

# Нутритивный статус и факторы, влияющие на него, у детей с опухолями центральной нервной системы, закончившими противоопухолевое лечение: ретроспективный анализ

А.Ю.Вашура<sup>1</sup>, И.Д.Бородина<sup>1</sup>, А.И.Хавкин<sup>2,3,4</sup>, Ю.А.Алымова<sup>1</sup>, Т.А.Ковтун<sup>1</sup>, С.С.Лукина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва Минздрава России, Москва, Российская Федерация;

<sup>2</sup>Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. Ю.Е.Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, Москва, Российская Федерация;

<sup>3</sup>Научно-исследовательский клинический институт детства Минздрава Московской области, Москва, Российская Федерация;

<sup>4</sup>Медицинский институт Белгородского государственного исследовательского университета, Белгород, Российская Федерация

**Цель.** Изучить распространенность нарушений нутритивного статуса (НС) и возможные факторы, влияющие на эти процессы, у детей с опухолями центральной нервной системы (ЦНС), закончивших противоопухолевую терапию.

**Пациенты и методы.** Ретроспективно проанализированы данные 109 пациентов от 8 до 17 лет (42,2% мальчиков): 57,8% со злокачественными опухолями ЦНС (ЗО) и 42,2% – с доброкачественными (ДО). Период после окончания лечения составил 1–58 мес. Анализировали индекс массы тела (ИМТ), индексы жировой (иЖМ) и безжировой (иБЖМ) массы тела, состав питания, наличие эндокринных нарушений (СТГ-дефицит и гипотиреоз).

**Результаты.** ИМТ соответствовал норме у 54,1%, нормальный тканевой состав тела выявлен у 29,4% пациентов. Дефицит БЖМ отмечен у 27,5% детей, избыток ЖМ – у 43,1%. У детей с ЗО ИМТ ( $p = 0,009$ ) и иБЖМ ( $p = 0,011$ ) были ниже, чем в группе ДО. У детей со сроком после терапии 2–5 лет иЖМ был выше ( $p = 0,041$ ). Пациенты с ЗО чаще имели дефицит СТГ ( $p = 0,016$ ), частота гипотиреоза у детей с ЗО и ДО не отличалась. Обнаружена прямая связь частоты приема молочных, кисломолочных, сочетания молочных и мясных блюд с величиной иБЖМ, макаронных изделий в сочетании с мясом или колбасными изделиями – с иЖМ, а также обратная связь между иБЖМ и приемом сладких продуктов.

**Выводы.** У детей с опухолями ЦНС после окончания лечения распространены нутритивные нарушения, которые не склонны уменьшаться со временем. Для оценки нутритивного статуса недостаточно измерять только ИМТ. Нарушения в рационе питания у значимой части пациентов дают основания для диетологической коррекции на практике.

*Ключевые слова:* дети, опухоли мозга, отдаленные последствия, нутритивный статус, состав тела, питание

**Для цитирования:** Вашура А.Ю., Бородина И.Д., Хавкин А.И., Алымова Ю.А., Ковтун Т.А., Лукина С.С. Нутритивный статус и факторы, влияющие на него, у детей с опухолями центральной нервной системы, закончившими противоопухолевое лечение: ретроспективный анализ. Вопросы детской диетологии. 2022; 20(5): 5–15. DOI: 10.20953/1727-5784-2022-5-5-15

## Nutritional status and factors affecting it in children with central nervous system tumors after anti-tumor therapy: a retrospective analysis

A.Yu.Vashura<sup>1</sup>, I.D.Borodina<sup>1</sup>, A.I.Khavkin<sup>2,3,4</sup>, Yu.A.Alymova<sup>1</sup>, T.A.Kovtun<sup>1</sup>, S.S.Lukina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russian Federation;

### Для корреспонденции:

Вашура Андрей Юрьевич, кандидат медицинских наук, врач-диетолог, заведующий отделом научных основ питания и нутритивно-метаболической терапии Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва Минздрава России

Адрес: 117997, Москва, ул. Саморы Машела, 1  
Телефон: (495) 287-6570 доб. 2523  
E-mail: avashura@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-4296-3345

Статья поступила 12.10.2022 г., принята к печати 28.10.2022 г.

© Издательство «Династия», 2022

Тел./факс: +7 (495) 660-6004, e-mail: red@phdynasty.ru, www.phdynasty.ru

### For correspondence:

Andrey Yu. Vashura, MD, PhD, Head of the Department of Scientific Basis for Nutrition and Nutritional and Metabolic Therapy, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology

Address: 1 Samora Mashel str., Moscow, 117997, Russian Federation  
Phone: (495) 287-6570 ex. 2523  
E-mail: avashura@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-4296-3345

The article was received 12.10.2022, accepted for publication 28.10.2022

<sup>2</sup>Veltishev Research and Clinical Institute for Pediatrics, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation;

<sup>3</sup>Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region, Moscow, Russian Federation;

<sup>4</sup>Institute of Medicine, Belgorod State Research University, Belgorod, Russian Federation

**Objective.** To study the prevalence of nutritional status (NS) disorders and possible factors affecting these processes in children with central nervous system (CNS) tumors who underwent anti-tumor therapy.

**Patients and methods.** A retrospective analysis of data from 109 patients aged 8 to 17 years (42.2% of boys) was performed, of whom 57.8% had malignant tumors (MT) of the CNS and 42.2% had benign tumors (BT). The post-treatment period was 1 to 58 months. The body mass index (BMI), fat mass index (FMI), fat-free mass index (FFMI), dietary composition, and endocrine disorders (growth hormone (GH) deficiency and hypothyroidism) were examined.

**Results.** BMI was within the reference range in 54.1% of children, normal body composition was revealed in 29.4%. GH deficiency was found in 27.5% of children, and excess body fat in 43.1%. BMI ( $p = 0.009$ ) and FFMI ( $p = 0.011$ ) were lower in children with MT than in children with BT. In children with the post-treatment period of 2 to 5 years, BMI was higher ( $p = 0.041$ ). Patients with MT were more likely to have GH deficiency ( $p = 0.016$ ), the frequency of hypothyroidism did not differ in children with MT and BT. A direct association was found between the frequency of intake of dairy, fermented dairy, combination of dairy and meat dishes and the value of FFMI, pasta combined with meat or sausage products and FMI, and an inverse association between FFMI and intake of sugar products.

**Conclusions.** In children with CNS tumors, nutritional disorders are common after anti-tumor therapy that do not tend to improve over time. Measuring BMI alone is not sufficient to assess nutritional status. Dietary disturbances in a significant proportion of patients provide grounds for dietary correction in practice.

**Key words:** children, brain tumors, long-term outcomes, nutritional status, body composition, nutrition

**For citation:** Vashura A.Yu., Borodina I.D., Khavkin A.I., Alymova Yu.A., Kovtun T.A., Lukina S.S. Nutritional status and factors affecting it in children with central nervous system tumors after anti-tumor therapy: a retrospective analysis. *Vopr. det. dietol. (Pediatric Nutrition)*. 2022; 20(5): 5–15. (In Russian). DOI: 10.20953/1727-5784-2022-5-5-15

## Электронная версия

Применение современных технологий в онкологической практике привело к значительному увеличению выживаемости пациентов, перенесших противоопухолевую терапию. Параллельно с этим перед медицинским сообществом возникли задачи улучшения качества жизни излеченных пациентов, что особенно важно в педиатрии, поскольку в детском возрасте закладывается основа здоровья на всю дальнейшую жизнь.

Опухоли центральной нервной системы (ЦНС) – гетерогенная группа онкологических заболеваний, отличающихся друг от друга клеточным составом, локализацией в различных отделах ЦНС и, как следствие, разным объемом и составом требующейся терапии [1, 2]. Терапия подбирается относительно индивидуально и включает в себя операции различного объема, лучевую терапию и химиотерапию, как по отдельности, так и в различных комбинациях [3]. Как правило, злокачественные опухоли требуют более интенсивного лечения, чем доброкачественные [2].

Все методы терапии опухолей ЦНС влекут за собой тяжелые отдаленные последствия, поскольку являются достаточно агрессивными по своей сути. Под наибольшим влиянием оказываются нервная, эндокринная и желудочно-кишечная системы, в результате чего дети практически на всех этапах терапии, которая длится от нескольких месяцев до 1 года и более, имеют проблемы с питанием, что находит свое отражение в показателях нутритивного статуса (НС) [4]. Дети с опухолями ЦНС вне зависимости от степени их злокачественности имеют высокий риск развития нарушений НС на разных этапах противоопухолевого лечения, длительно сохраняющихся и после его окончания. Причиной развития этих нарушений может являться как само заболевание, так и противоопухолевая терапия – из-за ее общей токсичности, а также остаточного локального воздействия на структуры головного мозга [3, 5].

**Цель работы:** изучить распространенность нарушений нутритивного статуса и возможные факторы, влияющие на эти процессы, у детей с опухолями ЦНС, закончивших противоопухолевую терапию.

### Пациенты и методы

Проведено моноцентровое ретроспективное исследование. В работе проанализированы данные детей с опухолями ЦНС, завершивших противоопухолевое лечение и проходивших реабилитацию в НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачёва на базе Лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» (далее ЛРНЦ) с 2016 по 2020 г. включительно. Для формирования исследуемой выборки пациенты отобраны согласно следующим критериям включения:

- Диагноз: опухоли ЦНС.
- Противоопухолевая терапия к моменту поступления в ЛРНЦ завершена.
- Z-score индекса массы тела (ИМТ) на момент начала противоопухолевого лечения от -2,00 до +2,00.
- Возраст на момент поступления в ЛРНЦ 7–18 лет.
- Период после окончания противоопухолевого лечения (на момент поступления в ЛРНЦ): до 5 лет включительно.
- В ЛРНЦ проведена антропометрия и биоимпедансный анализ состава тела.
- Заполнена анкета состава и режима питания.
- Проведена консультация эндокринолога.

Для пациентов, соответствующих критериям включения, в данной работе охарактеризован НС (по исследуемым параметрам), оценена зависимость этих параметров от времени, прошедшего от окончания терапии, проанализирована структура питания, а также распространенность эндокринных нарушений. Проведено сравнение по этим параметрам

групп детей со злокачественными (ЗО) и доброкачественными (ДО) опухолями ЦНС.

ИМТ и его Z-score на момент начала лечения ребенка рассчитывали по величинам роста и массы тела, указанным в истории болезни. Было решено включить пациентов не только с нормальными показателями ИМТ, но также с легкой белково-энергетической недостаточностью (с пониженным питанием) и с избытком массы тела.

Для того чтобы унифицировать группы, было принято решение ограничить включение детей периодом до 5 лет после окончания терапии, чтобы затем провести анализ влияния времени после окончания терапии на исследуемые параметры.

В соответствии с рутинным алгоритмом, принятым в ЛРНЦ, поступающим пациентам проводилась антропометрия, биоимпедансный анализ (БИА) состава тела. Кроме этого, части пациентам оценивали состав питания (родителями заполнялись анкеты-опросники для оценки режима питания и частотного анализа состава рациона). Анализировался в данной работе Z-score ИМТ, определенный по референсным данным Всемирной организации здравоохранения [6] с помощью соответствующей программы для расчета [7]. Это было сделано для унифицированного сравнения пациентов разного возраста и пола. БИА состава тела проводился с помощью прибора ABC-02 («Медасс», Москва) по стандартной схеме при частоте зондирующего тока 50 кГц в положении пациентов лежа на спине с наложением адгезивных одно-разовых измерительных электродов в области правых лучезапястного и голеностопного суставов. В работе анализировались жировая масса тела (ЖМ), безжировая (тощая) масса тела (БЖМ). Для унифицированного расчета и корректного сравнения показателей в анализ также включались не сами показатели, а их индексы на рост ребенка ( $iЖМ = ЖМ (кг)/Рост (м)^2$ ;  $iБЖМ = БЖМ (кг)/Рост (м)^2$ ).

Оценка питания проводилась по данным анкет, где анализировался состав повседневного рациона ребенка и частота приема определенных групп продуктов: фруктов и ягод, овощей, колбасных изделий, молочных продуктов, кисломолочных продуктов, рыбы, мяса, каш, злаковых гарниров, макаронных изделий, сладостей (частотный анализ состава рациона). Молочные и кисломолочные продукты, а также каши и злаковые гарниры выделены в отдельные группы для того, чтобы детально оценить особенности рациона и определить пищевые предпочтения ребенка. Данные опросники в ЛРНЦ собираются в рутинной практике. Частота употребления указанных продуктов индексировалась по 6-балльной шкале: 0 – полное отсутствие данной группы продуктов в рационе питания; 1 – очень редко (несколько раз в месяц); 2 – не каждый день, 2–3 раза в неделю; 3 – не каждый день, 3–4 раза в неделю; 4 – ежедневно, 1–2 раза в день, 5 – 3 раза в день и чаще.

По данным заключения эндокринолога в истории болезни оценивалось наличие дефицита соматотропного гормона (СТГ) и гипотиреоза.

Анализ проводился с использованием методов статистической обработки с помощью базового пакета R 4.0.3 и программного обеспечения Statistica 8.0 (StatSoft). Для случаев множественного тестирования применялась поправка

Бонферрони. При сравнении сформированных по выбранному выше критерию групп по величине количественного признака использовался U-критерий Манна–Уитни. Для сравнения более двух выборок использовался критерий Краскела–Уоллиса. При сравнении качественных параметров (период после окончания лечения, наличие/отсутствие выбранного эндокринного нарушения и т.п.) использовался точный критерий Фишера. Для выявления значимых для НС факторов в составе обычного рациона применялся одномерный многофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Достоверным уровнем значимости далее везде считается  $\alpha = 0,05$ .

## Результаты исследования и их обсуждение

После отбора по критериям включения численность полученной выборки составила 109 пациентов. Общая характеристика выборки представлена в табл. 1. Дети с ЗО ЦНС составляли 57,8% общей выборки, с ДО ЦНС – 42,2%. Половина (50,5%) пациентов получила комбинированную терапию, включающую оперативное удаление опухоли и химио-радиотерапию, четверть (23,9%) – только операцию, остальные дети (25,6%) получили иные сочетания противоопухолевой терапии согласно протоколам лечения.

Показатель ИМТ лишь у 54,1% соответствовал норме, нутритивная недостаточность по этому показателю отмечена у 22% детей, остальные 24% имели избыток массы тела и ожирение. Интересно, что двухкомпонентная модель состава тела не соответствует этой картине. Так, дефицит БЖМ отмечался у 27,5% пациентов, а избыток ЖМ имели уже 43,1%, и только 29,4% детей имели нормальные величины и нормальное соотношение этих показателей.

Проанализирована связь текущих значений ИМТ с его значениями на момент начала лечения (рис. 1). Легкая нутритивная недостаточность (Z-score от -2,00 до -1,00) на момент постановки диагноза отмечалась у 19 человек, у 36 – избыточная масса тела (Z-score ИМТ от +1,00 до

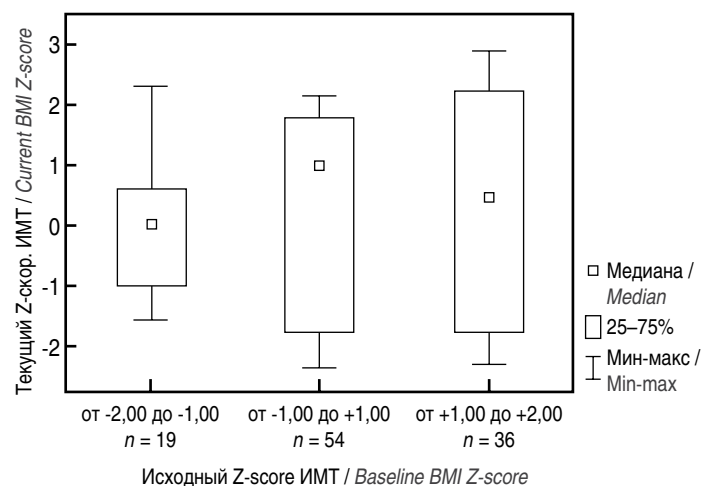


Рис. 1. Распределение детей по Z-score ИМТ в зависимости от его значения на момент начала лечения.

Fig. 1. Distribution of children by BMI Z-score according to its value at the time of treatment.

Таблица 1. Характеристика выборки пациентов  
Table 1. Patient characteristics

Пол / Sex					
46 (42,2%) мальчиков / boys			63 (57,8%) девочек / girls		
Возраст, полных лет / Age, full years					
Минимум / Minimum – 8		Медиана / Median – 11		Максимум / Maximum – 17	
Характеристика опухоли ЦНС (злокачественность) <sup>1</sup> / Characteristics of CNS tumor (malignancy) <sup>1</sup>					
63 (57,8 %) злокачественные / malignant			46 (42,2 %) доброкачественные / benign		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Медуллобластома / Medulloblastoma – 37</li> <li>• Анапластическая эпендимома / Anaplastic ependymoma – 8</li> <li>• Герминативно-клеточная опухоль / Germ cell tumor – 5</li> <li>• Герминома / Germinoma – 3</li> <li>• Анапластическая астроцитома / Anaplastic astrocytoma – 1</li> <li>• Анапластическая олигодендроглиома / Anaplastic oligodendroglioma – 1</li> <li>• Атипичная тератоид-рабдоидная опухоль / Atypical teratoid/rhabdoid tumor – 1</li> <li>• Ганглиоглиома с анаплазией / Anaplastic ganglioglioma – 1</li> <li>• Злокачественная тератома / Malignant teratoma – 1</li> <li>• Атипичная менингиома / Atypical meningioma – 1</li> <li>• Пинеобластома / Pineoblastoma – 2</li> <li>• Примитивная нейроэктодермальная опухоль / Primitive neuroectodermal tumor – 1</li> <li>• Хориоидкарцинома / Choroid plexus carcinom – 1</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пилоидная астроцитома / Pilocytic astrocytoma – 29</li> <li>• Ганглиоглиома / Ganglioglioma – 6</li> <li>• Краниофарингиома / Craniopharyngioma – 6</li> <li>• Глиома низкой степени злокачественности ствола головного мозга без верификации / Brainstem low-grade glioma (LGG) without verification – 2</li> <li>• Глиома низкой степени злокачественности без верификации + нейрофиброматоз / Low-grade glioma without verification + neurofibromatosis – 2</li> <li>• Ганглионеуральная опухоль / Ganglioneuronal tumor – 1</li> </ul>		
Объем противоопухолевой терапии <sup>2</sup> / Extent of anti-tumor therapy <sup>2</sup> , n (%)					
O / S 26 (23,9 %)	ЛТ / RT 2 (1,8 %)	O + ЛТ / S + RT 12 (11,0 %)	O+ХТ / S + CT 11 (10,1 %)	O + ЛТ + ХТ / S + RT + CT 55 (50,5 %)	ЛТ + ХТ / RT + CT 3 (2,8 %)
Период после окончания противоопухолевого лечения, мес. / Post-treatment period, months					
Минимум / Minimum – 1		Медиана / Median – 28		Максимум / Maximum – 58	
Пациенты по Z-score ИМТ / Patients by BMI Z-score, n (%)					
Ниже / Below -1,00 24 (22,0 %)		от -1,00 до +1,00 / -1.00 to +1.00 59 (54,1 %)		Выше / Above +1,00 26 (23,9 %)	
Тканевой состав тела (двухкомпонентная модель) / Body composition (two-component model), n (%)					
Дефицит БЖМ / Deficit in FFM 30 (27,5%)		Норма / Norm 32 (29,4%)		Избыток ЖМ / Excess in FM 47 (43,1%)	
Эндокринные нарушения / Endocrine disorders, n (%)					
СТГ-дефицит / GH deficiency 38 (34,9 %)			Гипотиреоз / Hypothyroidism 44 (40,4 %)		
<sup>1</sup> Гистологические варианты опухолей приведены в соответствии с классификацией, принятой на момент лечения опухоли; <sup>2</sup> O – операция, ЛТ – лучевая терапия, ХТ – химиотерапия. <sup>1</sup> Histological variants of tumors are given according to the classification accepted at the time of anti-tumor therapy; <sup>2</sup> S – surgery, RT – radiation therapy, CT – chemotherapy.					

+2,00), и 54 пациента имели нормальный ИМТ. По нашим результатам, эти группы детей не отличались между собой по величине ИМТ на момент включения в исследование ( $p > 0,05$  при попарном и при множественном сравнении). Из этого нельзя сделать вывод, что текущий ИС не зависит от инициального, но, тем не менее, явных различий по нашим данным мы не наблюдали.

Для оценки связи ИС с периодом времени, прошедшим с момента окончания терапии, был проведен двойной анализ: корреляционный анализ между временем после окончания лечения и исследуемым параметром ИС и сравнение ИС двух групп, сформированных по периоду после окончания лечения (до 2 лет и от 2 до 5 лет). Корреляционной зависимости между временем после окончания лечения (в месяцах) и следующими параметрами: Z-score ИМТ, иЖМ, иБЖМ – не выявлено ( $r = 0,17$ ,  $r = 0,43$  и  $r = 0,21$  соответственно). Результаты сравнения между собой представлены на рис. 2. В первой группе (период после окончания лече-

ния от 1 до 24 мес., «1–24 мес.») оказалось 39 детей, во второй группе (периоды после окончания лечения от 25 до 58 мес., «25–58 мес.») – 70. ИМТ не различался достоверно между группами, равно как и распределение иБЖМ ( $p > 0,05$ ), а распределение иЖМ было достоверно выше у детей в группе «25–58 мес.» ( $p = 0,041$ ). Интересно, что пациентов с избытком ЖМ было больше в группе с поздним периодом ( $n = 31$ ), чем с ранним ( $n = 16$ ). Другими словами, из 47 детей с избытком ЖМ, включенных в исследование, 31 человек закончил терапию 2–5 лет назад, а 16 – до 2 лет назад.

Структура питания у обследуемой выборки детей по частоте наличия в рационе различных групп продуктов представлена на рис. 3. Наличие фруктов и ягод зависело от сезонности, поэтому эти группы в анализ не включены. Рыба оказалась самым редким продуктом в составе рациона обследованных: большинство ( $n = 83$ , 76%) рыбу не ели совсем. Каши и злаковые гарниры у большинства пациен-



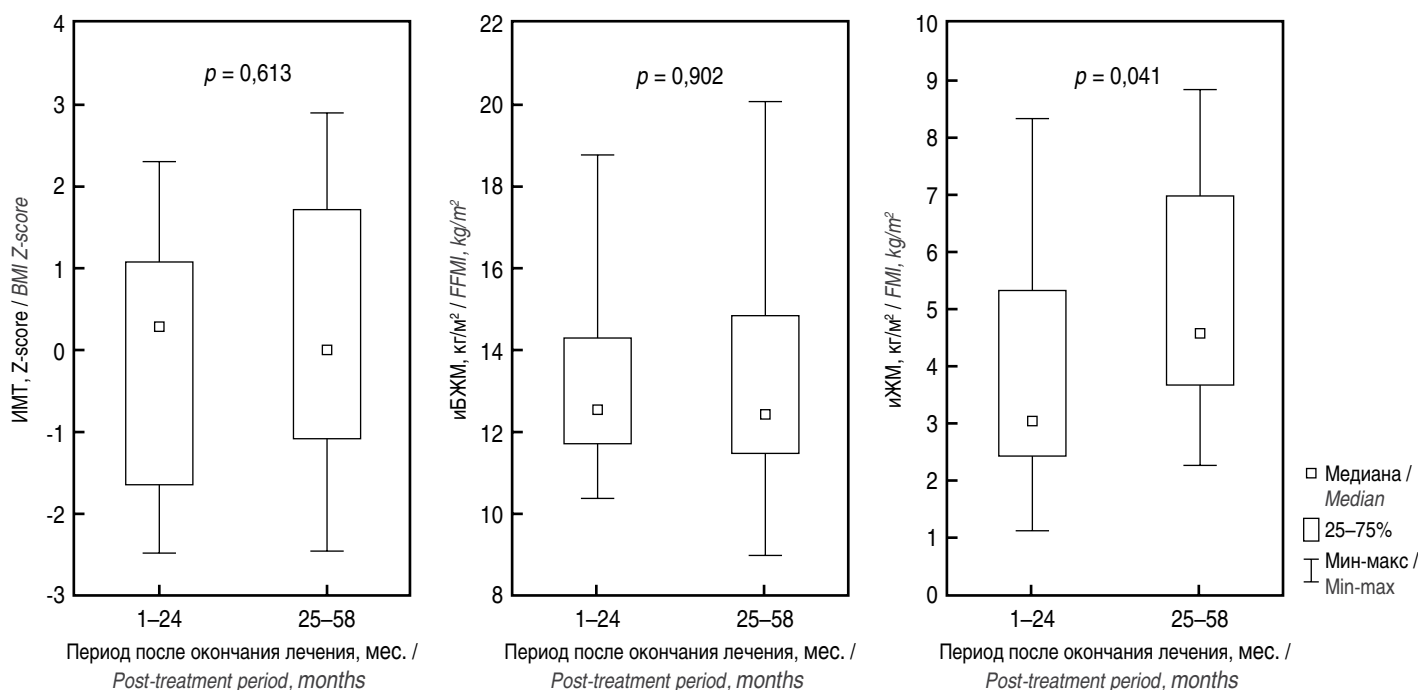


Рис. 2. Распределение детей по величинам ИМТ, иБЖМ, иЖМ в зависимости от периода после окончания лечения. Группа «1–24 мес.»  $n = 39$ , группа «25–58 мес.»  $n = 70$ , уровень  $p$  рассчитан с помощью U-критерия Манна–Уитни.

Fig. 2. Distribution of children by BMI, FFMI, and FMI values depending on the post-treatment period. "1–24 months" group –  $n = 39$ , "25–58 months" group  $n = 70$ ,  $p$ -value was calculated using the Mann–Whitney U test.

тов присутствовали не чаще нескольких раз в месяц (88 и 84% соответственно). Ежедневный прием каш отмечался у четверых детей (4%), а злаковые гарниры ни у кого не присутствовали чаще 3 раз в неделю, судя по опросу. Овощи в нашем опросе не разделялись на свежие и прошедшие термическую обработку, и в целом они присутствовали в рационе у всех опрошенных. Большинство детей ( $n = 69$ , 63%) употребляют овощи 2–3 раза в неделю, а 12 (11%) человек ели овощи ежедневно, до 2 раз в день. Около половины респондентов употребляют молочные ( $n = 56$ , 51%) и кисломолочные ( $n = 57$ , 52%) продукты 2–3 раза в неделю. 16 (15%) детей ежедневно употребляют молочные продукты, 14 (13%) детей – кисломолочные. Мясные продукты также присутствовали в рационе у всех, а частота была самой дифференцированной из всех групп продуктов. 3 (3%) пациента едят мясо 3 раза в день и чаще

(по имеющейся информации, эти приемы были чаще в виде «перекусов» небольшими порциями несколько раз в день). Еще у 21 (19%) человека мясо присутствует в рационе ежедневно. И, напротив, 23 (21%) ребенка едят мясо не чаще 4 раз в месяц. Макароны изделия у большинства ( $n = 67$ , 62%) присутствовали 2–3 раза в неделю, еще у 25 (23%) – 4–6 раз в неделю, у 11 (10%) – ежедневно. Сладкие продукты частотой несколько раз в месяц были у 15 (14%) детей, по 29 человек (по 27%) – 2–3 и 4–6 раз в неделю, 27 (25%) – ежедневно, и 9 (8%) – 3 раза в день и чаще. Колбасные изделия оказались самыми частыми в составе рациона: 11 (10%) пациентов едят их 3 раза в день и чаще, 39 (36%) детей – ежедневно, 40 (37%) детей – от 4 до 6 раз в неделю.

Для анализа возможной зависимости между ИМТ, иЖМ, иБЖМ и составом питания проведен дисперсионный ана-

Таблица 2. Сводные данные результатов дисперсионного анализа показателей НС и состава рациона  
 Table 2. Summary data of the results of variance analysis of NS indicators and dietary composition

Показатель нутритивного статуса / Nutritional status indicator	Продукты, имеющие значимое влияние / Products with a significant impact	Значение $p^*$ / $p$ -value	Связь / Association
иБЖМ / FFMI	молочные / dairy	0,02	прямая / direct
	кисломолочные / fermented dairy	0,03	прямая / direct
	молочные + мясные / dairy + meat	0,03	прямая / direct
	сладкие продукты / sugar products	0,03	обратная / inverse
иЖМ / FMI	макаронные + мясо / pasta + meat	0,04	прямая / direct
	макаронные + колбасные / pasta + sausage	0,02	прямая / direct
ИМТ / BMI	не выявлено достоверных факторов влияния / no significant impact factors were found		

\*округлено до сотых долей.  
 \*rounded to hundredths.

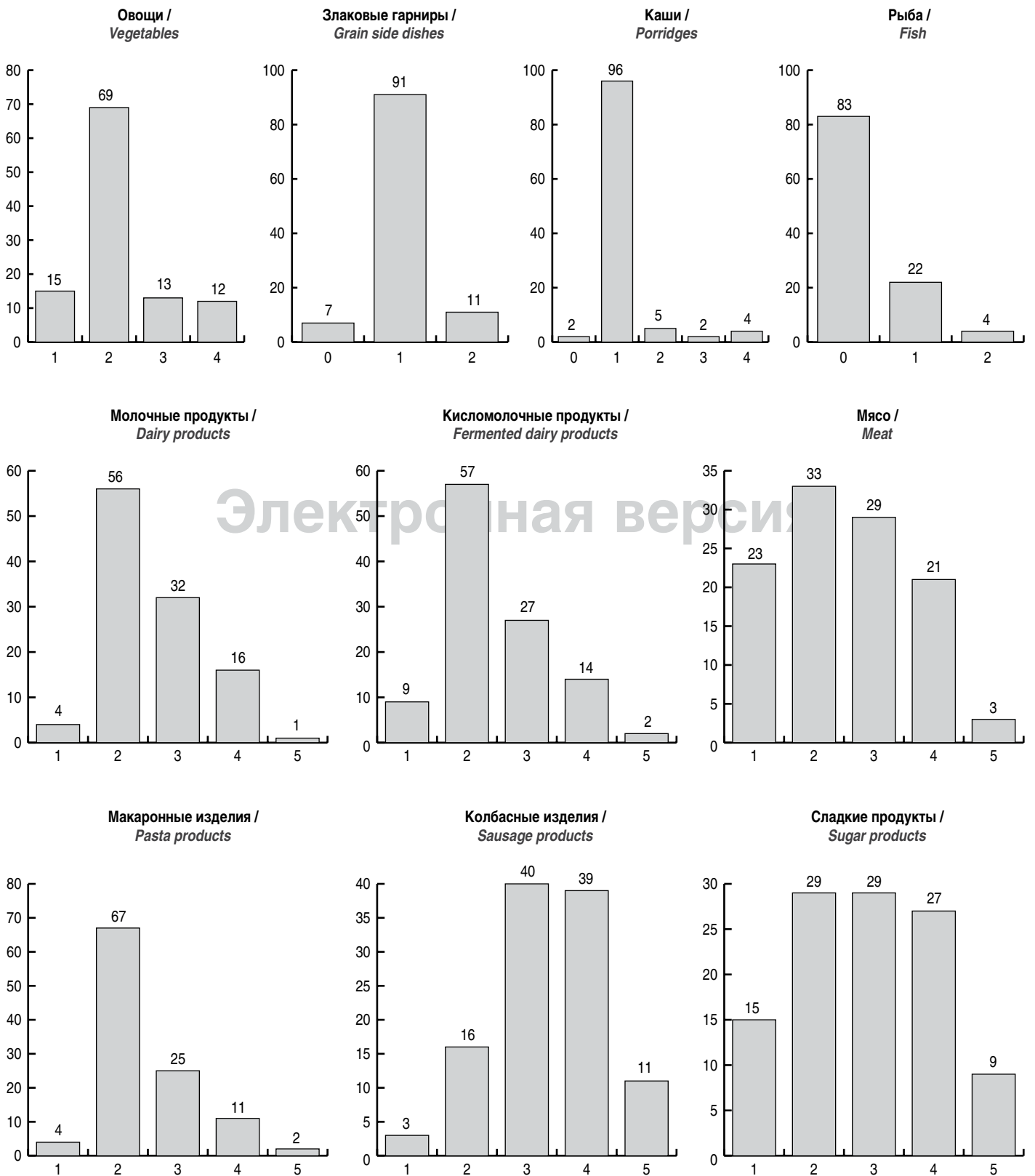


Рис. 3. Состав питания обследованных пациентов по данным частотного опросника. 0 – полное отсутствие данной группы продуктов в рационе питания; 1 – 1–4 раза в месяц; 2 – 2–3 раза в неделю; 3 – 4–6 раз в неделю; 4 – ежедневно, 1–2 раза в день, 5 – 3 раза в день и чаще.

Fig. 3. Dietary composition in patients according to the food frequency questionnaire. 0 – complete absence of this group of products in the diet; 1 – 1–4 times a month; 2 – 2–3 times a week; 3 – 4–6 times a week; 4 – daily, 1–2 times a day, 5 – 3 times a day or more often.

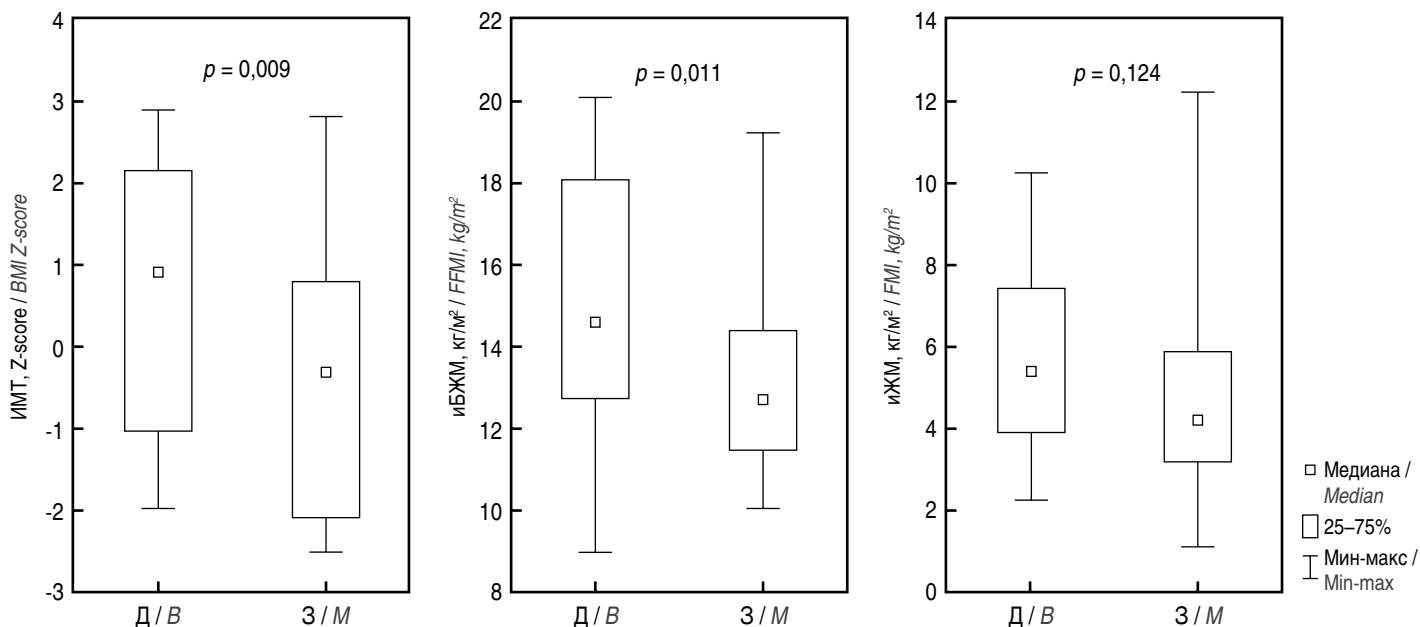


Рис. 4. Сравнение показателей НС у групп пациентов с ЗО и ДО. Д – доброкачественные опухоли, З – злокачественные опухоли; уровень  $p$  рассчитан с помощью U-критерия Манна–Уитни.

Fig. 4. Comparison of NS indicators in the groups of patients with MT and BT. B – benign tumors, M – malignant tumors;  $p$ -value was calculated using the Mann–Whitney U test.

лиз (табл. 2). Употребление каш, злаковых гарниров и рыбы не включено в анализ из-за значительной неоднородности групп по частоте приема этих продуктов (рис. 3). Достоверно значимыми факторами, влияющими на величину иБЖМ, являлись прием молочных и кисломолочных продуктов – изолированно, а также молочных продуктов совместно с мясными. Для этих факторов отмечена прямая корреляция, при более частом употреблении этих продуктов иБЖМ был выше. Также на иБЖМ влияние оказывало частое употребление сладких продуктов (обратная корреляция): иБЖМ был меньше у тех, кто чаще употреблял сладости. Для ИМТ не оказалось достоверно значимых факторов, ни в изолированном, ни в совокупном влиянии. На иЖМ оказали влияние (все факторы имеют прямую связь) сочетания макаронных изделий и мяса, а также макаронных и колбасных изделий. Интересно, что употребление сладостей не явилось в нашем исследовании значимым фактором для величины ЖМ – ни изолированно, ни в сочетании.

При сравнении групп пациентов с разной степенью злокачественности основного заболевания по ИМТ выявлена достоверная разница между распределениями выборок ( $p = 0,009$ ). Распределение Z-score ИМТ было достоверно ниже у детей, излеченных от ЗО. Так, среди пациентов, излеченных от ДО, оказалось больше детей с избытком массы тела и ожирением, тогда как среди излеченных от ЗО было больше пациентов с дефицитом массы тела (рис. 4).

При сравнении этих групп пациентов по иЖМ и иБЖМ выявлена достоверная разница между группами по иБЖМ ( $p = 0,011$ ). Этот показатель тканевого состава тела был достоверно ниже у детей, перенесших ЗО. Достоверной разницы по иЖМ не выявлено ( $p = 0,124$ ): жировая масса у части пациентов с ДО была выше, и медиана иЖМ у этой

Таблица 3. Количество детей с СТГ-дефицитом и гипотиреозом в группах с ДО и ЗО

Table 3. Number of children with GH deficiency and hypothyroidism in BT and MT groups

Злокачественность / Malignancy	Дефицит СТГ / GH deficiency (n = 38)		Гипотиреоз / Hypothyroidism (n = 44)	
	n	%	n	%
ЗО / МТ (n = 63)	28 <sup>1</sup>	44,4	26 <sup>2</sup>	41,3
ДО / ВТ (n = 46)	10 <sup>1</sup>	21,7	18 <sup>2</sup>	39,1

<sup>1</sup> $p = 0,016$ ; <sup>2</sup> $p = 0,846$  (точный критерий Фишера).  
<sup>1</sup> $p = 0,016$ ; <sup>2</sup> $p = 0,846$  (Fisher's exact test).

группы детей была больше, но различия не были статистически значимыми. Можно допустить, что более низкие значения ИМТ у детей с ЗО связаны с более низкими показателями иБЖМ.

Проведен сравнительный анализ распространенности изучаемых эндокринных нарушений (СТГ-дефицит, гипотиреоз) между группами пациентов с ЗО и ДО ЦНС (табл. 3). Обнаружено, что в группе пациентов с ЗО СТГ-дефицит встречается значимо чаще, чем в группе пациентов с ДО (44,4% против 21,7%,  $p = 0,016$ ). Для частоты гипотиреоза подобной зависимости на значимом уровне не выявлено (41,3% среди пациентов с ЗО против 39,1% среди пациентов с ДО,  $p = 0,846$ ).

Была оценена взаимосвязь СТГ-дефицита и гипотиреоза с составом тела (иЖМ, иБЖМ). Результаты представлены в табл. 4. По результатам анализа достоверно разницы между пациентами с наличием установленного дефицита СТГ и без него по величине иБЖМ не выявлено ( $p = 0,064$ ), однако медиана иБЖМ у детей с дефицитом СТГ меньше (13,2 против 14,8). Связи дефицита СТГ и ЖМ, а также гипо-

Таблица 4. Результаты анализа влияния эндокринных нарушений на анализируемые параметры состава тела  
 Table 4. Results of assessing the impact of endocrine disorders on the analyzed parameters of body composition

	Дефицит СТГ / GH deficiency		Гипотиреоз / Hypothyroidism	
	Есть / Present	Нет / Absent	Есть / Present	Нет / Absent
ИЖМ, кг/м <sup>2</sup> медиана (мин-макс) / BMI, kg/m <sup>2</sup> median (min-max)	4,1 (2,1–8,3)	5,2 (1,1–12,2)	6,0 (2,1–10,2)	4,3 (1,1–12,2)
значение <i>p</i> / <i>p</i> -value	0,128		0,017	
ИБЖМ, кг/м <sup>2</sup> медиана (мин-макс) / FFMI, kg/m <sup>2</sup> median (min-max)	13,2 (9,7–18,9)	14,8 (8,9–20,1)	14,3 (10,0–20,1)	13,0 (9,0–19,2)
значение <i>p</i> / <i>p</i> -value	0,064		0,108	

Для оценки значения *p* использовался точный критерий Фишера / Fisher's exact test was used to estimate the *p*-value.

тиреоза и ИБЖМ в нашем исследовании также не выявлено ( $p = 0,128$  и  $0,108$  соответственно). Выявлена значимая связь между ИЖМ и наличием у пациентов гипотиреоза ( $p = 0,017$ ): у детей с этой эндокринной патологией распределение величин ИЖМ было достоверно большим, чем у тех, кому гипотиреоз диагностирован не был.

В данной работе получены результаты, аналогичные многим исследованиям, посвященным распространенности нутритивных нарушений у детей с онкологическими заболеваниями после успешного окончания противоопухолевого лечения. Однако при поиске в базах данных Pubmed и eLibrary нами было обнаружено ограниченное число работ, посвященных изменениям ИС и/или структуры питания у детей с опухолями ЦНС после окончания лечения. Так, Dahadha et al. [4] ретроспективно описывали метаболические и нутритивные последствия противоопухолевого лечения от ЗО ЦНС и возможности диетологической интервенции, а Otth et al. [8] – отдаленные комплексные последствия, драматически влияющие на качество жизни, здоровье и социализацию таких пациентов. В наших предыдущих исследованиях описаны ИС и факторы негативного воздействия на него у детей с ЗО в области задней черепной ямки [9], а также связь между параметрами ИС, моторной функцией и эффективностью физической реабилитации [10]. Косвенно, на группах с солидными новообразованиями в целом, подобные изменения описываются и другими авторами [11, 12]. Подтверждающим наши результаты является описанный другими авторами факт наличия длительных, сложно поддающихся проблем у детей с опухолями ЦНС на этапе реабилитации, существенно затрудняющих ее эффективность [4, 13].

В текущем исследовании по величине ИМТ только половина детей имела нормальный ИС, а по тканевому составу тела (что точнее описывает ИС) – лишь 29%. В данной работе был отмечен факт бимодальности распределения пациентов по величине ИМТ: большое количество детей как с низкими его значениями, так и с высокими. При этом дети, перенесшие ДО ЦНС, имели достоверно более высокие значения ИМТ (в сторону избыточной массы тела). Дети, перенесшие ЗО, наоборот, имели меньшие показатели ИМТ. Как уже описано в наших предыдущих исследованиях, показатель ИМТ у пациентов с онкологическими заболеваниями может не отражать точно изменения их ИС. Изучение этого явления через призму двухкомпонентного состава тела выявило большее количество детей с истощением (дефицитом БЖМ) среди наших пациентов (22% по величине ИМТ и

27,5% – по величине БЖМ), тогда как избыток ЖМ был у значительно большего количества детей, чем выявлено по параметру ИМТ (24% по величине ИМТ и 43,1% – по величине ЖМ). В данной работе мы не исследовали такие явления, как саркопеническое ожирение или скрытое ожирение (на фоне нормальной массы тела), однако такое несоответствие показателей ИМТ и тканевого состава тела можно объяснить подобным тканевым дисбалансом. Интересно, что у детей, перенесших ДО ЦНС, были достоверно более высокие значения ИБЖМ (по сравнению с группой ЗО), а разница в ЖМ у этих групп значимо не отличалась. Поэтому можно предположить, что «избыток» массы тела обусловлен у этой части пациентов именно за счет безжирового компонента. И наоборот, дети после ЗО чаще имели нутритивную недостаточность. Безусловно, на ИС оказывают влияние и объем проводимой терапии, и показатели ИС ребенка перед ее началом и в процессе лечения. В данной работе мы не могли точно учесть изменения ИС в процессе лечения. Однако если охарактеризовать первичный (на момент начала лечения) ИС при помощи только ИМТ, то достоверное влияние инициального ИС на текущий ИМТ мы не выявили.

Наши результаты показывают, что у детей с более поздним сроком после окончания лечения (от 2 до 5 лет) величина ИЖМ существенно выше. Это позволяет сделать предварительный вывод, что относительная величина ЖМ у данной группы детей значимо увеличивается со временем после окончания лечения (хотя коэффициент корреляции между временем после окончания лечения и величиной ИЖМ был равен 0,43). Величина ИМТ и ИБЖМ у групп со сроками после лечения до 2 лет и до 5 лет не различалась. Однако это еще не позволяет сделать вывод о зависимости или независимости ИС от времени, прошедшего после окончания лечения. Необходимо учитывать изменения ИС у одной группы пациентов в течение времени, причем желательно, чтобы эта группа была максимально однородной. В литературе мы также не нашли прямой связи нутритивных нарушений с длительностью ремиссии детей с опухолями ЦНС, однако авторы часто отмечают наличие проблем с питанием / нарушения ИС у детей спустя годы после окончания лечения [8]. В подобных работах эти нарушения связываются с комплексными инвалидизирующими проблемами, чаще – с неврологическими [3, 5, 8].

Значительная доля детей с ЗО ЦНС ожидаемо имели дефицит СТГ, тогда как межгрупповых различий по частоте выявления гипотиреоза не выявлено. Интересной находкой



стало существенное влияние гипотиреоза на наличие ожирения у детей. Дети с гипотиреозом имели достоверно большие значения ИЖМ по сравнению с теми, кто гипотиреозом не страдал. Видимо, это связано с тем, что при гипотиреозе снижается уровень метаболизма, а значит, потребность в энергетических субстратах. Следовательно, имеется повышенный риск увеличения ЖМ (особенно в условиях гиподинамии). Согласно нашим результатам, само по себе наличие (или отсутствие) СТГ-дефицита не повлияло на величину ИМТ, ИБЖМ и ИЖМ у пациентов. В более ранней нашей работе [9] мы также не выявили достоверного влияния СТГ-дефицита на тканевый состав тела у детей с опухолями, локализованными в области задней черепной ямки. Здесь критически важно сказать, что степень и длительность замещения дефицита соответствующего гормона плановой терапией в проведенном анализе не учитывались, равно как и эффективность этой терапии. Важно оценивать в этом смысле разницу между «компенсированным» и «некомпенсированным» СТГ-дефицитом во влиянии на ИС. В нашей работе мы не могли это дифференцировать ввиду отсутствия точных сведений в части случаев или наличия противоречивых данных в ретроспективе. Однако влияния эндокринной составляющей исключать нельзя. Тем не менее мы полагаем, что это влияние, возможно, не прямое.

Метод анализа частоты приема отдельных продуктов не позволяет точно оценить поступление отдельных нутриентов (в сравнении, например, с пищевым дневником), поскольку не учитывает объемов пищи, состава блюд и вариативности этих параметров в течение определенного времени, однако позволяет оценить особенности питания наших пациентов. Этот метод является рутинным в нашей клинической практике и дает возможность ретроспективно обработать достаточно большое количество данных. Так, большинство детей не ели рыбу, а каши и злаковые гарниры редко присутствовали в рационе. Мясо, молочные и кисломолочные продукты также большинство детей ели не часто, хотя были и те, у кого эти продукты постоянно присутствовали в рационе. Анализ выявил зависимость между частотой употребления молочных/кисломолочных продуктов, сочетания молочных и мясных продуктов и величиной БЖМ, что, в целом, выглядит логичным. Более частое (а в нашем случае ежедневное или 4–6 раз в неделю) наличие этих продуктов в рационе связано с большей величиной БЖМ, вероятно, за счет большего потребления белка. Интересно, что высокая частота приема сладких продуктов не повлияла на величину ЖМ, но оказала негативное влияние на БЖМ. Мы нередко наблюдаем это в нашей клинической практике, объяснить это явление можно тем, что чаще среди наших пациентов едят много сладостей те дети, которые имеют сниженный или резко избирательный аппетит. Они могут отказываться от мяса, молока, кисломолочных продуктов, имеют 1–2 полноценных приема пищи в день, тогда как сладости часто у них являются постоянным «перекусом». Мы наблюдали и ранее, что это дает прежде всего эффект на величину БЖМ, нежели на ЖМ, другими словами, приводит не к ожирению, а к уменьшению безжирового компартмента (прежде всего скелетно-мышечной

массы) или активно этому способствует, и не за счет употребления сладостей, как таковых, а за счет скудного рациона, где сладкое является своего рода «глушителем» и без того сниженного аппетита. Частое наличие колбасных изделий в рационе оказалось распространенным среди нашей выборки, а употребление сладких продуктов ему существенно уступало. Однако избыток ЖМ чаще имели те, кто употреблял много макаронных изделий в сочетании с мясом или с колбасными изделиями. Вопросы влияния структуры питания, неврологических нарушений и двигательной активности на ИС и здоровье в целом требуют углубленного изучения у детей с опухолями ЦНС. Тем не менее полученные данные обосновывают необходимость учитывать алиментарный фактор в состоянии здоровья и реабилитации этих пациентов.

Для детей с ожирением и риском его развития целесообразным видится включение продуктов-«снэков», предназначенных для детей раннего возраста, например выпускаемых под брендом «ФрутоНяня»: фруктовых кусочков, зерновых батончиков, рисовых мини-хлебцев, кукурузных палочек. Эти продукты не содержат добавленного сахара (только натуральные сахара из фруктов, ягод и зерновых), искусственных ароматизаторов, красителей, сертифицированы для питания детей раннего возраста и могут быть альтернативой обычных кондитерских изделий.

В данной работе мы не рассматривали влияние образа жизни в рамках подвижности ребенка и в рамках проведения лечебной физкультуры (ЛФК) из-за нескольких причин: во-первых, не все дети/родители четко и полностью следуют рекомендациям врача ЛФК (что может ложно отразиться в «неэффективности» последней), во-вторых, методика и интенсивность самих упражнений сильно варьировали по выборке. В-третьих, у части пациентов имеют место неврологические нарушения, степень и объем которых также существенно варьирует. Авторы видят необходимость лонгитюдных проспективных исследований влияния ЛФК и двигательной активности на ИС детей с опухолями ЦНС, совокупно с изменениями их неврологического статуса. Данное наблюдение уже описано ранее – с позиции двигательной активности / подвижности подобных детей и смежной эффективности ЛФК [14, 15]. Так, риск ожирения у детей после окончания противоопухолевого лечения часто определялся прежде всего снижением двигательной активности в целом или подвижности в результате неврологических проблем [5, 14]. Тема двигательной активности, лечебной физкультуры, безусловно, является критически актуальной для всех детей после противоопухолевого лечения (особенно с опухолями ЦНС), а взаимовлияние ИС, питания и ЛФК остается интересной, но пока мало изученной областью у таких пациентов. Также интересным является изучение неврологических нарушений и их взаимовлияния с ИС на качество жизни детей.

## **Заключение**

Появился очередной аргумент в пользу недостаточности ИМТ как единственного инструмента оценки ИС в онкопедиатрии: необходимы данные состава тела. Около половины детей с опухолями мозга после окончания лече-

ния имеют нутритивные нарушения, при этом дети с ЗО чаще имеют нутритивную недостаточность, а дети с ДО – избыток массы тела. Эти нарушения сохраняются длительно, не склонны уменьшаться со временем и, скорее всего, имеют сложное комплексное взаимовлияние не только с эндокринным статусом (и с неврологическими проблемами и двигательным режимом), но и с характером питания ребенка. Анализ выявил проблемы у значимой части детей и дает основания для работы по диетологической коррекции для таких пациентов, а также для необходимости рутинного анализа их состава рациона. Необходимы дальнейшие исследования в этой области, которые смогли бы описать этот многофакторный механизм, определить и градуировать факторы по весу их влияния и позволили бы увеличить реабилитационный потенциал детей с опухолями ЦНС.

#### Информация о финансировании

*Финансирование данной работы не проводилось.*

#### Financial support

*No financial support has been provided for this work.*

#### Конфликт интересов

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

#### Conflict of interests

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

#### Информированное согласие

*При проведении исследования было получено информированное согласие пациентов или их родителей либо законных представителей.*

#### Informed consent

*In carrying out the study, written informed consent was obtained from all patients or their parents or legal representatives.*

#### Литература

1. Walter AW, Hilden JM. Brain tumors in children. *Curr Oncol Rep.* 2004;6(6):438-44. DOI: 10.1007/s11912-004-0074-6
2. Udaka YT, Packer RJ. Pediatric Brain Tumors. *Neurol Clin.* 2018;36(3):533-556. DOI: 10.1016/j.ncl.2018.04.009
3. Rey-Casserly C, Diver T. Late effects of pediatric brain tumors. *Curr Opin Pediatr.* 2019 Dec;31(6):789-796. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000837
4. Dahadha A, Craine S, Stepney P, Shanker A. Nutritional outcomes and dietetic interventions in children and adolescents treated for medulloblastoma and other CNS-tumours: A retrospective cohort analysis. *Clin Nutr.* 2018;37(1):71. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.06.1290
5. Lacy J, Saadati H, Yu JB. Complications of brain tumors and their treatment. *Hematol Oncol Clin North Am* 2012; 26(4):779-796. DOI: 10.1016/j.hoc.2012.04.007
6. Department of Nutrition for Health and Development, World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2006. p.312
7. Child growth standards. Available at: <http://www.who.int/childgrowth/software/ru/>
8. Otth M, Wyss J, Scheinemann K. Long-Term Follow-Up of Pediatric CNS Tumor Survivors – A Selection of Relevant Long-Term Issues. *Children (Basel).* 2022. 22;9(4):447. DOI: 10.3390/children9040447

9. Вашура АЮ, Бородина ИД, Лукина СС. Нутритивный статус и особенности питания детей с опухолями задней черепной ямки на втором и третьем этапах реабилитации (результаты скринингового исследования). *Детская и подростковая реабилитация.* 2016;2(27):57-63.
10. Вашура АЮ, Рябова АА, Лукина СС, Карелин АФ, Касаткин ВН. Влияние нутритивных изменений на состояние моторной функции у детей с опухолями ЦНС и ОЛЛ в ремиссии. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация.* 2019;1(3):18-26. DOI: 10.36425/2658-6843-2019-3-18-26
11. Bauer J, Jürgens H, Frühwald MC. Important aspects of nutrition in children with cancer. *Adv Nutr.* 2011;2(2):67-77. DOI: 10.3945/an.110.000141
12. Armstrong GT, Stovall M, Robison LL. Long-term effects of radiation exposure among adult survivors of childhood cancer: results from the childhood cancer survivor study. *Radiat Res.* 2010;174(6):840-50. DOI: 10.1667/RR1903.1
13. Gately L, McLachlan SA, Dowling A, Philip J. Life beyond a diagnosis of glioblastoma: a systematic review of the literature. *J Cancer Surviv.* 2017;11(4):447-52. DOI: 10.1007/s11764-017-0602-7
14. Huang ME, Cifu DX, Keyser-Marcus L. Functional outcomes in patients with brain tumor after inpatient rehabilitation: Comparison with traumatic brain injury. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79(4):327-335. DOI: 10.1097/00002060-200007000-00003
15. Bartolo M, Zucchella C, Pace A, Lanzetta G, Vecchione C, et al. Early rehabilitation after surgery improves functional outcome in inpatients with brain tumours. *J Neurooncol.* 2012;107(3):537-544. DOI: 10.1007/s11060-011-0772-5

#### References

1. Walter AW, Hilden JM. Brain tumors in children. *Curr Oncol Rep.* 2004;6(6):438-44. DOI: 10.1007/s11912-004-0074-6
2. Udaka YT, Packer RJ. Pediatric Brain Tumors. *Neurol Clin.* 2018;36(3):533-556. DOI: 10.1016/j.ncl.2018.04.009
3. Rey-Casserly C, Diver T. Late effects of pediatric brain tumors. *Curr Opin Pediatr.* 2019 Dec;31(6):789-796. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000837
4. Dahadha A, Craine S, Stepney P, Shanker A. Nutritional outcomes and dietetic interventions in children and adolescents treated for medulloblastoma and other CNS-tumours: A retrospective cohort analysis. *Clin Nutr.* 2018;37(1):71. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.06.1290
5. Lacy J, Saadati H, Yu JB. Complications of brain tumors and their treatment. *Hematol Oncol Clin North Am* 2012; 26(4):779-796. DOI: 10.1016/j.hoc.2012.04.007
6. Department of Nutrition for Health and Development, World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2006. p.312
7. Child growth standards. Available at: <http://www.who.int/childgrowth/software/ru/>
8. Otth M, Wyss J, Scheinemann K. Long-Term Follow-Up of Pediatric CNS Tumor Survivors – A Selection of Relevant Long-Term Issues. *Children (Basel).* 2022. 22;9(4):447. DOI: 10.3390/children9040447
9. Vashura AYU, Borodina ID, Lukina SS. Nutritional status and dietary features in children with brain tumors on 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> rehabilitation stages (screening results). *Child and Adolescent Rehabilitation.* 2016;2(27):57-63. (In Russian).
10. Vashura AYU, Ryabova AA, Lukina SS, Karelin AF, Kasatkin VN. The influence of nutritional changes on the motor skills in children with tumors of central nervous system and acute lymphoblastic leukemia in remission. *Physical and Rehabilitation Medicine, Medical Rehabilitation.* 2019;1(3):18-26. DOI: 10.36425/2658-6843-2019-3-18-26 (In Russian).
11. Bauer J, Jürgens H, Frühwald MC. Important aspects of nutrition in children with cancer. *Adv Nutr.* 2011;2(2):67-77. DOI: 10.3945/an.110.000141

12. Armstrong GT, Stovall M, Robison LL. Long-term effects of radiation exposure among adult survivors of childhood cancer: results from the childhood cancer survivor study. *Radiat Res.* 2010;174(6):840-50. DOI: 10.1667/RR1903.1
13. Gately L, McLachlan SA, Dowling A, Philip J. Life beyond a diagnosis of glioblastoma: a systematic review of the literature. *J Cancer Surviv.* 2017;11(4):447-52. DOI: 10.1007/s11764-017-0602-7
14. Huang ME, Cifu DX, Keyser-Marcus L. Functional outcomes in patients with brain tumor after inpatient rehabilitation: Comparison with traumatic brain injury. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79(4):327-335. DOI: 10.1097/00002060-200007000-00003
15. Bartolo M, Zucchella C, Pace A, Lanzetta G, Vecchione C, et al. Early rehabilitation after surgery improves functional outcome in inpatients with brain tumours. *J Neurooncol.* 2012;107(3):537-544. DOI: 10.1007/s11060-011-0772-5

#### Информация об авторах:

Бородина Ирина Дмитриевна, кандидат медицинских наук, врач-онколог, заведующая отделом медицинской реабилитации пациентов с опухолями головного и спинного мозга Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва Минздрава России  
ORCID: 0000-0002-6805-7797

Хавкин Анатолий Ильич, доктор медицинских наук, профессор, руководитель Московского областного центра детской гастроэнтерологии Научно-исследовательского клинического института детства Минздрава Московской области; главный научный сотрудник отдела гастроэнтерологии Научно-исследовательского клинического института педиатрии им. Ю.Е.Вельтищева Минздрава России; профессор кафедры педиатрии с курсом детских хирургических болезней медицинского института Белгородского государственного исследовательского университета  
ORCID: 0000-0001-7308-7280

Альимова Юлия Александровна, врач-педиатр отделения общебольничного медицинского персонала (группы нутритивной поддержки) Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва Минздрава России  
ORCID: 0000-0003-0949-6383

Ковтун Татьяна Анатольевна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела научных основ питания и нутритивно-метаболической терапии Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва Минздрава России  
ORCID: 0000-0002-0303-6899

Лукина Светлана Сергеевна, лаборант-исследователь отдела научных основ питания и нутритивно-метаболической терапии Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва Минздрава России  
ORCID: 0000-0002-8927-4221

#### Information about co-authors:

Irina D. Borodina, MD, PhD, Oncologist, Head of the Department of Medical Rehabilitation for Patients with Brain and Spinal Cord Tumors, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology  
ORCID: 0000-0002-6805-7797

Anatoly I. Khavkin, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Moscow Regional Center of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Abdominal Surgery, Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region; Chief Researcher of the Department of Gastroenterology, Academician Veltishchev Research and Clinical Institute of Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University; Professor, Department of Pediatrics with a Course in Pediatric Surgical Diseases, Medical Institute, Belgorod National Research University  
ORCID: 0000-0001-7308-7280

Yulia A. Alymova, Pediatrician, Department of Hospital Medical Staff (Nutritional Support Group), Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology  
ORCID: 0000-0003-0949-6383

Tatiana A. Kovtun, MD, PhD, Senior Researcher, Department of Scientific Basis for Nutrition and Nutritional and Metabolic Therapy, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology  
ORCID: 0000-0002-0303-6899

Svetlana S. Lukina, Laboratory Researcher, Department of Scientific Basis for Nutrition and Nutritional and Metabolic Therapy, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology  
ORCID: 0000-0002-8927-4221

Для детей старше  
12 месяцев



Детские сладости  
«ФрутоНяня»  
без добавления сахара

✓ Прошли государственную регистрацию  
для питания детей раннего возраста.



Лучше для малыша выбрать натуральное сладкое лакомство. Необходимо контролировать сладость. Следите за количеством употребляемого продукта «ФрутоНяня» только по индивидуальной упаковке. Без добавления сахара. Содержит природные сахара. Информация для специалистов. Россия.