

УДК 616.379-008.64-053.4:613.22

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-2-41-47



Особенности структуры питания детей дошкольного возраста с сахарным диабетом 1-го типа

Т.А. Юнацкая, Д.В. Турчанинов, Н.Ю. Власенко, Е.Б. Павлинова, А.В. Брусенцова

Омский государственный медицинский университет, Омск, Россия

Цель: Оценка фактического питания детей сахарным диабетом 1-го типа для разработки рекомендаций по коррекции питания. **Материалы и методы.** Проведено наблюдательное исследование фактического питания типа «случай-контроль» в группе детей с сахарным диабетом 1-го типа (СД1; $n = 47$) и группе сравнения условно здоровых детей, проживающих в Омской области ($n = 43$). Фактическое питание изучалось методом анализа частоты потребления пищи в интервью с родителями. **Результаты.** Уровень потребляемой с пищей энергии составил в группе детей с СД1 1929 ккал, соответствовал физиологическим потребностям и не отличался от группы сравнения. Однако энергетическая квота жиров была выше рекомендованной, углеводов – напротив, ниже. Энергии из добавленных сахаров и насыщенных жиров поступало в два раза больше рекомендованных уровней. Потребление белков было адекватно физиологическим потребностям, удельный вес белков животного происхождения был больше в группе детей с диабетом. Отмечено избыточное потребление жиров, нехватка омега-3 жирных кислот. Количество углеводов в рационе детей с СД1 было ниже физиологических потребностей, но не отличалось от группы сравнения, потребление простых сахаров было больше у детей из группы сравнения. Не выявлено отличий в группах по потреблению минеральных веществ и витаминов, за исключением витамина А, его было больше в рационе детей с СД1. Количество потребляемого витаминов А, D, бета-каротина, витамина B₉ и йода было ниже рекомендованных. Установлен избыток натрия и фосфора в рационе, дисбаланс кальция. **Заключение.** Питание детей с сахарным диабетом 1-го типа является нерациональным. Характер пищевых дисбалансов схож с группой сравнения. При недостаточном потреблении углеводов отмечен избыток простых сахаров. Приоритетными микронутриентами для коррекции являются витамины А и D, фолаты, йод.

Ключевые слова: питание, нутриенты, сахарный диабет 1-го типа, здоровье детей, факторы риска

Поступила в редакцию: 31.01.23. Получена после доработки: 03.02.23, 19.02.23, 27.02.23. Принята к печати: 01.03.23

Для цитирования: Юнацкая Т.А., Турчанинов Д.В., Власенко Н.Ю., Павлинова Е.Б., Брусенцова А.В. Особенности структуры питания детей дошкольного возраста с сахарным диабетом 1-го типа. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2023;2:41–47. doi: 10.34215/1609-1175-2023-2-41-47

Для корреспонденции: Юнацкая Татьяна Алексеевна – канд. мед. наук, доцент кафедры гигиены, питания человека Омского государственного медицинского университета (644099, Омская область, г. Омск, ул. Ленина, 12); ORCID: 0000-0002-1787-0550; тел. +7 (3812) 650095; e-mail: yunatskaya@inbox.ru

Dietary patterns of preschool children with type I diabetes

Т.А. Yunatskaya, D.V. Turchaninov, N.Yu. Vlasenko, E.B. Pavlinova, A.V. Brusentsova

Omsk State Medical University, Omsk, Russia

Objective. To evaluate the actual diet of children with type I diabetes in order to develop recommendations for nutrition correction. **Materials and methods.** An observational study of actual diet of the case-control type was conducted in a group of children with type I diabetes mellitus (DM1; $n=47$) and a comparison group of conditionally healthy children living in Omsk Oblast ($n=43$). Actual nutrition was studied by analyzing the frequency of food consumption reported by parents in interviews. **Results.** The level of energy consumed with food in the group of children with DM1 accounted for 1929 kcal. It corresponded to physiological needs and was consistent with the comparison group. However, consumption of fats was higher than recommended, while that of carbohydrates was, on the contrary, lower. Energy from added sugars and saturated fats was at twice the recommended levels. Protein intake was adequate to physiological needs, but the proportion of animal proteins was greater in the group of children with diabetes. The author noted excessive consumption of fats and shortage of omega-3 fatty acids. The amount of carbohydrates in the diet of children with DM1 was lower than the physiological needs, but did not differ from the comparison group, the consumption of simple sugars was greater in children from the comparison group. There were no differences in consumption of minerals and vitamins, with the exception of vitamin A, which was greater in the diet of children with DM1. The amounts of vitamin A, D, beta-carotene, vitamin B₉, and iodine were lower than recommended. An excess of sodium and phosphorus in the diet and calcium imbalance were also revealed. **Conclusion.** Nutrition of children with type I diabetes is considered to be improper. The nutrition imbalances are similar in both groups. When consumption of carbohydrates is insufficient, an excess of simple sugars is noted. Priority micronutrients for correction are vitamins A and D, folates, iodine.

Keywords: nutrition, nutrients, type I diabetes, children's health, risk factors

Received 31 January 2023; Revised 2, 19, 27 February 2023; Accepted 1 March 2023

For citation: Yunatskaya T.A., Turchaninov D.V., Vlasenko N.Yu., Pavlinova E.B., Brusentsova A.V. Dietary patterns of preschool children with type I diabetes. *Pacific Medical Journal.* 2023;2:41–47. doi: 10.34215/1609-1175-2023-2-41-47

For correspondence: Tatyana A. Yunatskaya, PhD, Associate Professor of the Department of Hygiene, Human Nutrition, Omsk State Medical University (12 Lenina St., Omsk, 644099, Russia); ORCID: 0000-0002-1787-0550; tel. (3812) 650095; e-mail: yunatskaya@inbox.ru

Рост заболеваемости сахарным диабетом 1-го типа (СД1) представляет значимую социальную проблему. При этом все чаще заболевание дебютирует в раннем возрасте, до 5 лет [1].

По данным Международной федерации диабета, доля смертей от диабета в мире среди лиц моложе 60 лет в 2021 году составила 32,6%. Согласно «Федеральному регистру сахарного диабета», распространенность СД1 в Российской Федерации на 01.07.2022 г. составила 188,9 на 100 тыс. населения, при этом показатель заболеваемости варьирует в разных регионах, от 57,7 в Чеченской Республике до 303,6 в Республике Карелия. В России в 2021 году заболеваемость СД1 составила 38,1 случая на 1000 детей и подростков в возрасте от 0 до 19 лет, и, по прогнозам, количество больных СД1 в мире и в нашей стране будет только расти [2].

Технологии лечения СД1 достигли высокого уровня, но оптимальных показателей контроля гликемии удается достичь только у 38% пациентов [3].

Особые сложности в достижении оптимального уровня гликемии испытывают дети дошкольного возраста. Основную роль здесь играют физиологические особенности, особенности когнитивного, поведенческого и социально-эмоционального развития детей.

Особую обеспокоенность вызывают диабетические осложнения, способные значительно сократить продолжительность жизни пациентов и снизить ее качество [4]. Характер потребления нутриентов, их баланс может влиять на течение СД1, приводить к усилению оксидативного стресса, что может способствовать развитию инсулинорезистентности и диабетических осложнений. Корректировка питания способна улучшить окислительно-восстановительный статус плазмы крови при окислительном стрессе, а это может отодвинуть на более поздний срок или даже предотвратить развитие осложнений [5].

Цель настоящей работы состояла в оценке фактического питания детей с сахарным диабетом 1-го типа для разработки рекомендаций по коррекции питания.

Материалы и методы

Проведено наблюдательное исследование фактического питания и пищевого статуса типа «случай-контроль». Основная группа была представлена 47 детьми 3–5 лет с сахарным диабетом 1-го типа (СД1), из них 34 мальчика и 13 девочек. Группу сравнения составили 43 условно здоровых ребенка, из них 30 мальчиков и 13 девочек. Все дети являлись жителями Омской области. Доля городских жителей составила в среднем 72,1% и была сопоставимой в группах сравнения ($p > 0,05$).

В число участников основной группы исследования были включены пациенты, поступавшие на лечение в связи с СД1 в БУЗОО «Областная детская клиническая больница» (г. Омск) в период с февраля по июнь 2021 г., родители которых дали добровольное информированное согласие на участие детей в исследовании и обработку персональных данных. Средний стаж

диабета у пациентов составил 20 месяцев (95% ДИ 9,00÷34,5); 86,0 ± 5,3% детей были отнесены в группу не достигших целевых значений, 14% – дети, достигшие целевых значений гликемии. Средний возраст пациентов составил 4,1 года (95% ДИ 3,83÷4,45), группы по возрасту статистически значимо не отличались ($p = 0,264$).

Предмет исследования – фактическое питание больных СД1 за 30 дней до момента поступления в стационар, а также наиболее важные соматометрические показатели. Все дети получали в течение предшествующего месяца только домашнее питание (не посещали детский сад), не принимали каких-либо витаминно-минеральных комплексов.

Потребление энергии, пищевых веществ и отдельных групп пищевых продуктов изучалось с помощью опросника частоты потребления пищи, рекомендованного Федеральным исследовательским центром (ФИЦ) питания и биотехнологии для эпидемиологических исследований питания [6]. Сбор данных и заполнение анкет проводились специально обученным интервьюером (медицинским работником) со слов матери или иного законного представителя несовершеннолетнего, находящегося вместе с детьми при поступлении в стационар (в первые сутки). Для правильного представления объема потребляемой ребенком пищи респондентам демонстрировался «Альбом порций продуктов и блюд», разработанный ФИЦ питания и биотехнологии [7].

Группу сравнения составили здоровые дети определенного пола и возраста, пришедшие на профилактический прием к педиатру в поликлинику.

Полученные данные были переведены в электронный формат (таблица стандарта MS Excel), проведен расчет величин среднесуточного потребления более 60 нутриентов с использованием расширенной региональной базы химического состава продуктов питания [8]. В процессе расчетов учитывались потери на очистку продукта, кулинарную обработку, содержание в продукте съедобной части). Расчет величин потребления проводили с помощью программного средства на основе модуля Visual Basic к MS Excel-2003, которое включало зарегистрированную в установленном порядке уточненную базу данных химического состава пищевых продуктов и блюд, подготовленную на основе справочных таблиц и собственных данных лабораторных исследований пищевых продуктов [9, 10]. Рассчитывали медианные значения потребления энергии, макро- и микронутриентов, уровень соответствия рекомендуемым величинам потребления, баланс внутри групп нутриентов и некоторые другие гигиенические показатели полноценности рациона. Полученные результаты сравнивались с рекомендуемыми уровнями потребления для детей, приведенными в «Нормах физиологических потребностей...» с учетом величин индивидуальной потребности в макро-, микронутриентах и энергии, в зависимости от возраста [11].

Биометрический анализ проведен с использованием возможностей программного средства Statistica-6. В частности, проводилась проверка нормальности распределения (использованы критерии Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка). В описательной статистике приведены медианы (P50), значения интерквартильного размаха (P25–P75) количественных признаков. Сравнение количественных данных в группах проводилось с использованием *U*-критерия Манна – Уитни. Удельный вес лиц той или иной подгруппы выражали в процентах, рассчитаны стандартные ошибки показателя, для межгруппового сравнения использован метод углового преобразования Фишера (угол φ). Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости p принимался равным 0,05.

Результаты исследования

На первом этапе проведен анализ энергетической ценности рациона детей в группах сравнения (табл. 1).

Уровень потребляемой с пищей энергии составил в группе с СД1 и группе сравнения соответственно 1929 и 1848 ккал ($p = 0,400$), что соответствовало физиологическим потребностям детей данного возраста. Однако при оценке сбалансированности установлен дисбаланс потребления энергии за счет основных энергонесущих нутриентов: дети с СД1 получали больше энергии за счет белка и меньше энергии за счет углеводов, чем дети в группе сравнения. Тем не менее энергетическая квота белка соответствовала клиническим рекомендациям по СД1 [12].

В обеих группах отмечено превышение энергетических квот жиров при сниженных квотах углеводов. Удельный вес энергии из углеводов в основной группе исследования составил лишь 40,6%, что существенно меньше значений, приведенных в Клинических рекомендациях по СД1 [12].

Необходимо отметить избыточное потребление энергии всеми детьми за счет добавленных сахаров, в основной группе – несколько меньшее ($p = 0,0534$), но даже здесь этот показатель практически в два раза

был выше рекомендованного (не более 10% суточной энергоценности рациона). Установлено избыточное потребление энергии за счет насыщенных жиров, также отмечено практически двукратное превышение рекомендованных величин (не более 10% суточной энергоценности рациона), особенно в группе пациентов с СД1 ($p = 0,0127$).

Энергетическая сбалансированность рациона в основной группе (СД1) была несколько лучше, чем в контрольной, однако статистической значимости различий достигнуто не было. Так, удельный вес детей в основной группе с адекватным потреблением энергии составил 46,5%, тогда как в группе сравнения 41,9% ($\varphi = 0,44$; $p > 0,05$). Удельный вес детей с потреблением энергии более величины физиологической потребности (ВФП) в основной группе составил 46,5%, а в группе сравнения – 55,8%; напротив, удельный вес детей с недостаточным потреблением энергии в основной группе был 7,0%, в группе сравнения – лишь 2,3%.

Оценка органического состава рациона показала, что группы сравнения не отличались по общему потреблению белка (оно было адекватным физиологическим потребностям), но отличались по потреблению белков животного происхождения, их абсолютное количество и удельный вес от общего количества белка были больше в группе с СД1 (табл. 2). Доля животного белка составила 61,1 и 54,6% соответственно в группах с СД1 и без при рекомендуемой норме для данного возраста 65%, при этом показатели биологической ценности рациона (достаточность и сбалансированность аминокислотного состава) соответствовали рекомендуемым уровням в обеих группах.

Группы не отличались по общему уровню потребления жира. Отмечено избыточное потребление жиров в обеих группах, величина избытка в группе с СД1 составила 69,9%, избыточное потребление отмечалось у 83,7% детей данной группы. В группе сравнения избыточное потребление жиров отмечено у 81,4% детей, величина избытка составила 96,2%. Более высокие уровни потребления растительного жира были характерны для группы сравнения.

Таблица 1

Фактическое среднесуточное потребление энергии детьми в группах сравнения (ккал/сут)

Показатель	Единицы измерения	Индивидуальная потребность**	Фактическое содержание						p
			СД1			группа сравнения			
			P50	P25	P75	P50	P25	P75	
Энергетическая ценность (всего)	ккал	1800	1929	1450	2204	1848	1480	3106	0,400
- в том числе за счет белков	%	15–20* 12–15	16,4	14,4	18,6	14	11,7	15,6	0,001
- в том числе за счет жиров	%	25–35	44,4	39,9	46,2	40,2	34,3	46,2	0,080
- в том числе за счет насыщенных жиров	%	< 10	20,03	17,53	22,35	18,33	14,83	20,96	0,013
- в том числе за счет углеводов	%	45–50* 55–60	40,6	35,7	42,4	42,5	38,1	50,35	0,018
- в том числе из добавленного сахара	%, не более	10	19,4	19	22,5	23,7	21,8	21	0,053

Примечание: * – для детей с СД1 в соответствии с [12], ** – для детского населения в целом – в соответствии с [11].

Таблица 2

Органический состав рациона детей в группах сравнения (г/сут)

Показатель	Единицы измерения	Индивидуальная потребность	Фактическое содержание						p
			СД1			группа сравнения			
			P50	P25	P75	P50	P25	P75	
Белки	г	54	74,1	56,4	89,3	62,8	51,8	110	0,595
- в том числе животного происхождения	г	35,1	45,3	39	59,7	34,3	25,8	51,1	0,005
Удельный вес белков животного происхождения	% не менее	65	61,1	69,1	66,9	54,6	49,8	46,5	0,018
Жиры	г	60	96,1	70	109,5	97,2	68,9	125,9	0,560
Углеводы	г	261	185	142,5	231	206	154,8	321,3	0,066
- в том числе моно-/дисахариды	г	-	93,5	68,9	124	109,7	80,5	162,9	0,038
- удельный вес простых сахаров	%	-	50,5	48,4	53,7	53,3	52	50,2	0,053

Таблица 3

Витаминный состав рациона детей в группах сравнения (мг, мкг/сут)

Показатель	Единицы измерения	Индивидуальная потребность	Фактическое содержание						p
			СД1			группа сравнения			
			P50	P25	P75	P50	P25	P75	
Витамин А	мг	0,5	0,38	0,22	0,57	0,22	0,15	0,39	0,018
Бета-каротин	мг	5	3,96	2,28	8,47	3,9	1,95	4,82	0,326
Витамин В ₁	мг	0,9	0,83	0,77	1,07	0,88	0,70	1,50	0,433
Витамин В ₂	мг	1	1,28	1,16	1,45	1,25	1,01	1,72	0,588
Ниацин	мг	11	10	8,38	13,12	10,2	7,33	15,84	0,884
Витамин С	мг	50	101,4	83,24	147,4	142,1	92,3	202,5	0,082
Витамин Е	мг	7	15,85	10,09	18,91	18	12,21	20,90	0,084
Пантотеновая кислота	мг	3	3,76	3,54	4,18	3,7	3,12	5,76	0,796
Витамин В ₆	мг	1,2	1,73	1,33	1,99	1,54	1,37	2,80	0,362
Фолаты (витамин В ₉)	мкг	200	144,7	117,6	163,3	120,8	94,4	184	0,353
Витамин В ₁₂	мкг	1,5	5,9	3,9	8	4,9	3,15	8,31	0,310
Витамин D	мкг	15	2,16	1,4	3,4	1,97	0,89	4,14	0,705
Биотин	мкг	15	25,9	22,8	31,6	29,7	20,8	41,6	0,475

Оценена биологическая эффективность рациона (содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства омега-6 и омега-3, их баланс). Вклад ПНЖК составил 8,95 и 9,07% в группах с СД1 и без соответственно, что соответствует рекомендуемым величинам ($p = 0,366$). Рекомендуемое соотношение ω -6/ ω -3 жирных кислот (ЖК) в рационах здорового питания составляет 5–10 к 1 для взрослых, для детей данная величина не регламентирована. Медианное соотношение в основной группе составило 10,8, в группе сравнения – 10,9 ($p = 0,422$).

Удельная величина ω -6 ЖК составила 5,7 и 5,1% соответственно в группах с СД1 и без ($p = 0,289$). Удельный вклад ω -3 ЖК должен составлять 1–2% от общей калорийности, в исследовании составил 0,41% в группе с СД1 и 0,42% в группе без СД1 ($p > 0,05$). Группы не отличались по биологической эффективности рациона, в обеих группах была отмечена нехватка ω -3 ЖК при адекватном потреблении ω -6 ЖК.

Количество углеводов в рационе детей было ниже физиологических потребностей в обеих группах, отличий в уровнях потребления общего количества углеводов не выявлено, но группы отличались по потреблению простых сахаров (в больших количествах они присутствовали в рационе детей из группы сравнения). Недостаточное потребление углеводов отмечено у 37,2% детей с СД1, аналогичный показатель в группе сравнения составил 20,9% детей ($p = 0,042$).

Оценено удовлетворение физиологических потребностей в витаминах, уровни потребления отдельных витаминов в группах сравнения (табл. 3).

Группы не отличались по потреблению витаминов, за исключением витамина А, его было больше в рационе детей с СД1. При этом медианное количество потребляемого витамина А и бета-каротина было ниже физиологических потребностей в обеих группах. В основной группе уровень потребления витамина А был ниже рекомендуемого у 51,2% детей с глубиной дефицита 50,6%. В группе сравнения недостаточное

Таблица 4

Минеральный состав рациона детей в группах сравнения (мг/сут, мкг/сут)

Показатель	Единицы измерения	Индивидуальная потребность	Фактическое содержание						p
			СД1			группа сравнения			
			P50	P25	P75	P50	P25	P75	
Кальций	мг	900	916,2	744,1	1025,5	830,2	574,8	1128,2	0,193
Железо	мг	10	15	13,6	18	15,1	10,9	18,95	0,744
Магний	мг	200	264,7	227,8	305,3	252,1	223,5	393	0,454
Фосфор	мг	700	1174,6	974,1	1294,5	1059,3	787	1534	0,541
Натрий	мг	700	3124,7	2098,7	3573,4	3139,5	2107,8	4903,6	0,413
Калий	мг	1500	2725,4	2163,4	3023,4	2844,9	2231,5	5172,4	0,102
Йод	мкг	90	68,5	62,6	85,3	78,2	55,9	106,6	0,389
Марганец	мкг	1 000	2871,6	2341,9	3622,0	2684,5	2097,2	4158,1	0,816
Медь	мкг	600	1517,1	1237,9	1755,5	1522,7	1256,5	2348,2	0,147
Молибден	мкг	20	90,6	75,5	102,4	92,5	77,3	152,4	0,270
Фтор	мкг	M(900); D(1000)	1462,6	975,1	3060,6	1226,2	759,2	1836,3	0,072
Цинк	мкг	8000	10610	8442,2	11831	8951,4	6496,5	15253	0,486
Селен	мкг	20	44,37	34,4	58,8	43,7	30,5	65,9	0,661
Хром	мкг	15	57,15	47,5	63,4	60,3	43,7	111,5	0,274
Соотношение Са:Р	-	1:0,77	1:1,28	1:1,3	1:1,26	1:1,28	1:1,37	1:1,36	-

потребление отмечено у 74,4% детей при глубине недостатка 61,4%. Отмечено в целом адекватное содержание в рационе детей обеих групп витаминов группы В, за исключением фолатов, которых было недостаточно в питании обеих групп (у 30% детей с СД1 и 46,5% участников группы сравнения). Наиболее дефицитным в питании признан витамин D, глубина его дефицита в питании составила 80,6 и 81,1% у 97,7 и 100% детей соответственно в группах с СД1 и без СД1.

Содержание макро- и микроэлементов и некоторые их соотношения в группах сравнения представлены в табл. 4.

Группы сравнения не отличались по потреблению минеральных веществ. Потребление большинства нутриентов находилось в пределах физиологических значений, за исключением йода, которого не хватало у 65,1% детей в группе с СД1 и 48,8% детей в группе

без СД1, нехватка составила 29,4 и 40,5% соответственно. Также можно говорить об избыточном потреблении натрия (что связано с избыточным потреблением соли детьми). Отмечен дисбаланс в соотношении Са:Р за счет избыточного потребления фосфора в рационе детей обеих групп, что может быть неблагоприятным фактором, влияющим на процесс минерального обмена и формирование костной ткани, особенно в детском возрасте.

Проведено также сравнение данных о продуктовом наборе в группах исследования, что должно быть учтено при формировании рекомендаций по коррекции рациона (рис. 1).

При анализе данных о продуктовом наборе установлено, что дети из группы с СД1 в сравнении с детьми группы сравнения потребляли больше молока и молочных продуктов ($p = 0,023$), хлебобулочных

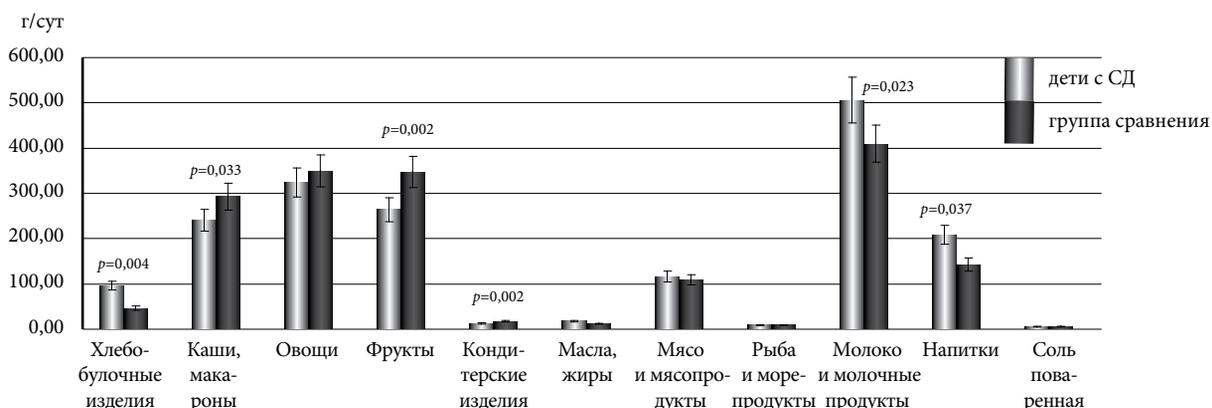


Рис. 1. Фактическое медианное потребление продуктов из разных групп детьми с СД1 и без СД1 (г/сут; U-критерий Манна – Уитни; p в случае наличия значимых различий указано на диаграмме).

изделий ($p = 0,004$), напитков ($p = 0,037$), но меньше сахара и кондитерских изделий ($p = 0,002$), каш и макарон ($p = 0,033$), фруктов ($p = 0,002$). Группы не отличались по потреблению свежих овощей. По рекомендациям ВОЗ, количество овощей и фруктов в суточном рационе должно быть не менее 400 г, данная рекомендация в основном соблюдалась в питании детей из обеих групп. Группы не отличались по количеству пищевой соли, потребляемой детьми в течение суток, оно составило 5,6 г/сут в группе с СД1 и 5,8 г/сут в группе без СД1, что выше рекомендуемой величины (5 г/сут).

Обсуждение полученных данных

Питание детей и подростков существенно влияет на их физическое и психическое развитие, а при СД1 также является основным компонентом лечения. Действующая редакция клинических рекомендаций по лечению СД1 у детей предполагает реализацию индивидуального плана питания для лучшего контроля гликемии [12]. Правила питания детей и подростков с СД1 основываются на принципах здорового питания и должны обеспечивать соответствие рациона физиологическим потребностям. Но некоторые отличия в рекомендациях по питанию для детей с СД1 имеются. Так, меньше энергии должно поступать из углеводов и больше – из белка. Питание детей с СД1 в настоящем исследовании соответствовало рекомендациям по потреблению белка, потребление углеводов было ниже величин, указанных в клинических рекомендациях, также отмечался выраженный избыток жиров в целом, насыщенных жиров. Высокое содержание жира и белка в рационе влияет на уровни ранней и отсроченной постпрандиальной гликемии [13].

Наличие достаточного количества в рационе большей части микронутриентов можно объяснить малым возрастом участников исследования (их питание полностью контролируется родителями), а также небольшим стажем СД1 в группе детей с СД1 (узнав о диагнозе, родители в первое время стараются строго придерживаться рекомендаций по питанию, выданных врачом). Однако недостаточное поступление йода может быть значимым фактором для течения СД1 и рассматривается как один из факторов развития инсулинорезистентности [14]. Недостаточное поступление витамина А и бета-каротина с рационом может иметь негативное влияние на процессы роста и дифференцировки тканей, поддержание иммунитета и зрения, защиту от оксидативного стресса. Витамин В₉ важен для метаболизма нуклеиновых и аминокислот. Дефицит фолатов ведет к нарушению синтеза нуклеиновых кислот и белка, следствием чего является торможение роста и деления клеток, что особенно важно в детском возрасте. Дефицит витамина D часто встречается у детей с СД1, он важен для иммунной защиты и уменьшения воспаления [15].

Следует отметить, что небольшая численность респондентов, составивших группы сравнения в нашем исследовании, ограничивает возможности экстраполяции полученных данных на всю генеральную совокупность и затрудняет статистическую обработку результатов, однако позволяет оценить основные тенденции и определить направления для дальнейших исследований. Для оценки фактического питания использован частотный метод (метод ретроспективного воспроизведения по памяти), респондентом являлся не сам пациент, а родитель или законный представитель, так как метод рекомендован к применению лишь с 14 лет.

Заключение

Питание детей с сахарным диабетом 1-го типа является нерациональным, несбалансированным, характер дисбалансов схож с таковыми в группе сравнения. При соответствии общего потребления энергии физиологическим потребностям отмечен дисбаланс за счет избыточного потребления жиров и недостаточного потребления углеводов. Избыток жиров в рационе отмечен в основном за счет насыщенных жирных кислот и холестерина. При общем недостатке потребления углеводов отмечается избыточное потребление простых сахаров. Потребление белков и их аминокислотный состав были адекватны потребностям.

Среди оцениваемых эссенциальных микронутриентов приоритетными для коррекции признаны витамин D, фолиевая кислота и витамин А, а также йод. Низкий уровень пищевого потребления витамина D определяется особенностями структуры питания (низким потреблением продуктов – источников данного витамина), что вызывает особую обеспокоенность, ввиду невозможности достаточного (в сравнении с физиологическими потребностями) эндогенного синтеза витамина D в организме человека в условиях географического положения Омской области.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости коррекции рациона в плане увеличения потребления продуктов – источников дефицитных макро- и микронутриентов и, возможно, введением в рацион витаминно-минеральных комплексов, содержащих витамины А и D, а также фолат и йод. Для уточнения потенциала алиментарной профилактики и коррекции данной патологии необходимы дальнейшие исследования.

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

Источник финансирования: анализ материалов исследования и подготовка рукописи статьи осуществлены в рамках выполнения Государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации №056-00044-23-00, проект «Разработка риск-ориентированных технологий многоуровневой профилактики алиментарно-зависимых социально-значимых болезней».

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ДВТ

Сбор и обработка материала – НЮВ, ЕБП

Статистическая обработка – ДВТ, ТАЮ, АВБ

Написание текста – ТАЮ, НЮВ

Редактирование – ДВТ, НЮВ, ЕБП

Литература / References

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Исаков М.А., Железнякова А.В. Атлас регистра сахарного диабета Российской Федерации. Статус 2018 г. *Сахарный диабет*. 2019;22(S2-2):4–61. [Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, Isakov MA, Zheleznyakova AV. Atlas of Diabetes Register in Russian Federation, status 2018. *Diabetes Mellitus*. 2019;22(S2-2):4–61 (In Russ.)]. doi: 10.14341/DM12208
2. Сунцов Ю.И., Болотская Л.Л., Маслова О.В., Казаков И.В. Эпидемиология сахарного диабета и прогноз его распространенности в Российской Федерации. *Сахарный диабет*. 2011;14(1):15–9 [Suntsov YI, Bolotskaya LL, Maslova OV, Kazakov IV. Epidemiology of diabetes mellitus and prognosis of its prevalence in the Russian Federation. *Diabetes Mellitus*. 2011;14(1):15–9 (In Russ.)]. doi: 10.14341/2072-0351-6245
3. Петеркова В.А., Лаптев Д.Н., Емельянов А.О., Самойлова Ю.Г., Храмова Е.Б., Петряйкина Е.Е., Рыбкина И.Г., Филимонова А.Ю. Оценка эффективности амбулаторного наблюдения детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа при регулярном использовании профессионального непрерывного мониторинга уровня глюкозы. *Проблемы эндокринологии*. 2020;66(1):14–22. [Peterkova VA, Laptev DN, Emelyanov AO, SamoiloVA YuG, Khramova EB, PetriaiKina EE, Rybkina IG, Filimonova AYU. The Efficacy of Outpatient Monitoring of Children and Adolescents With Type 1 Diabetes With Regular Use of Professional Continuous Glucose Monitoring. *Problems of Endocrinology*. 2020;66(1):14–22 (In Russ.)]. doi: 10.14341/probl12200
4. Алимова И.Л. Диабетическая нейропатия у детей и подростков: нерешенные проблемы и новые возможности. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2016;61(3):114–23. [Alimova IL. Diabetic neuropathy in children and adolescents: Unsolved problems and new opportunities. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2016;61(3):114–23 (In Russ.)]. doi:10.21508/1027-4065-2016-61-3-114-123
5. Katayoun P, Mehrnaz A, Azadeh M. Role of Superoxide Dismutase 2 Gene Ala16Val Polymorphism and Total Antioxidant Capacity in Diabetes and its Complications. *Avicenna Journal of Medical Biotechnology*. 2016;8(2):48–56.
6. Способ диагностики обеспеченности организма пищевыми веществами. *Методические рекомендации*. М.: ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии; 2016. [A method for diagnosing the provision of the body with nutrients. *Guidelines*. М.: FGBUN FITs of nutrition and biotechnology; 2016. (In Russ.)].
7. Альбом порций продуктов и блюд. М.: Институт питания РАМН; 1995. [Album of portions of food and dishes. М.: Institute of Nutrition of the Russian Academy of Medical Sciences; 1995 (In Russ.)].
8. Свидетельство об официальной регистрации базы данных. *Региональные таблицы химического состава продуктов питания, используемых населением Омской области*. Д.В. Турчанинов и др.; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО ОмГМУ (RU). опублик.05.08.2014 Реестр баз данных. – 1 с. (Свид. 2014621096 Российская Федерация). [Certificate of official registration of the database. *Regional tables of the chemical composition of food products used by the population of the Omsk region*. D.V. Turchaninov and others; applicant and copyright holder FGBOU VO Omsk State Medical University (RU). publ.05.08.2014 Register of databases. – 1 s. (In Russ.)].
9. Тутельян В.А. *Химический состав и калорийность российских продуктов питания*. Москва: ДеЛи плюс, 2012. [Tutelyan VA, editor. *Chemical composition and calorie content of Russian food products*. Moscow: 2012 (In Russ.)].
10. *Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов*. Кн. II. 2-е изд., перераб. и доп. под ред. Скурихина И.М., Волгарева М.Н. М., 1987. [Skurikhina IM, Volgareva MN, editor. *The chemical composition of food products: reference tables for the content of amino acids, fatty acids, vitamins, micro and macro elements, organic acids and carbohydrates*. Book. II. 2nd ed., revised. and additional. Moscow; 1987 (In Russ.)].
11. *Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации*. Методические рекомендации (утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 22.07.2021. МР 2.3.1.0253-21. 2.3.1.) [G 2.3.1.0253-21. 2.3.1. *Food hygiene. Balanced diet. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation*. Guidelines (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on July 22, 2021) (In Russ.)].
12. *Сахарный диабет 1 типа у детей. Клинические рекомендации*. Под ред. Петеркова В.А. М., 2022, 150 с. [Peterkova VA, editor. *Type 1 diabetes mellitus in children*. Clinical guidelines. Moscow; 2022, 150 p. (In Russ.)].
13. Bell KJ, Smart CE, Steil GM, Brand-Miller JC, King B, Wolpert HA. Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type1 diabetes: implications for intensive diabetes management in the continuous glucose monitoring era. *Diabetes Care*. 2015;38(6):1008–15. doi:10.2337/dc15-0100
14. Solovyev N, Vanhaecke F, Michalke B Selenium and iodine in diabetes mellitus with a focus on the interplay and speciation of the elements. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2019;56:69–80. doi:10.1016/j.jtemb.2019.07.005
15. Liu, C, Wang, J, Wan, Y, Xia, X, Pan, J, Gu, W, Li, M Serum vitamin D deficiency in children and adolescents is associated with type 1 diabetes mellitus. *Endocrine Connections*. 2018;7(12):1275–9. doi:10.1530/EC-18-0191