

## РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ГЛИКЕМИИ В КОМПЕНСАЦИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА I ТИПА У ДЕТЕЙ

*Н. В. Болотова, Н. Ю. Филина, В. К. Поляков, А. А. Шагиров, О. В. Компаниец, С. В. Тимофеева*  
ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

## THE ROLE OF CONTINUOUS GLYCOSE MONITORING IN COMPENSATION OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS IN CHILDREN

*N. V. Bolotova, N. Yu. Filina, V. K. Polyakov, A. A. Shagirov, O. V. Companietz, S. V. Timofeeva*  
Saratov State Medical University, Saratov, Russia

**Для цитирования:** Болотова Н.В., Филина Н.Ю., Поляков В.К., Шагиров А.А., Компаниец О.В., Тимофеева С.В. Роль непрерывного мониторинга гликемии в компенсации сахарного диабета I типа у детей. Саратовский научно-медицинский журнал. 2022; 18 (4): 576–580. EDN: JEYQCD.

**Аннотация.** *Цель:* определить роль непрерывного мониторинга глюкозы в достижении компенсации у детей с сахарным диабетом I типа (СД I) с различным уровнем гликемического контроля. *Материал и методы.* Проведена оценка клинико-метаболических показателей у 80 подростков с СД I с различной степенью компенсации углеводного обмена. На основании данных Flash-мониторинга проведена коррекция дозировок инсулина, после которой сравнили результаты мониторинга до и после корректировки инсулинотерапии. *Результаты.* В результате коррекции инсулинотерапии у детей с HbA<sub>1c</sub> 9% и более по данным мониторинга увеличилось время нахождения гликемии в целевом диапазоне. Значимого увеличения количества гипогликемий не выявлено. У пациентов с HbA<sub>1c</sub> менее 9% после изменения терапии значимо увеличилось количество детей с гликемией в целевом диапазоне, уменьшилось количество гипогликемий. Достоверно улучшилась вариабельность суточной гликемии ( $p=0,039$ ). *Заключение.* Использование системы Flash-мониторинга у пациентов с СД I позволило детализировать нарушения гликемии в течение суток и провести объективный контроль коррекции инсулинотерапии по его показателям.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, дети, непрерывное мониторирование гликемии

**For citation:** Bolotova NV, Filina NYu, Polyakov VK, Shagirov AA, Companietz OV, Timofeeva SV. The role of continuous glucose monitoring in compensation of type 1 diabetes mellitus in children. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2022; 18 (4): 576–580. EDN: JEYQCD. (In Russ.)

**Abstract.** *Objective:* to determine the role of continuous glucose monitoring in achieving compensation in children with type 1 diabetes mellitus with different levels of glycemic control. *Material and methods.* The evaluation of clinical and metabolic parameters in 80 adolescents with diabetes mellitus with varying degrees of carbohydrate metabolism compensation was carried out. Based on the Flash monitoring data, insulin dosages were corrected, after which the monitoring results were compared before and after the adjustment of insulin therapy. *Results.* As a result of the correction of insulin therapy in children with HbA<sub>1c</sub> 9% or more, according to monitoring data, the time spent by glycemia in the target range increased. There was no significant increase in the number of hypoglycemia. In patients with HbA<sub>1c</sub> less than 9%, after changing therapy, the number of children with glycemia in the target range significantly increased, and the number of hypoglycemia decreased. The variability of daily glycemia significantly improved ( $p=0,039$ ). *Conclusion.* The use of the Flash Glucose Monitoring System in patients with type 1 diabetes mellitus made it possible to detail glycemic disorders during the day and to conduct an objective control of the correction of insulin therapy according to its indicators.

**Keywords:** diabetes mellitus, children, continuous monitoring of glycemia

**Введение.** СД I является заболеванием, требующим постоянного контроля за показателями гликемии, поскольку только достижение ее необходимого

целевого уровня может отдалить развитие сосудистых осложнений, приводящих к поражению практически всех органов и систем и ранней инвалидизации пациента. Ведущими факторами развития осложнений СД I являются хроническая гипергликемия, а также выраженные колебания уровня гликемии в течение суток [1]. Согласно результатам DCCT (Diabetes Control and Complication Trial) и других крупных

**Ответственный автор** — Вадим Константинович Поляков  
**Corresponding author** — Vadim K. Polyakov  
Тел.: (8452) 525187; +7 (905) 3232165  
E-mail: Polyakov\_vk@mail.ru

исследований, интенсивная терапия СД I, включающая частый регулярный самоконтроль гликемии, позволяет снизить выраженность осложнений СД I и предотвратить их формирование [2, 3].

Общепринятым показателем, отражающим степень компенсации СД I, является уровень гликированного гемоглобина HbA<sub>1c</sub> [4, 5]. Однако он дает представление только о средней концентрации глюкозы за последние 3 мес. и не позволяет выявить эпизоды гипо- или гипергликемии в течение суток, не отражает ежедневной гликемической вариабельности и истинных значений гликемии у пациентов с анемией, гемоглобинопатиями и дефицитом железа [4–7].

В связи с этим в последнее время в ежедневной практике эндокринологов все более широкое применение находит непрерывный мониторинг гликемии (НМГ). Это метод регистрации изменений концентрации глюкозы в крови, который фиксирует результаты каждые 5 мин на протяжении длительного времени — несколько суток [8–10].

НМГ, помимо увеличения числа измерений глюкозы, предоставляет информацию о характере изменений уровня глюкозы, позволяет отследить наличие скрытых ночных гипогликемий, постпрандиальных гипергликемий, что дает возможность корректировать сахароснижающую терапию. Приборы для НМГ можно совмещать с инсулиновой помпой, что позволяет автоматически регулировать или приостанавливать подачу базального инсулина в ответ на гликемические изменения [11]. С 2014 г. в Европе появилось новое устройство, не требующее калибровки пользователем, известное как система Flash-мониторинга глюкозы (Flash Glucose Monitoring System, FreeStyle Libre). Система использует датчик, который устанавливается на заднюю поверхность плеча на срок до 14 дней [12, 13]. Каждую минуту данные о гликемии передаются на считывающее устройство и отображаются в момент, когда считывающее устройство подносится к имплантируемому сенсору, позволяя получать информацию об уровне глюкозы. Система совместима с современными устройствами Android и iOS, на экране которых отображается вся история значений глюкозы за последние 24 ч, а также тенденция к изменению уровня глюкозы. Полученные датчиком показатели используются для построения различных гликемических профилей, позволяющих наглядно и эффективно проводить анализ данных для принятия решений по коррекции инсулинотерапии [14].

**Цель** — определить роль непрерывного мониторинга глюкозы в достижении компенсации у детей с сахарным диабетом I типа с различным уровнем гликемического контроля.

**Материал и методы.** Проведено одноцентровое когортное исследование, включающее два этапа. На первом этапе проведено комплексное клинико-лабораторно-инструментальное обследование 80 детей с СД I в возрасте 12–18 лет, из них 32 (40,0%) девочек и 48 (60,0%) мальчиков. Дети обследовались в эндокринологическом отделении Университетской клинической больницы №1 имени С.Р. Миротворцева Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского в период 2020–2022 гг. Все пациенты, в зависимости от степени компенсации заболевания, были разделены на две группы: I группа — подростки с HbA<sub>1c</sub>, равным или более 9,0% ( $n=35$ ); II группа — пациенты с HbA<sub>1c</sub> менее 9,0% ( $n=45$ ), среди них 6 подростков, имеющих оптимальный уровень HbA<sub>1c</sub> (7,0%).

Критериями включения в исследование явились подписанное информированное согласие на участие в исследовании родителей и самих пациентов в возрасте 15–18 лет; наличие СД I без кетоза, с показателями HbA<sub>1c</sub> более 7,0%, с длительностью СД I — от 1 года до 10 лет.

Критериями исключения пациентов из исследования являлись наличие диабетического тяжелого кетоацидоза, тяжелой гипогликемии в течение последних 3 мес. перед началом исследования, тяжелые соматические заболевания, наличие СД не первого типа.

В ходе второго этапа исследования методом случайной выборки из общей когорты детей выделены 20 пациентов I группы и 21 пациент II группы, которым было проведено НМГ с помощью системы FreeStyle Libre. Проведен анализ суточного НМГ в течение 7 дней, затем проведена коррекция дозировок инсулина и вновь выполнена оценка результатов мониторинга также в течение 7 дней.

Исследование одобрено этической комиссией университета по контролю над исследовательскими работами с участием человека (протокол №1 от 01.09.2020).

Клиническое обследование включало сбор анамнеза, жалоб, оценку параметров физического, полового развития, объективный осмотр.

Физическое развитие оценивалось по результатам антропометрии с расчетом индекса массы тела (ИМТ) и коэффициентов стандартного отклонения (Standard Deviation Score — SDS) роста и массы. Половое развитие оценивалось по шкале J.M. Tanner (1980) [цит. по: 15].

Клиническое, лабораторно-инструментальное обследование пациентов проводилось согласно стандартам оказания медицинской помощи детям с СД I. Всем детям проведено исследование гликемического профиля, включающего 7 измерений глюкозы крови: натощак, перед едой, через 2 ч после еды, перед сном (24.00) и в 3.00 ночи. Уровень гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) определялся на аппарате Bio-Rad (США). НМГ проводился с помощью системы Flash-мониторинга FreeStyle Libre (США), результаты которого оценивали до и после проведения коррекции инсулинотерапии. Для оценки состояния углеводного обмена использовали показатели: время нахождения пациента в целевом диапазоне гликемии, который должен составлять не менее 70% времени; кратность, тяжесть и время возникновения гипогликемических состояний. Вариабельность гликемии оценивалась по коэффициенту вариабельности (CV), рассчитываемому по формуле  $CV = CD / \text{мен} \times 100\%$ , где  $CD$  — стандартное отклонение от среднего значения,  $\text{мен}$  — среднее значение гликемии. Оптимальное значение CV не должно превышать 36% [16]. Определяли показатели жирового обмена: триглицериды, общий холестерин и его фракции: липопротеиды высокой и низкой плотности; рассчитывался индекс атерогенности.

Статистическая обработка полученных данных проведена при помощи пакетов программ XL Statistics version 6.0 (Rodney Carr, Австралия, 1998) и Microsoft Excel 2010. Размер выборки заранее не рассчитывался. Все данные представлены в виде медианы с указанием величин 1-го и 3-го квартилей ( $Me [Q_1; Q_3]$ ). Использовались методы непараметрической статистики. Для оценки наличия статистически значимых отличий между двумя независимыми группами использовался критерий Манна — Уитни.

Различия между показателями считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Манифестация СД I у детей обеих групп проявлялась классическими симптомами полиурией, полидипсией, похуданием. В клинику дети поступали с жалобами на колебания уровня глюкозы, высокие показатели гликемии. Длительность диабета у детей I группы составила 7,4 [4,1; 10,8] года у детей II группы 6,3 [2,4; 10,5] года.

Отягощенная наследственность по СД I отмечалась у 6 (17,1%) детей I группы и у 7 (15,6%) — II группы.

Микрососудистые осложнения в виде диабетической полинейропатии наблюдались у 15 (42,9%) детей I группы и у 8 (17,8%) пациентов II группы, диабетическая нефропатия в стадии микроальбуминурии диагностирована у 6 (17,1%) детей I группы и у 4 (8,9%) обследуемых II группы.

Анализ данных физического развития показал, что 32 (91,4%) детей I группы и 42 (93,3%) детей II группы имеют средние показатели роста, медиана SDS их роста соответствует 0,54 [−1,46; +1,60] и 0,48 [−1,32; +1,51] в I и II группах соответственно. У 7 (8,7%) пациентов показатели SDS роста соответствовали значениям низкорослости. Причиной низкорослости у 2 (2,5%) мальчиков явилась семейная форма. Однако у 5 (6,3%) подростков задержка роста сочеталась с задержкой пубертата на фоне длительной хронической декомпенсации СД I (HbA1c — 11,80 [10,9; 14,3]). При проведенном углубленном обследовании других причин задержки развития не было выявлено, что указывает на декомпенсацию как причину низкорослости у этих детей.

ИМТ соответствовал возрастным нормативам у 29 (82,9%) детей I группы и у 40 (88,9%) — II группы. В I группе было 3 (8,5%) детей с дефицитом массы тела и 3 (8,5%) пациента имели избыточную массу тела (ИМТ 27,6 [26,2; 29,8]). Во второй группе у 5 (11,1%) подростков с длительностью заболевания более 5 лет отмечалось ожирение I степени. У 9 (25,7%) девочек I группы и у 6 (13,3%) — II группы выявлены нарушения менструального цикла в виде олиго- и дисменореи.

Всем детям проведен анализ состояния углеводного обмена и адекватности инсулинотерапии по результатам измерения глюкозы крови в 7 точках в течение первых 3 дней пребывания в стационаре. Высокие значения глюкозы крови у 33 (94,3%) детей I группы отмечались практически во всех точках измерения и колебались от 10,2 [8,8; 11,6] ммоль/л натощак до 16,2 [10,0; 22,6] ммоль/л после еды ( $p = 0,051$ ), что свидетельствовало о дефиците как базального, так и прандиального инсулина. У 22 (48,9%) подростков II группы отмечалось повышение гликемии натощак и/или наличие эпизодов как ночных

подъемов гликемии, так и в течение дня, что отражается большим разбросом тощаковой 7,9 [4,7; 12,3] ммоль/л и постпрандиальной гликемии 12,6 [8,9; 19,2] ммоль/л у пациентов этой группы ( $p = 0,064$ ).

Медиана показателя гликированного гемоглобина у пациентов I группы имела статистические отличия от показателя II группы и составила 10,40% [9,7; 14,1] и 7,90% [6,8; 8,8] соответственно.

Анализ частоты самоконтроля в домашних условиях показал, что в I группе 6 детей (17,1%), а во II — 8 (17,8%) определяли уровень глюкозы 3 раза в день и менее, это были подростки со стажем заболевания более 5 лет. Половина пациентов — 18 (51,4%) в I группе и 22 (48,9%) — во II группе — контролировали глюкозу крови 5–6 раз в сут. Контроль гликемии 7–10 раз в сут. проводили 11 (31,4%) пациентов I группы и 15 (33,3%) больных II группы, чаще всего это были подростки с длительностью болезни менее 5 лет.

Контроль уровня HbA1c каждые 3 мес. проводили только 7 (20,0%) детей I группы и 10 (22,2%) — II группы. Один раз в 6 мес. гликированный гемоглобин определяли у 15 (42,9%) детей I группы и 21 ребенка (46,7%) II группы. Контроль гликированного гемоглобина 1 раз в год и реже проводили 13 (37,1%) пациентов I группы и 14 (31,1%) — II группы.

При анализе показателей жирового обмена было установлено, что у пациентов II группы регистрировались статистически значимые более высокие уровни общего холестерина, триглицеридов и липопротеидов низкой плотности (таблица), что, возможно, связано с особенностями углеводного обмена, его вариабельностью, наличием гипогликемий. Содержание липопротеидов высокой плотности в обеих группах находилось в диапазоне физиологических значений и не обнаружилось статистически значимых различий у подростков изучаемых групп, что наглядно продемонстрировано в таблице.

В ходе второго этапа исследования методом случайной рандомизации из общей когорты детей были выделены 20 больных I группы и 21 — II группы. Данным пациентам было проведено НМГ с помощью систем Flash-мониторинга глюкозы FreeStyle Libre. Проведен анализ суточного мониторирования гликемии в течение 7 дней, затем проведена коррекция дозировок инсулина и выполнена оценка результатов мониторирования также в течение 7 дней.

Анализ результатов начального мониторирования показал, что медиана процентного времени нахождения в целевом диапазоне у детей I группы составила только 46,7 [11,7; 62,1]. Ни у одного из пациентов I группы гликемия в течение суток не находилась более 70% времени в целевом диапазоне. Данные НМГ подтверждали выраженный дефицит как базального, так и прандиального инсулина, отмеченный при контроле в 7-точечном профиле. Количество

Показатели липидного обмена у пациентов изучаемых групп, Me [Q1; Q3]

Показатели	Группа		p
	I (n=35)	II (n=45)	
Общий холестерин, ммоль/л	5,29 [3,98; 6,03]	5,67 [4,11; 6,49]	0,035
Триглицериды, ммоль/л	1,51 [0,98; 1,94]	1,67 [1,14; 2,06]	0,048
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	1,34 [1,11; 1,62]	1,39 [1,03; 1,67]	0,322
Липопротеиды низкой плотности, ммоль/л	3,24 [2,29; 4,06]	3,39 [2,38; 4,29]	0,043
КА	3,22 [2,17; 4,23]	3,28 [2,21; 4,06]	0,147

Примечание: КА — индекс атерогенности, p — значимость различий показателей I и II групп по критерию Манна — Уитни.

гипогликемий было незначительным: так, выявлено 9 эпизодов легких гипогликемий (1 ночная и 8 дневных), что составило 0,45 эпизода на одного пациента за 7 дней. Оценка вариабельности свидетельствует об умеренном повышении коэффициента вариабельности у детей данной группы 41,2 [38,6; 49,3].

Через 7 дней в результате проводимой коррекции терапии с повышением суточной дозы инсулина процентное время нахождения в целевом диапазоне по данным НМГ увеличилось до 68,7 [64,2; 78,1], что имело статистические отличия от первоначальных данных ( $p=0,043$ ). При этом значимого увеличения количества гипогликемий не выявлено. Зафиксировано 11 эпизодов легких гипогликемий (1 ночная и 10 дневных), что составило 0,55 эпизода на одного пациента за 7 дней. Коэффициент вариабельности снизился до 39,6 [35,1; 46,7], но не имел достоверных отличий от исходных данных ( $p=0,3$ ).

Ситуация с гликемией во II группе характеризовалась малым процентным временем пребывания в целевом диапазоне и высоким уровнем ее вариабельности в течение суток. Всего 5 (23,8%) пациентов находились в целевом диапазоне более 70% времени суток, остальные 16 (76,2%) детей были более 30% времени вне зоны контроля: при этом наряду с высокими значениями глюкозы у пациентов имелись периоды скрытых и явных клинических гипогликемий. За период оценки результатов НМГ (в течение 7 дней) выявлены 68 эпизодов легких гипогликемий (22 ночных и 46 дневных), что составило 3,24 эпизода на одного пациента данной группы за 7 дней. Отмечена также высокая вариабельность гликемии, что подтверждается значительным увеличением медианы коэффициента вариабельности 56,4 [42,7; 61,4].

Проведена коррекция терапии, которая включала, чаще всего, снижение дозы инсулина либо его перераспределение в течение суток. После изменения терапии количество детей, пребывающих в целевом диапазоне более 70% суточного времени, увеличилось до 15 (71,4%), что имело статистические отличия от изначальных данных ( $p=0,004$ ). Так же более чем в 2 раза уменьшилось количество гипогликемий, всего зафиксированы 34 легкие гипогликемии (7 ночных и 27 дневных), то есть 1,62 гипогликемии на одного пациента за 7 дней ( $p=0,007$ ). Достоверно улучшилась вариабельность суточной гликемии, ее медиана стала 40,8 [35,3; 56,1] ( $p=0,039$ ).

**Обсуждение.** Борьба с СД I остается одной из самых актуальных проблем современной медицины, что связано с постоянным ростом заболеваемости, ранней инвалидизацией и смертности пациентов. Основной целью лечения детей с СД I является достижение максимально близкого к физиологическому профилю инсулиновой секреции и достижение близких к норме показателей углеводного обмена [1, 17].

Поддержание гликемического контроля в детском возрасте является сложным процессом. Дети и подростки — группа пациентов с особым социально-психологическим статусом и поведенческими реакциями, осложняющими применение любого режима введения инсулина.

В нашем исследовании показано, что дети получали различные современные виды инсулинов и практически все имели нормальные показатели физического развития, что не отличало их от здоровых сверстников. Однако при углубленном обследовании у детей обеих групп выявлено нарушение липидного обмена в виде гиперхолестеринемии,

триглицеридемии, повышения уровня липопротеидов низкой плотности. При этом у детей с более низкими значениями HbA1c эти нарушения оказались более выражены. Объяснить данный факт помогло НМГ. Его показатели свидетельствовали о том, что пациенты II группы имели более высокую вариабельность гликемии, что связано с наличием большого количества гипогликемий, что и определяла у них развитие дислипидемии.

Назначение инсулинотерапии является сложной задачей и требует высокой мотивации пациента. По данным регистра Саратовской области за 2021 г., 58,6% детей в возрасте 8–12 лет, 62,2% подростков и 45,9% взрослых пациентов с СД I не достигают целевых значений HbA1c [17]. По нашим данным, анализ частоты самоконтроля в домашних условиях показал, что в I группе — 6 (17,1%), а во II группе — 8 (17,7%) детей определяли уровень глюкозы 3 раза в день и менее, это были подростки со стажем заболевания более 5 лет.

Коррекция инсулинотерапии, проведенная под контролем НМГ, позволила значительно улучшить углеводный обмен у пациентов обеих групп, что отразилось на результатах, оценивающих показатели времени пребывания в целевом диапазоне, кратность гипогликемий и вариабельность гликемии. Эти результаты полностью сопоставимы с данными, представленными в литературе [17–20].

**Заключение.** Таким образом, использование системы Flash-мониторирования у пациентов с СД I позволило детализировать нарушения гликемии в течение суток за счет определения продолжительности нормо-, гипо- и гипергликемии, амплитуды колебаний и времени нахождения в целевом диапазоне, особенно у пациентов, имевших скрытые гипогликемии, а также провести коррекцию дозировок и схем вводимого инсулина. Значительное улучшение показателей углеводного обмена, несомненно, способствует снижению риска развития осложнений СД I, улучшению качества жизни пациентов.

**Конфликт интересов** отсутствует.

#### References (Список источников)

1. Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYu. Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus. 10<sup>th</sup> issue. Moscow: UP PRINT, 2021. (In Russ.) Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 10-й вып. М.: УП ПРИНТ, 2021.
2. DCCT Research Group (Diabetes Control and Complications Trial Research Group). Effect of intensive diabetes treatment on the development and progression of long-term complications in adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus: Diabetes Control and Complications Trial. *J Pediatr*. 1994; (125): 177–88.
3. Nathan DM, Zinman B, Cleary PA, et al. Modern day clinical course of type 1 diabetes mellitus after 30 years' duration: the diabetes control and complications trial epidemiology of diabetes interventions and complications and Pittsburgh epidemiology of diabetes complications experience (1983–2005). *Arch Intern Med*. 2009; (169): 1307–16.
4. Bry L, Chen PC, Sacks DB. Effects of hemoglobin variants and chemically modified derivatives on assays for glycohemoglobin. *Clinical Chemistry*. 2001; (47): 153–63.
5. Gitel EP, Gindis AA, Panin VV. Actual aspects of determination and interpretation of the results of the study of glycated hemoglobin. *Clinical Laboratory Diagnostics*. 2019; (8): 452–8. (In Russ.) Гитель Е.П., Гиндис А.А., Панин В.В. Актуальные аспекты определения и трактовки результатов исследования гликированного гемоглобина. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2019; (8): 452–8.
6. Li SH, Harro D, Alfson J. Effect of diabetes mellitus on sickle hemoglobin quantitation in sickle cell trait. *Am J Clin Pathol*. 2018; 150 (2): 105–5.

7. Lutsenko LA. The role of glycated hemoglobin in the diagnosis and monitoring of diabetes mellitus. *Kidneys*. 2014; 4 (10): 7–11. (In Russ.) Луценко Л.А. Роль гликированного гемоглобина в диагностике и мониторинге сахарного диабета. *Почки*. 2014; 4 (10): 7–11.
8. Garg S, Zisser H, Schwartz S, et al. Improvement in glycemic excursions with a transcutaneous, real-time continuous glucose sensor: a randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2006; (29): 44–50.
9. Thomas D, Revital N, Tadej B, et al. International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care*. 2017; 40 (12): 1631–40.
10. Demidova TYu, Ushanova FO. Modern technologies of continuous monitoring of glycemia: developing possibilities of control and management. *Russian Medical Journal*. 2018; 11 (II): 86–90. (In Russ.) Демидова Т.Ю., Ушанова Ф.О. Современные технологии непрерывного мониторинга гликемии: развивающиеся возможности контроля и управления. *РМЖ*. 2018; 11 (II): 86–90.
11. Davis T, Salahi A, Welsh JB. Automated insulin pump suspension for hypoglycaemia mitigation: development, implementation and implications *Diabetes Obes Metab*. 2015; 17 (12): 1126–32.
12. Campbell FM, Murphy NP, Stewart C, et al. Outcomes of using flash glucose monitoring technology by children and young people with type 1 diabetes in a single arm study. *Pediatr. Diabetes*. 2018; 19 (7): 1294–1301.
13. Messaoui A, Tenoutasse S, Crenier L. Flash glucose monitoring accepted in daily life of children and adolescents with type 1 diabetes and reduction of severe hypoglycemia in real-life use. *Diabetes Technol Ther*. 2019; 21 (6): 329–35.
14. Peterkova VA, Ametov AS, Mayorov AYu, et al. Resolution of the Scientific Advisory Council "Application of continuous glucose monitoring technology with periodic scanning to achieve glycemic control". *Diabetes Mellitus*. 2021; 24 (2): 185–92. (In Russ.) Петеркова В.А., Аметов А.С., Майоров А.Ю. и др. Резолюция научно-консультативного совета «Применение технологии непрерывного мониторинга глюкозы с периодическим сканированием в достижении гликемического контроля». *Сахарный диабет*. 2021; 24 (2): 185–92.
15. Lopatina LA, Seryozhenko NP, Sokolov DA. Anthropometric characteristics of young men according to the classification of J. Tanner. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2014; (1): 141–7. (In Russ.) Лопатина Л.А., Сереженко Н.П., Соколов Д.А. Антропометрическая характеристика юношей по классификации Дж. Таннера. *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова*. 2014; (1): 141–7.
16. Antsiferov MB, Demidov NA, Koteschkova OM, et al. Assessment of the variability of the glycemic level based on self-control. Results of the pilot project. *Endocrinology: News, Opinions, Training*. 2021; 10 (2): 26–31. (In Russ.) Анциферов М.Б., Демидов Н.А., Котешкова О.М. и др. Оценка вариабельности уровня гликемии на основе самоконтроля. Результаты пилотного проекта. *Эндокринология: новости, мнения, обучение*. 2021; 10 (2): 26–31.
17. Peterkova VA, ed. *Diabetes mellitus in children and adolescents: ISPAD Consensus on Clinical Practice*: 2014. Moscow: GEOTAR-Media, 2016; 656 p. (In Russ.) Петеркова В.А., ред. *Сахарный диабет у детей и подростков: Консенсус ISPAD по клинической практике*: 2014 год. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016; 656 с.
18. Klimontov VV, Mayakina NE. Glycaemic variability in diabetes: a tool for assessing the quality of glycaemic control and the risk of complications. *Diabetes Mellitus*. 2014; 17 (2): 76–82. (In Russ.) Климонтов В.В., Маякина Н.Е. Вариабельность гликемии при сахарном диабете: инструмент для оценки качества гликемического контроля и риска осложнений. *Сахарный диабет*. 2014; 17 (2): 76–82.
19. Vergier J, Samper M, Dalla-Vale F, et al. Evaluation of flash glucose monitoring after long-term use: A pediatric survey. *Prim Care Diabetes*. 2019; 13 (1): 63–70.
20. Deeb A, Yousef H, Qahtani NA, et al. Novel ambulatory glucose-sensing technology improves hypoglycemia detection and patient monitoring adherence in children and adolescents with type 1 diabetes. *J Diabetes Metab Disord*. 2019; 18 (1): 1–6.

Статья поступила в редакцию 14.10.2022; одобрена после рецензирования 15.11.2022; принята к публикации 18.11.2022.  
The article was submitted 14.10.2022; approved after reviewing 15.11.2022; accepted for publication 18.11.2022.

#### Информация об авторах:

**Нина Викторовна Болотова** — профессор кафедры пропедевтики детских болезней детской эндокринологии и диабетологии, профессор, доктор медицинских наук; **Наталья Юрьевна Филина** — заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней детской эндокринологии и диабетологии, доцент, доктор медицинских наук; **Вадим Константинович Поляков** — профессор кафедры пропедевтики детских болезней детской эндокринологии и диабетологии, доцент, доктор медицинских наук; **Алтынбай Алибекович Шагиров** — аспирант кафедры пропедевтики детских болезней детской эндокринологии и диабетологии; **Ольга Викторовна Компаниец** — доцент кафедры пропедевтики детских болезней детской эндокринологии и диабетологии, кандидат медицинских наук; **Светлана Владимировна Тимофеева** — доцент кафедры пропедевтики детских болезней детской эндокринологии и диабетологии, кандидат медицинских наук.

#### Information about the authors:

**Nina V. Bolotova** — Professor of the Department of Propaedeutics of Childhood Diseases of Pediatric Endocrinology and Diabetology, Professor, DSc; **Natalia Yu. Filina** — Head of the Department of Propaedeutics of Childhood Diseases of Pediatric Endocrinology and Diabetology, Associate Professor, DSc; **Vadim K. Polyakov** — Professor of the Department of Propaedeutics of Childhood Diseases of Pediatric Endocrinology and Diabetology, Associate Professor, DSc; **Altynbai A. Shagirov** — Post-graduate Student of the Department of Propaedeutics of Childhood Diseases of Pediatric Endocrinology and Diabetology; **Olga V. Companietz** — Assistant Professor of the Department of Propaedeutics of Childhood Diseases of Pediatric Endocrinology and Diabetology, PhD; **Svetlana V. Timofeeva** — Assistant Professor of the Department of Propaedeutics of Childhood Diseases of Pediatric Endocrinology and Diabetology, PhD.