

УДК 616.379-008.64-053.2

3.1.21 Педиатрия

DOI: 10.37903/vsgma.2025.2.18 EDN: KVWKMO

ПРОБЛЕМЫ КОМОРБИДНОСТИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 ТИПА И ОЖИРЕНИЯ У ДЕТЕЙ

© Алимova И.Л., Демяненко А.Н., Игнатьева А.А.

*Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28**Резюме*

Цель. Провести анализ основных результатов научных исследований кафедры госпитальной педиатрии с курсом неонатологии ФДПО по проблеме коморбидности сахарного диабета 1 типа и простого ожирения у детей и подростков, а также анализ имеющихся литературных данных по данной проблеме.

Методика. Проведен анализ научной деятельности кафедры, публикаций, выполненных на кафедре в течение последних 5 лет, а также проанализированы результаты ранее проведенных исследований по проблеме ожирения у детей с сахарным диабетом 1 типа.

Результаты. Описана частота встречаемости избытка массы тела и ожирения у детей с сахарным диабетом 1 типа, динамика ее в зависимости от длительности заболевания. Представлена клиническая характеристика больных с сахарным диабетом 1 типа, имеющих ожирение, а также особенности показателей их углеводного и липидного обменов. Рассмотрены основные факторы риска ожирения при сахарном диабете 1 типа, а также возможные осложнения.

Заключение. Установлено, что простое ожирение при сахарном диабете 1 типа приводит к развитию инсулинорезистентности, дислипидемии, увеличивая риск макрососудистых и микрососудистых осложнений, атеросклероза и метаболически ассоциированной жировой болезни печени, в связи с чем необходимо уделять особое внимание разработке адекватных подходов к коррекции ожирения при сахарном диабете 1 типа и его профилактике.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, ожирение, дети, подростки

PROBLEMS OF COMORBIDITY OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS AND OBESITY IN CHILDREN

Alimova I.L., Demyanenko A.N., Ignatieva A.A.

*Smolensk State Medical University 28, Krupskoj St., Smolensk, 214019, Russia**Abstract*

Objective. To analyze the main results of scientific research of the Department of Hospital Pediatrics with the course of Neonatology of the FDPO on the problem of comorbidity of type 1 diabetes mellitus and simple obesity in children and adolescents, as well as the analysis of the available literature data on this problem.

Methods. The analysis of the scientific activity of the department, publications carried out at the department over the past 5 years, as well as the results of previous studies on the problem of obesity in children with type 1 diabetes mellitus were analyzed.

Results. The frequency of excess body weight and obesity in children with type 1 diabetes mellitus and its dynamics depending on the duration of the disease are described. The clinical characteristics of patients with type 1 diabetes mellitus and obesity, as well as the characteristics of their carbohydrate metabolism, are presented. The main risk factors for obesity in type 1 diabetes mellitus, as well as possible complications, are considered.

Conclusion. It has been established that simple obesity in type 1 diabetes leads to the development of insulin resistance, dyslipidemia, increasing the risk of macrovascular and microvascular complications, atherosclerosis and metabolically associated fatty liver disease, and therefore it is necessary to pay special attention to the development of adequate approaches to the correction of obesity in type 1 diabetes and its prevention.

Keywords: type 1 diabetes, obesity, children, adolescents

Введение

К важнейшим особенностям современной патологии относится преобладание хронических заболеваний, генез которых имеет преимущественно мультифакториальный характер, а особенностью течения является системность поражения и коморбидность. Все это обуславливает сложность диагностики, лечения, реабилитации и прогноза коморбидной патологии [10].

В настоящее время отмечается рост распространенности и заболеваемости сахарным диабетом 1 типа (СД1) среди детей и подростков. Анализ основных эпидемиологических показателей СД1 у детей в Российской Федерации за последние 10 лет показал, что распространенность СД1 увеличилась с 238,6 в 2014 г. до 374,2 случая на 100 000 детского населения в 2023 г. и ежегодный прирост в среднем составил 6,3%. Заболеваемость СД1 за анализируемый период составила 19,1–27,2 случая на 100 000 детского населения и также имела общую тенденцию к ежегодному приросту новых случаев – 4,9%. При этом показатели распространенности и заболеваемости сахарным диабетом 1 типа среди детей и подростков в Смоленской области соответствуют средним показателям в сравнении с другими субъектами РФ [8].

Благодаря значительным успехам и достижениям современной диабетологии, внедрению в клиническую практику помповой инсулинотерапии и непрерывного мониторинга глюкозы, за последние годы среди пациентов с СД1 в возрасте до 18 лет наблюдается снижение показателей гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) и увеличение числа детей с $HbA_{1c} < 7,0\%$. Так, в Смоленской области в 2024 г. средний показатель HbA_{1c} у детей и подростков составил 7,8% и у 37,9% пациентов показатель HbA_{1c} находился в целевом диапазоне ($< 7,0\%$). В то же время следует отметить, что большая часть детей с СД1 по-прежнему не достигает целевого уровня HbA_{1c} [9]. Одним из факторов, препятствующих достижению компенсации при СД1 у детей, являются сопутствующие заболевания или коморбидные состояния, среди которых немаловажное значение имеет ожирение [18].

Цель исследования – провести анализ основных результатов научных исследований кафедры госпитальной педиатрии с курсом неонатологии ФДПО по проблеме коморбидности сахарного диабета 1 типа и простого ожирения у детей и подростков, а также анализ имеющихся литературных данных по данной проблеме.

Эпидемиология простого ожирения у детей с сахарным диабетом 1 типа

Исследования различных лет, включающие детей и подростков, показали, что частота встречаемости избытка массы тела при СД1 составляет 9,5%-30,3%, а ожирения – от 2,8% до 13% [13, 21, 23, 26, 31]. В Смоленской области при проведении антропометрического обследования 330 детей с СД1 было установлено, что частота встречаемости избытка массы тела и ожирения составляет 31,9%, из них избытка массы тела – 21,7%, ожирения – 10,2% (рис.1), что примерно совпадает с другими регионами РФ, но превышает средней показатель в детской популяции. Так, по данным мета-анализа в России у детей частота встречаемости избытка массы тела и ожирения составляет 25,3%, только избытка массы тела – 18,8% (от 2,1 до 28,8%), только ожирения – 6,5% (от 1,2 до 25,3%) [4].

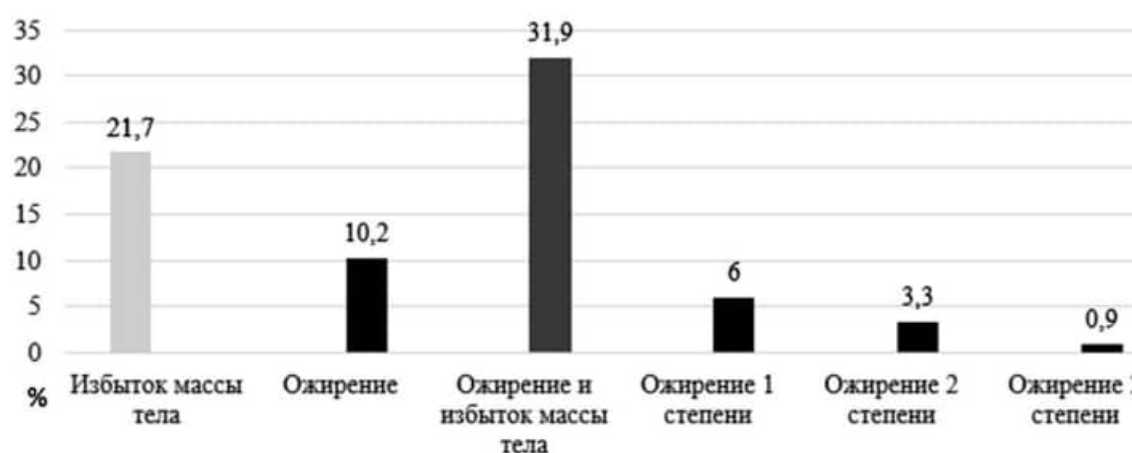


Рис.1. Частота встречаемости избытка массы и ожирения у пациентов с сахарным диабетом 1 типа

В возрастной структуре наиболее часто ожирение и избыток массы тела диагностируются среди пациентов с СД1 в возрастной группе 10-14 лет (12,3% и 26%), что соответствует пику наибольшей частоты встречаемости как ожирения, так и СД1 в данной возрастной группе [3].

Традиционно СД1 ассоциируется со снижением массы тела в дебюте заболевания. Между тем в литературе все чаще появляются сведения об увеличении частоты встречаемости избытка массы тела и ожирения у пациентов с СД1, в том числе и при первичной постановке диагноза. Так, частота ожирения в дебюте диабета у детей составляет 6-11%, избытка массы тела – 11,2%, а избытка и ожирения 22-29,6% [14, 20, 28]. Отмеченная тенденция объясняется ростом ожирения в детской популяции в целом, обусловленным наследственными факторами, особенностями образа жизни и питания.

В нашем регионе также отмечается рост частоты избытка массы и ожирения у детей в дебюте СД1 за последние 5 лет. Так, в 2019 г. частота избытка массы тела и ожирения при впервые выявленном СД1 составляла 10%, а в 2023 г. – 18%, при этом максимальная частота встречаемости приходилась на периоды ограничительных мероприятий по новой коронавирусной инфекции (рис. 2) [6].

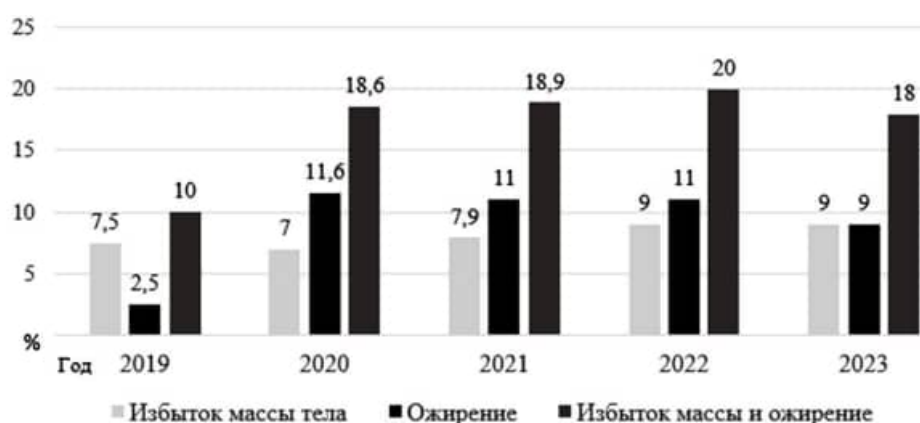


Рис. 2. Частота встречаемости избытка массы тела и ожирения при впервые выявленном сахарным диабетом 1 типа

Результаты ранее проведенных исследований с участием молодых пациентов показали, что через 5 лет с момента установления диагноза СД1 частота избытка массы тела и ожирения возрастает от 35,5% до 53,8%. При большей длительности наблюдения частота избыточной массы тела увеличивается на 47%, а ожирения – в 7 раз, причем наиболее выраженная тенденция к увеличению SDS ИМТ выявляется при дебюте СД1 после полового созревания [16, 25].

В нашем регионе также прослеживается увеличение частоты встречаемости избытка массы тела и ожирения с увеличением длительности сахарного диабета. Так, при впервые выявленном СД1 частота ожирения составляет 5,4%, избытка массы тела – 10,8%, а через 5 лет – 14,3% и 28,6% соответственно (рис. 3). Эти тенденции актуальны как для детей, так и подростков. Так, у детей частота ожирения возрастает с 5,1% при диагностике СД1 до 14,8% после 5 лет заболевания, а избытка массы тела соответственно с 15,4% до 31,1%. У подростков частота встречаемости ожирения возрастает в 4 раза – с 4% до 10,4%, частота избытка массы тела – с 16,6% до 18,4% [2].

Факторы риска ожирения при сахарном диабете 1 типа у детей

Избыточный вес при сахарном диабете 1 типа является результатом взаимодействия различных факторов, которые отмечаются как причины простого ожирения в детской популяции в целом (нарушение диеты, малоподвижный образ жизни, поведенческие и психосоциальные факторы, наследственность, возраст), так и при СД1 (интенсифицированная инсулиноterapia) [11, 29, 30].

По нашим данным при анализе основных факторов риска ожирения у детей и подростков с СД1 установлено, что они имели большую длительность заболевания, отягощенный семейный анамнез по ожирению. Нарушение диеты и физической активности приводило к увеличению суточной дозы инсулина, ухудшению компенсации углеводного обмена. Так, средний HbA_{1c} пациентов с СД1 и ожирением составлял 9,1% в сравнении с 7,6 % у пациентов с СД1 и нормальной массой тела, ни один пациент с ожирением не имел целевой уровень HbA_{1c} <7,0% (табл.1).

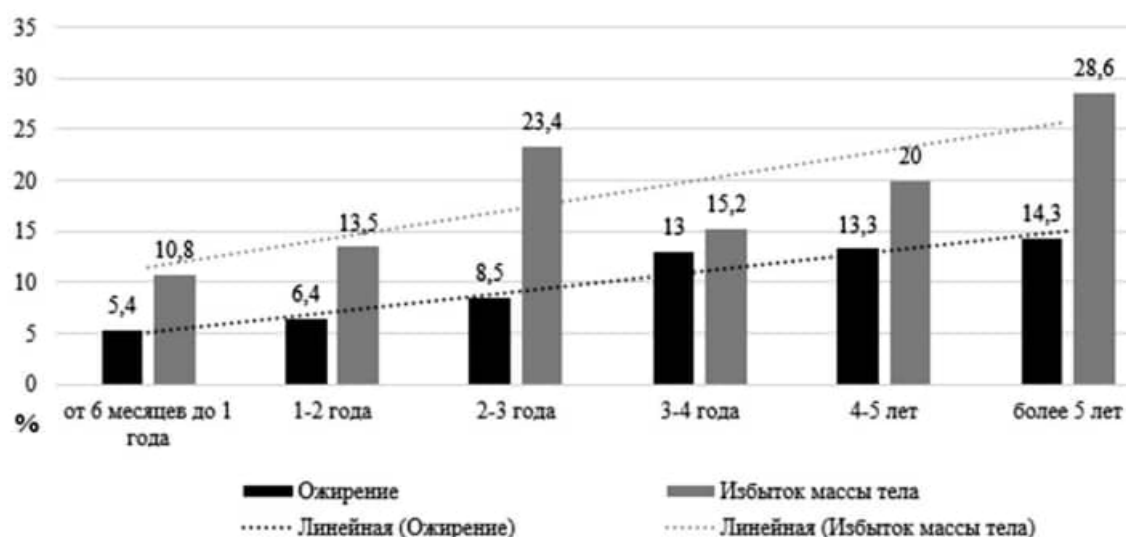


Рис. 3. Частота встречаемости ожирения и избытка массы тела в зависимости от длительности сахарного диабета 1 типа

Таблица 1. Клиническая характеристика обследуемых пациентов

Показатели	Пациенты с СД1 и ожирением	Пациенты с СД1 и нормальной массой тела
Возраст дебюта СД1, лет	8,0 [6,3-10,8]	7,0 [4,0-11,0]
Длительность СД1, годы*	4,2 [1,0-5,5]	2,0 [1,0-3,0]
Пол м/ж, %	70/30	49/51
Отягощенный наследственный анамнез по ожирению, %*	100	20
HbA _{1c} , %*	9,1 [8,1-11,1]	7,6 [6,7-8,0]
Количество пациентов с HbA _{1c} < 7,0%, %*	0	28%
Суточная доза инсулина, ЕД/кг *	0,88 [0,75-0,98]	0,69 [0,56-0,80]

Примечание: * – $p < 0,05$

Показатели непрерывного мониторинга глюкозы у детей с сахарным диабетом 1 типа и ожирением

В последние годы для оценки гликемического контроля и проводимой терапии в дополнение к HbA_{1c} у детей с СД1 используются данные стандартизированных показателей непрерывного мониторинга глюкозы (НМГ), включая время в диапазонах (время в целевом диапазоне, время выше целевого диапазона, время ниже целевого диапазона) [1].

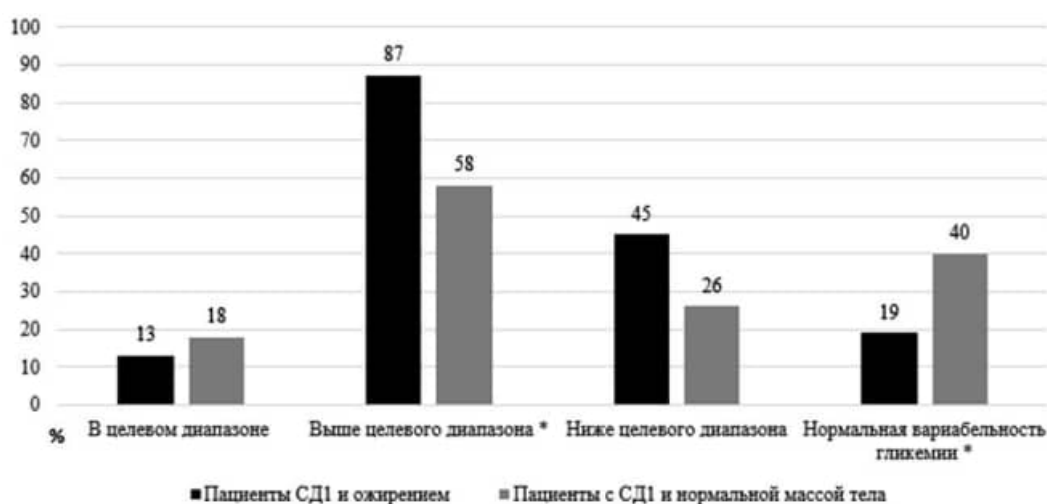
Следует отметить, что в РФ все пациенты с СД1 в возрасте до 18 лет используют непрерывный мониторинг глюкозы за счет государственного бюджета в рамках национальной программы «Сахарный диабет».

Проведенный нами анализ данных флеш-мониторинга глюкозы показал, что пациенты с ожирением имеют более низкий показатель времени в целевом диапазоне и более высокий показатель времени выше целевого диапазона [5]. При этом у пациентов с ожирением отмечаются большие продолжительность гипогликемических явлений и вариабельность гликемии (табл. 2).

В целевом диапазоне находились 13% пациентов с ожирением, 87% имели показатели выше целевого диапазона, нормальная вариабельность гликемии отмечалась только у 19% пациентов (рис. 4).

Таблица 2. Показатели флеш-мониторинга глюкозы у обследованных пациентов

Показатели Ме [25-75]	Пациенты с СД1 и ожирением	Пациенты с СД1 и нормальной массой тела
Время в целевом диапазоне (3,9-10,0 ммоль/л), %*	37,5 [27,3-55,3]	62,0 [45,5-73,8]
Время выше целевого диапазона (>10,0 ммоль/л), %*	27,5 [21,0-32,0]	17,0 [13,3-24,9]
Время выше целевого диапазона (>13,9 ммоль/л), %*	37,0 [16,0;51,0]	19,0 [10,0;38,0]
Время ниже целевого диапазона (<3,9 ммоль/л), %	3,0 [2,0-5,8]	4,0 [1,3-5,8]
Время ниже целевого диапазона (<3,0 ммоль/л), %	3,5 [2,0;6,3]	4,0 [3,0-5,0]
Длительность гипогликемии, мин*	86 [60-113]	58 [46-102]
Вариабельность гликемии, %*	45 [28-66]	38 [17-52]

Примечание: * – $p < 0,05$ Рис. 4. Частота встречаемости различных показателей флеш-мониторинга глюкозы, * – $p < 0,05$

Нарушения липидного обмена у детей с сахарным диабетом 1 типа и ожирением

Декомпенсация СД сопровождается не только нарушениями углеводного, но и жирового обменов. Эти нарушения более точно характеризуются термином дислипидемия, определяющим не столько гиперлипидемию, сколько возникающий дисбаланс между основными липидными фракциями крови в сторону повышения атерогенных, которые развиваются и усугубляются при наличии ожирения у пациентов с СД1.

В исследованиях с участием подростков и молодых взрослых с СД1 и ожирением показано, что нарушения в липидограмме в виде снижения ЛПВП диагностируются в 3 раза чаще (17,6% против 4,5%), а артериальная гипертензия – в 4 раза чаще в сравнении с пациентами с СД1 и нормальной массой тела (64,7% и 16,6%) [26]. Также было установлено, что 32,7% пациентов с СД1 (подростков и лиц молодого возраста) имеют показатели ЛПНП выше целевых значений (более 2,6 ммоль/л), при этом у 21,5% из них диагностируется ожирение [22].

По собственным данным, у детей с СД1 типа и ожирением чаще отмечалась гиперхолестеринемия (45% в сравнении с 18% детей с СД1 и нормальной массой) и дислипидемия (30% и 9% соответственно) [7]. Мобилизация липидов из жировой ткани в виде незэтерифицированных жирных кислот является основным патофизиологическим механизмом развития вялотекущего воспаления, окислительного стресса, резистентности к инсулину, метаболических и сердечно-сосудистых осложнений. Инсулинорезистентность является важным метаболическим компонентом ожирения и повышенным риском микро- и макрососудистых осложнений, так как связана с изменениями в метаболизме липидов и липопротеидов, приводящими к атерогенной дислипидемии у пациентов с СД1 [12, 27].

Заключение

Таким образом, литературные сведения и полученные нами результаты показали, что частота встречаемости избытка массы тела и ожирения у детей и подростков с СД1, в том числе и при первичной постановке диагноза, возрастает.

Коморбидность СД1 и ожирения приводит к ухудшению компенсации углеводного обмена, развитию инсулинорезистентности, дислипидемии, увеличивает риск микрососудистых и кардиоваскулярных осложнений, метаболически ассоциированной жировой болезни печени, в связи с чем необходимо уделять особое внимание разработке адекватных подходов к коррекции ожирения при СД1 и его профилактике.

Литература (references)

1. Алимova И.Л., Демяненко А.Н. Клиническое значение показателей флеш-мониторинга гликемии у детей с сахарным диабетом 1-го типа // Российский медицинский журнал. – 2024. – Т.30, №4. – Р. 417-425. [Alimova I.L., Demjanenko A.N. *Rossijskij medicinskij zhurnal*. Russian Medical Journal. – 2024. – V.30, N4. – P. 741-748. (in Russian)]
2. Алимova И.Л., Демяненко А.Н. Простое ожирение и избыток массы тела у детей и подростков с сахарным диабетом 1 типа. Сборник тезисов II Международного конгресса «Ожирение и метаболические нарушения: осознанная перезагрузка» 10–12 октября 2024 г. – Москва, 2024. – С.27-28. [Alimova I.L., Demjanenko A.N. *Sbornik tezisov II Mezhdunarodnogo kongressa «Ozhirenie i metabolicheskie narushenija: osoznannaja Perezagruzka»*. Collection of abstracts of the II International Congress "Obesity and Metabolic Disorders: a conscious reboot". – Moskva, 2024. – P.27-28. (in Russian)]
3. Алимova И.Л., Демяненко А.Н. Распространенность избытка массы тела и ожирения у детей с сахарным диабетом 1-го типа // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2025. – Т.70, №1. – Р. 50-55. [Alimova I.L., Demjanenko A.N. *Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii*. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. – 2022. – V.70, N1. – P. 50-55. (in Russian)]
4. Грицинская В.Л., Новикова В.П., Хавкин А.И. К вопросу об эпидемиологии ожирения у детей и подростков (систематический обзор и мета-анализ научных публикаций за 15-летний период) // Вопросы практической педиатрии. – 2022. – Т.17, №2. – С. 126-135. [Gricinskaja V.L., Novikova V.P., Havkin A.I. *Voprosy prakticheskoy pediatrii*. Clinical Practice in Pediatrics. – 2022. – V.17, N2. – P. 126-135. (in Russian)]
5. Демяненко А.Н. Особенности flash-мониторинга гликемии у детей школьного возраста с сахарным диабетом 1 типа с избыточной массой тела и простым ожирением // Сборник тезисов X (XXIX) Национального конгресса эндокринологов с международным участием «Персонализированная медицина и практическое здравоохранение». Москва, 23-26 мая 2023 г. – Москва, 2023. – С. 286. [Demjanenko A.N. *Sbornik tezisov X (XXIX) Nacional'nogo kongressa jendokrinologov s mezhdunarodnym uchastiem «Personalizirovannaja medicina i prakticheskoe zdravooohranenie»*. Collection of abstracts of the National Congress of Endocrinologists in the USA with the International Seminar "Personalized Medicine and Practical Healthcare". – Moskva, 2023. – P. 286. (in Russian)]
6. Демяненко А.Н., Алимova И.Л. Частота встречаемости избытка массы тела и простого ожирения у детей при впервые выявленном сахарном диабете 1 типа // Сборник тезисов V (XXX) Национального конгресса эндокринологов «Инновационные технологии в эндокринологии» с международным участием. Москва, 21-24 мая 2024 г. – Москва, 2024. – С. 32. [Demjanenko A.N., Alimova I.L. *Sbornik tezisov V (XXX) Nacional'nogo kongressa jendokrinologov «Innovacionnye tehnologii v jendokrinologii» s mezhdunarodnym uchastiem*. Collection of abstracts of the V (XXX) National Congress of Endocrinologists "Innovative technologies in Endocrinology" with international participation. – Moskva, 2024. – P. 32. (in Russian)]
7. Демяненко А.Н., Игнатьева А.А., Демьянова Е.А. и др. Частота выявления маркеров нарушения функции печени и формирования неалкогольной жировой болезни печени у детей и подростков с метаболическими нарушениями // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2024. – Т.23, №2. – С. 167-172. [Demjanenko A.N., Ignat'eva A.A., Dem'janova E.A. i dr. *Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii*. Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. – 2024. – V.23, N2. – P. 167-172. (in Russian)]
8. Лаптев Д.Н., Безлепкина О.Б., Шешко Е.Л. и др. Основные эпидемиологические показатели сахарного диабета 1 типа у детей в Российской Федерации за 2014-2023 годы // Проблемы эндокринологии. – 2024. – Т.70, №5. – С. 76-83. [Laptev D.N., Bezlepkina O.B., Sheshko E.L. i dr. *Problemy jendokrinologii*. Problems of endocrinology. – 2024. – V.70, N5. – P. 76-83. (in Russian)]

9. Лаптев Д.Н., Князева Т.Т., Безлепкина О.Б. Внедрение новых технологий инсулинотерапии и контроля гликемии в клинической практике в период 2016–2023 гг., и их влияние на достижение целевых показателей лечения у детей с сахарным диабетом 1 типа // Сахарный диабет. – 2024. – Т.27, №5. – С. 461-467. [Laptev D.N., Knjazeva T.T., Bezlepina O.B. *Saharnyj diabet. Diabetes mellitus.* – 2024. – V.27, N5. – P. 461-467. (in Russian)]
10. Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И. и др. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2017. – Т.16, №6. – С. 5-56. [Oganov R.G., Denisov I.N., Simanenkova V.I. i dr. *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika. Cardiovascular therapy and prevention.* – 2017. – V.16, N6. – P. 5-56. (in Russian)]
11. Alderisio A., Bozzetto L., Franco L. et al. Long-term body weight trajectories and metabolic control in type 1 diabetes patients on insulin pump or multiple daily injections: A 10-year retrospective controlled study // Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases. – 2019. – V 29, N10. – P. 1110-1117.
12. Apostolopoulou M., Lambadiari V., Roden M. et al. Insulin Resistance in Type 1 Diabetes: Pathophysiological, Clinical, and Therapeutic Relevance // Endocrine Reviews, 2025.-17.03.25 URL: <http://academic.oup.com/edrv/advance-article/doi/10.1210/endrev/bnae032/8042119?login=false>
13. Avani Ganta, Jennifer Warnick, Phinnara Has et al. Change in Body Mass Index in Youth in the First 5 Years After Type 1 Diabetes Mellitus // Diagnosis Endocrine Practice. – 2024. – N.30. – P. 746-751.
14. Chalk B.S, Crane J., Yenokyan G. et al. Insulin Glargine Dose and Weight Changes in Underweight, Normal Weight, and Overweight Children Newly Diagnosed with Type 1 Diabetes Mellitus // Pharmacotherapy. – 2019. – V.39, N7. – P. 741-748.
15. Chillaron J.J, Flores Le-Roux J.A, Benaiges D. et al. Type 1 diabetes, metabolic syndrome and cardiovascular risk // Metabolism. – 2014. – V.63, N2. – P. 181-187
16. Conway B., Miller R.G, Costacou T. et al. Temporal patterns in overweight and obesity in Type 1 diabetes // Diabetic Medicine. – 2010. – V.27, N4. – P.398-404.
17. Corbin K.D, Driscoll K.A, Pratley R.E. et al. Advancing Care for Type 1 Diabetes and Obesity Network (ACT1ON). Obesity in Type 1 Diabetes: Pathophysiology, Clinical Impact, and Mechanisms // Endocrine Reviews. – 2018. – V.39, N5. – P. 629-663.
18. Da Costa V.M, de Carvalho Padilha P., de Lima G.C. et al. Overweight among children and adolescent with type I diabetes mellitus: prevalence and associated factors // Diabetology and Metabolic Syndrome. – 2016. – N8. – P. 39.
19. De Vries M., Westerink J., Kaasjager K., De Valk H.W. Prevalence of Nonalcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) in Patients With Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis // The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. – 2020. – V.105, N12. – P. 3842-3853
20. Jakubek-Kipa K., Galiniak S., Mazur A. Progranulin and Vaspin as Potential Novel Markers in the Etiology of Type 1 Diabetes in Children // Medicina (Kaunas). – 2024. – V60, N7. – P. 1165
21. Karl E. Minges, Robin Whittemore, Stuart A. et al. Correlates of overweight and obesity in 5529 adolescents with type 1 diabetes: The T1D Exchange Clinic Registry // Diabetes Research and Clinical Practice. – 2017. – N.126. – P. 68-78.
22. Kim, G., DeSalvo, D., Guffey, D. et al. Dyslipidemia in adolescents and young adults with type 1 and type 2 diabetes: a retrospective analysis. // International Journal of Pediatric Endocrinology. – 2020. – N11.
23. Liu L.L, Lawrence J.M, Davis C. et al. SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. Prevalence of overweight and obesity in youth with diabetes in USA: the SEARCH for Diabetes in Youth study // Pediatric Diabetes. – 2010. – V.11, N1. – P. 4-11.
24. Mantovani A., Mingolla L., Rigolon R. et al. Nonalcoholic fatty liver disease is independently associated with an increased incidence of cardiovascular disease in adult patients with type 1 diabetes // International Journal of Cardiology. – 2016. – N225. – P. 387-391.
25. Marijke De K., Steffen F., Reynaert N. et al. Evolution of body mass index in children with type 1 diabetes mellitus // European Journal of Pediatrics. – 2018. – V.177, N11. – P.1661-1666.
26. Pinhas-Hamiel O., Levek-Motola N., Kaidar K. et al. Prevalence of overweight, obesity and metabolic syndrome components in children, adolescents and young adults with type 1 diabetes mellitus // Diabetes Metabolism Research and Reviews. – 2015. – V.31, N1. – P. 76-84.
27. Polsky S, Ellis S.L. Obesity, insulin resistance, and type 1 diabetes mellitus // Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity. – 2015. – V.22, N4. – P. 277-282.
28. Redondo M.J, Rodriguez L.M, Escalante M. et al. Beta cell function and BMI in ethnically diverse children with newly diagnosed autoimmune type 1 diabetes // Pediatric Diabetes. – 2012. – V13, N7. – P. 564-571
29. Seget S., Jarosz-Chobot P., Ochab A. et al. Body mass index, basal insulin and glycemic control in children with type 1 diabetes treated with the advanced hybrid closed loop system remain stable - 1-year prospective, observational, two-center study // Frontiers in Endocrinology. – 2022. – N13. – P. 1036808

30. Vilarrasa N., San Jose P., Rubio M.A. et al. Obesity in Patients with Type 1 Diabetes: Links, Risks and Management Challenges // Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy. – 2021. – N14. – P. 2807-2827.
31. Yayıcı Koken O., Kara C., Can Yılmaz G. et al. Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome in Children with Type 1 Diabetes: A Comparative Assessment Based on Criteria Established by the International Diabetes Federation, World Health Organisation and National Cholesterol Education Program // Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology. – 2020. – V12, N1. – P. 55-62.
32. Ziegler E., Edmundson S., Gurieva I. et al. Predictors of response to treatment with actovegin for 6 months in patients with type 2 diabetes and symptomatic polyneuropathy // Journal of Diabetes and its Complications. – 2018. – V.32, N1. – P. 123-125.

Информация об авторах

Алимова Ирина Леонидовна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой госпитальной педиатрии с курсом неонатологии ФДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: iri-alimova@yandex.ru

Демяненко Александра Николаевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной педиатрии с курсом неонатологии ФДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: alex-glam@mail.ru

Игнатьева Александра Александровна – аспирант кафедры госпитальной педиатрии с курсом неонатологии ФДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: ignateva.shyra@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 15.03.2025

Принята к печати 06.05.2025