav tela u pacientov s cerebral'nym paralichom. [Influence of nutritional substrate and feeding

- children with cerebral palsy]. *Vestnik SurGU Medicina*. 2018; 2; 8–11. (in Russian).
14. Perfilova O.V., Khramova E.B., Shaitarova A.V. Vozmozhnosti metoda bioimpedansometrii dlya ocenki nutritivnogo statusa u detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Potentials of bioimpedance method for nutritional status assessment in children with cerebral palsy]. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr*. 2021; 66(3): 40–5. DOI: 10.21508/1027-4065-2021-66-3-40-45. (in Russian).
 15. Rakhmaeva R.F., Kamalova A.A., Ayupova V.A. Ocenka antropometricheskikh pokazatelej i komponentnogo sostava tela u detej s detskim cerebral'nym paralichom. [Evaluation of anthropometric parameters and body composition in children with cerebral palsy]. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr*. 2019; 64(5): 204–8. DOI: 10.21508/1027-4065-2019-64-5-204-208. (in Russian).
 16. Sitnikova E.P., Leont'ev I.A., Safonova N.G. Ocenka komponentnogo sostava tela u detej s detskim cerebral'nym paralichom metodom bioimpedansnogo analiza. [Assessment of the body composition in children with cerebral palsy by the method of bioelectrical impedance analysis]. *Voprosy detskoj dietologii*. 2015; 13 (1): 11–5. (in Russian).
 17. Studenikin V.M., Buksh A.A. Narusheniya nutritivnogo statusa u detej s cerebral'nym paralichom. [Nutritional status disorders in children with cerebral palsy]. *Lechashchij vrach*. 2016; 9: 56. (in Russian).
 18. Titova O.N., Taran N.N., Matinyan I.A. Pokazateli nutritivnogo statusa u detej s detskim cerebral'nym paralichom v IV–V klassah motornoj aktivnosti GMFCS. [Indicators of nutritional status in children with infantile cerebral paralysis in GMFCS IV–V classes of motor activity]. *Detskaya i podrostkovaya reabilitaciya*. 2021; 1 (44): 30–9. (in Russian).
 19. Titova O.N., Taran N.N., Keleynikova A.V. i dr. Osobennosti pishchevogo statusa u detej s detskim cerebral'nym paralichom, nahodyashchih'sya na pitanii cherez gastrostomu. [Nutritional status of children with infantile cerebral palsy receiving gastrostomy tube feeding]. *Voprosy detskoj dietologii*. 2022; 20(2): 17–28. DOI: 10.20953/1727-5784-2022-2-17-28. (in Russian).
 20. Tyurina I.A., Abdurashidova S.A., Israfilova E.V., Il'in V.S. Osobennosti nutritivnogo statusa i organizatsiya klinicheskogo pitaniya detej s DCP, prozhivayushchih v Surgute i Surgutskom rajone. [Features of the nutritional status and the organization of clinical food of children with a cerebral palsy living in Surgut and the Surgut district]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy zdorov'esberezheniya cheloveka na Severe*: Sb. materialov III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Surgut; 2018: 240–3. (in Russian).
 21. Dae Gyu Kwon, Seung Chul Kang, Chin Youb Chung. Prevalence of obesity in ambulatory patients with cerebral palsy in the Korean Population: a single institution's experience. *Clin Orthop Surg*. 2011; 3(3): 211–6.
 22. Damien Kiernan, Charikleia Nikolopoulou, Karen Brady. Prevalence of overweight and obesity in Irish ambulant children with cerebral palsy. *Ir J Med Sci*. 2021; 190(1): 225–31. DOI: 10.1007/s11845-020-02294-4.
 23. Finbraten A.K., Martins C., Andersen G.L. Assessment of body composition in children with cerebral palsy: A cross-sectional study in Norway. *Dev Med Child Neurol*. 2015; 57(9): 858–64. DOI: 10.1111/dmcn.12752.
 24. Hernández-Ortega A., Osuna-Padilla I.A. Agreement between body composition techniques in children and adolescents: narrative review of the literature. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020; 58(2): 181–96. DOI: 10.24875/RMIMSS.M20000016.
 25. Hurvitz E.A., Green L.B., Hornyak J.E. Body mass index measures in children with cerebral palsy related to gross motor function classification: A clinic-based study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008; 87(5): 395–403. DOI: 10.1097/PHM.0b013e3181617736.
 26. Israt Jahan, Mohammad Muhit, Mahmudul Hassan Al Imaml. Nutritional status of children with cerebral palsy in Gorkha, Nepal: Findings from the Nepal. *Nutrients*. 2021; 13(8): 2537. DOI: 10.3390/nu13082537.
 27. José Miguel Martínez de Zabarte Fernández, Ignacio Ros Arnal, José Luis Peña Segura. Nutritional status of a population with moderate-severe cerebral palsy: Beyond the weight. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2020; 92(4): 192–9. DOI: 10.1016/j.anpedi.2019.06.003.
 28. Kainat Ahmed, Hyo-Jung Kim, Kyungim Han, Jung-Eun Yim. Nutritional status of children with cerebral palsy according to their body mass index percentile classification. *J Nutr Health*. 2021; 54(5): 474–88. DOI: 10.4163/jnh.2021.54.5.474
 29. Kuriyan R. Body composition techniques. *Indian J. Med Res*. 2018; 148(5): 648–58. DOI: 10.4103/ijmr.IJMR_1777_18.
 30. Magnus Odin Dahlseng, Ane-Kristine Finbråten, Pétur B Júlíusson. Feeding problems, growth and nutritional status in children with cerebral palsy. *Acta Paediatr*. 2012; 101(1): 92–8. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2011.02412.x.
 31. María de Las Mercedes Ruiz Brunner, Maria E. Cieri, Maria P. Rodriguez Marco. Nutritional status of children with cerebral palsy attending rehabilitation centers. *Dev Med Child Neurol*. 2020; 62(12): 1383–8. DOI: 10.1111/dmcn.14667.
 32. Melunovic M., Hadzagic-Catibusic F., Bilalovic V. Anthropometric parameters of nutritional status in children with cerebral palsy. *Mater Sociomed*. 2017; 29(1): 68–72. DOI: 10.5455/msm.2017.29.68-72.
 33. Mudge A.J., Thilak S., Wojciechowski E.A. The impact of being overweight on the mobility, temporal-spatial and kinematic aspects of gait in children with cerebral palsy. *Obes Res Clin Pract*. 2021; 15(2): 138–44. DOI: 10.1016/j.orcp.2021.01.005.
 34. Park E.S., Chang W.H., Park J.H. Childhood obesity in ambulatory children and adolescents with spastic cerebral palsy in Korea. *Neuropediatrics*. 2011; 42(2): 60–6. DOI: 10.1055/s-0031-1279724.

35. Pascoe J., Thomason P., Graham H.K. Body mass index in ambulatory children with cerebral palsy: A cohort study. *J Paediatr Child Health*. 2016; 52(4): 417–21. DOI: 10.1111/jpc.13097.
36. Paulson A., Vargus-Adams J. Overview of four functional classification systems commonly used in cerebral palsy. *Children (Basel)*. 2017; 4(4): 30. DOI: 10.3390/children4040030.
37. Raíne Costa Borba Firmino de Arruda, Rafael Miranda Tassitano, Anísio Luís da Silva Brito. Physical activity, sedentary time and nutritional status in Brazilian children with cerebral palsy. *J Pediatr (Rio J)*. 2022; 98(3): 303–9. DOI: 10.1016/j.jped.2021.07.005.
38. Ryan J.M., Hensey O., McLoughlin B. Reduced moderate-to vigorous physical activity and increased sedentary behavior are associated with elevated blood pressure values in children with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2014; 94: 1144–53.
39. Simsek T.T., Tuc G. Examination of the relation between body mass index, functional level and health-related quality of life in children with cerebral palsy. *Turk Pediatri Ars*. 2014; 49(2): 130–7. DOI: 10.5152/tpa.2014.1238.
40. Snik D.A.C, de Roos N.M. Criterion validity of assessment methods to estimate body composition in children with cerebral palsy: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2021; 64(3): 101271. DOI: 10.1016/j.rehab.2019.05.003.
41. Sung K.H., Chung C.Y., Lee K.M. et al. Differences in body composition according to gross motor function in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017; 98(11): 2295–2300. DOI: 10.1016/j.apmr.2017.04.005.
42. Szkoda L., Szopa A., Kwiecień-Czerwień I. Body composition in outpatient children with cerebral palsy: a case-control study. *International Journal of General Medicine*. 2023; 16: 281–91. DOI: 10.2147/IJGM.S393484.
43. Wang F., Cai Q., Shi W. A cross-sectional survey of growth and nutritional status in children with cerebral palsy in West China. *Pediatr Neurol*. 2016; 58: 90–7. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.01.002.
44. Yiting Zhao, Hongmei Tang, Tingting Peng. Relationship between nutritional status and severity of cerebral palsy: a multicentre cross-sectional study. *J Rehabil Med*. 2023; 55: 4395. DOI: 10.2340/jrm.v55.4395.