



¹ Российский университет медицины

² Городская клиническая больница № 52, Москва

Индивидуальный подход к самоуправлению сахарным диабетом 1 типа с помощью цифровых технологий

Т.Н. Маркова, д.м.н., проф.^{1,2}, Е.А. Каплун², Л.С. Субботина, д.м.н.², М.А. Овчинникова¹, М.С. Стас^{1,2}, М.А. Давыдова¹, С.Н. Мурадова¹, А.С. Передельская¹

Адрес для переписки: Елена Анатольевна Каплун, caplun.l@yandex.ru

Для цитирования: Маркова Т.Н., Каплун Е.А., Субботина Л.С. и др. Индивидуальный подход к самоуправлению сахарным диабетом 1 типа с помощью цифровых технологий. Эффективная фармакотерапия. 2025; 21 (1): 12–18.

DOI 10.33978/2307-3586-2025-21-1-12-18

На сегодняшний день для эффективного самоуправления диабетом широко используются современные технологии, включая мобильные приложения, инструменты моделирования гликемии и цифрового коучинга.

Цель исследования – разработать индивидуальный подход к самоуправлению сахарным диабетом (СД) 1 типа с помощью цифровых технологий.

Материал и методы. В исследование включены 38 пациентов, госпитализированных в эндокринологическое отделение городской клинической больницы № 52 г. Москвы.

Для оценки степени самоуправления диабетом было проведено анкетирование больных по DSMQ-R.

При выписке каждый пациент получил глюкометр Сателлит Online с возможностью анализа данных структурированных отчетов о гликемии, который проводился через две недели.

Результаты. Медиана возраста лиц с СД 1 типа составила 39,00 [31,00; 47,25] года, стажа СД 1 типа – 15,50 [8,25; 21,00] года, уровня гликированного гемоглобина – 9,25 [8,33; 11,63]%, индекса массы тела – 24,50 [20,78; 27,65] кг/м², доля мужчин – 39,5%.

Согласно оценке по шкале приверженности лечению, у 15,8% (6) пациентов ее значения составили ≤ 3,3 балла, у 84,2% (32) – 3,4–6,7 балла, при этом ни один из участников исследования не набрал > 6,7 балла. Медиана количества баллов по шкале приверженности лечению в общей группе составила 4,5. У каждого второго участника исследования отмечалась низкая (< 4,5 балла) приверженность лечению, которая подразумевала соблюдение врачебных рекомендаций по инсулинотерапии, диете и физической активности. У 73,7% больных, установивших приложение и проводивших регулярный самоконтроль гликемии с передачей данных, выявлено достоверное снижение среднего уровня глюкозы в крови с 9,10 [7,50; 10,35] до 7,50 [7,28; 8,88] ммоль/л ($p = 0,046$).

Выводы. Низкая приверженность самоуправлению СД 1 типа зафиксирована у каждого второго пациента. Цифровые помощники позволяют достигать целевой гликемии в данной популяции. Однако цифровые устройства эффективны только при повышении уровня знаний больных о диабете и мотивации их к самоуправлению патологией.

Ключевые слова: сахарный диабет, приверженность лечению, инновационные технологии, качество жизни, структурированные программы обучения



Введение

На сегодняшний день сахарный диабет (СД) является одной из наиболее актуальных проблем современной медицины. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, СД страдают свыше 830 млн человек, и это количество неуклонно возрастает [1]. При этом около 8,4 млн – это пациенты с СД 1 типа. К 2040 г. их число может увеличиться до 13,5–17,4 млн, что указывает на серьезные потенциальные риски как для общества, так и для системы здравоохранения [2].

Для успешного управления СД и предотвращения развития серьезных осложнений важно проводить мониторинг гликемии и достигать индивидуальных целевых показателей, выбранных с учетом особенностей течения заболевания. Согласно актуальным клиническим рекомендациям по лечению СД 1 типа у взрослых, всем больным рекомендовано осуществлять самоконтроль уровня глюкозы в крови с помощью глюкометра как минимум четыре раза в день [3, 4]. Традиционные методы фиксации гликемии, в частности ведение дневников самоконтроля, в которые записи заносятся вручную, зачастую оказываются неудобными, поэтому поиск современных, более удобных способов фиксации данных продолжается.

За последние четыре десятилетия самоконтроль гликемии при СД 1 типа претерпел значительные изменения – от определения уровня глюкозы в моче с помощью тест-полосок, затем появления глюкометров, позволяющих измерять уровень глюкозы в капиллярной крови, и до высокоточной диагностики с помощью систем непрерывного мониторинга глюкозы [5].

Одним из значимых достижений в области самоконтроля стало внедрение глюкометров, оснащенных беспроводным интерфейсом для передачи данных на персональные компьютеры и смартфоны. Таким глюкометром, в частности, является Сателлит Online. Этот инновационный глюкометр был одобрен для использования в федеральном проекте «Персональные медицинские помощники», поскольку отличается высокой точностью измерений, простым и интуитивно понятным интерфейсом, а также возможностью беспроводной передачи данных в режиме реального времени на смартфон пациента и в медицинскую информационную систему лечебного учреждения. Как следствие, врач дистанционно может отслеживать состояние пациента, своевременно корректировать его лечение и оказывать необходимую поддержку. Система обеспечивает безопасное хранение данных и доступ к ним. Кроме того, Сателлит Online интегрируется с приложениями для управления диабетом, что позволяет регистрировать не только уровень глюкозы в крови, но и другие важные параметры, такие как доза и время введения инсулина, физическая активность и прием пищи. Такой комплексный подход к достижению целевой гликемии помогает значительно снизить риск развития осложнений диабета и улучшить качество жизни пациентов [6].

Согласно результатам исследования, проведенного S.N. Fogjuoh и соавт., применение глюкометров в сочетании с портативными цифровыми устройствами способствует снижению уровня гликированного гемоглобина (HbA1c) на 1,7% в течение шести месяцев [7].

Современные технологии значительно расширяют возможности достижения индивидуальных терапевтических целей. Однако их применение не является панацеей без учета психологических аспектов. Именно поэтому важным направлением остается минимизация негативного влияния СД на психологические и социальные стороны жизни. На сегодняшний день известны следующие факты:

- 1) освоение новых устройств представляет значительные когнитивные вызовы для пациентов, которым требуется время на обучение и адаптацию;
- 2) внедрение технологий может как повысить уверенность в контроле СД, так и вызвать стресс из-за повышения ответственности за самостоятельное управление заболеванием;
- 3) появление психологических барьеров, включая страх (например, перед гипогликемией), эмоциональное бремя от необходимости постоянного взаимодействия с устройствами и изменение самооценки.

Использование достижений технического прогресса в области самоуправления СД в сочетании с поддержкой пациентов на эмоциональном уровне, с полноценным образовательным подходом с применением специализированных структурированных программ является ключевым фактором как для достижения долгосрочных положительных результатов лечения, так и для психологической адаптации к жизни с СД [8].

На данный момент времени влияние психологических и социальных факторов на эффективность лечения молодых пациентов с СД 1 типа остается недостаточно изученным. Российские ученые в большинстве случаев опираются на работы зарубежных коллег, что подчеркивает необходимость более глубокого изучения данной темы [9, 10].

Эксперты Американской диабетической ассоциации разработали программу, которая направлена на поддержку лиц с СД в освоении навыков, необходимых для эффективного управления заболеванием, – Diabetes Self-Management Education and Support (DSMES) [11]. Ключевой принцип программы – обучение методам самоконтроля уровня глюкозы в крови, что помогает развить навыки самоуправления СД, включая правильное питание, физическую активность и управление стрессом [12]. На данный момент времени представлены убедительные доказательства эффективности виртуальных, телемедицинских и онлайн-программ для профилактики и лечения СД, которые реализуются в формате телефонных консультаций или консультаций через интернет-платформы и демонстрируют сопоставимые, а зачастую и лучшие результаты, чем традиционные очные визиты к врачу, особенно у пациентов,



проживающих в отдаленных районах страны или имеющих ограниченную мобильность. Доступность и удобство таких программ значительно повышают приверженность лечению [13–15].

Для повышения эффективности программы DSMES активно используются современные технологии, включая мобильные приложения, инструменты моделирования гликемии и цифрового коучинга [16, 17]. Они обеспечивают лучшие результаты по сравнению с традиционными методами обучения и поддержки [18].

Дальнейшее развитие программы DSMES, вероятно, будет направлено на совершенствование возможностей искусственного интеллекта в системах мониторинга и формирования персонализированных рекомендаций, а также на более глубокую интеграцию с другими системами здравоохранения для более эффективного предотвращения развития осложнений диабета.

Таким образом, инновационные технологии в управлении СД способствуют улучшению качества жизни, однако их успешное применение напрямую зависит от преодоления психологических препятствий. В связи с этим требуется разработка индивидуального подхода к самоуправлению СД 1 типа с помощью цифровых технологий.

Материал и методы

На базе городской клинической больницы № 52 Департамента здравоохранения Москвы в период с 16 октября 2024 г. по 30 января 2025 г. было проведено одноцентровое проспективное сравнительное исследование с участием пациентов с СД 1 типа, госпитализированных в эндокринологическое отделение. Критерии включения в исследование:

- ✓ наличие СД 1 типа;
- ✓ наличие цифрового устройства, поддерживающего приложение Сателлит Online;
- ✓ желание пациента участвовать в исследовании.

У всех больных оценивались демографические и антропометрические показатели, такие как пол, возраст и индекс массы тела (ИМТ). Проанализированы клинические и анамнестические данные, в частности стаж СД 1 типа, наличие в анамнезе инфаркта миокарда, заболеваний артерий нижних конечностей, тяжелой гипогликемии, ретинопатии и полинейропатии. Проведено анкетирование с использованием обновленного адаптированного опросника по оценке самоуправления диабетом (Diabetes Self-Management Questionnaire-Revised, DSMQ-R), эффективность и актуальность которого подтверждены в пяти клинических исследованиях [19, 20]. Данный опросник включает 16 утверждений о привычках и поведении пациента в отношении самоуправления заболеванием. Участники настоящего исследования оценивали свои привычки и поведение за последние четыре недели по четырехбалльной шкале, где ноль баллов означает «не применительно ко мне», три балла – «применительно ко мне в высокой степени». Независимые оценки пациентов преобразовывались

в диапазон от нуля (минимальный балл) до десяти (максимальный балл) для упрощения интерпретации и сравнения. Для этого исходную сумму баллов делили на максимальную сумму баллов (количество пунктов, умноженное на три) и умножали на десять. Кроме того, были исследованы лабораторные параметры: средний уровень глюкозы в крови в стационаре, полученный на основании данных четырехточечного определения гликемии глюкометром за время госпитализации, уровень креатинина, расчетная скорость клубочковой фильтрации (pCKФ), полученная по формуле CKD-EPI.

При выписке всем пациентам были выданы глюкометры Сателлит Online с возможностью анализа показателей амбулаторного профиля глюкозы. Средняя концентрация глюкозы в крови оценивалась через две недели после выписки из стационара по данным структурированного отчета.

В статистический анализ включены 38 пациентов с СД 1 типа, госпитализированных в эндокринологическое отделение городской клинической больницы № 52 Департамента здравоохранения Москвы в 2024 и 2025 гг. В зависимости от степени приверженности самоуправлению диабетом (лечению) больных разделили на две группы: группу с высокой приверженностью ($\geq 4,5$ балла по DSMQ-R) ($n = 19$) и группу с низкой приверженностью ($< 4,5$ балла по DSMQ-R) ($n = 19$).

Этическая экспертиза не проводилась из-за отсутствия дополнительного медикаментозного вмешательства вне протокола ведения больных.

Размер выборки предварительно не рассчитывали. Статистический анализ данных осуществляли в программах IBM SPSS Statistics 26 и Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft Corporation, США). Нормальность распределения количественных данных определяли с помощью критерия Шапиро – Уилка (при $n < 50$), а также показателей асимметрии и эксцесса. При нормальном распределении количественные показатели представляли в виде средней величины (M) и стандартного отклонения (SD), при распределении, отличном от нормального, – в виде медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Качественные показатели представляли в виде процентов (%) и абсолютного числа (абс.). Для оценки различий количественных показателей при нормальном распределении использовали t-критерий Стьюдента, при распределении, отличном от нормального, – U-критерий Манна – Уитни, качественных показателей – критерий χ^2 Пирсона для таблиц вида 2×2 или точный критерий Фишера при количестве наблюдений в одной из ячеек четырехпольной таблицы менее пяти. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В общей группе пациентов с СД 1 типа медиана возраста составила 39,00 [31,00; 47,25] года, стажа заболевания – 15,50 [8,25; 21,00] года, уровня HbA1c – 9,25 [8,33; 11,63]%, ИМТ – 24,50 [20,78; 27,65] кг/м².



Общая группа больных включала 39,5% мужчин и 60,5% женщин. Базис-болюсную инсулинотерапию получали 29 человек, помповую инсулинотерапию – 9.

Анализ результатов анкетирования показал, что 15,8% (6) пациентов набрали $\leq 3,3$ балла по DSMQ-R, 84,2% (32) – от 3,4 до 6,7 балла. При этом ни один из участников исследования не набрал $> 6,7$ балла. В общей группе больных медиана количества баллов по DSMQ-R составила 4,5. Итоги опроса представлены на рисунке. Установлено, что 63,2% пациентов считали, что нерегулярно измеряют уровень глюкозы, 55,3% – недостаточно занимаются регулярной физической активностью, 42,1% – не соблюдают назначенную врачом диетотерапию, 37,4% – несвоевременно вводят инсулин, 23,2% – пропускают инъекции инсулина и/или введение болюса.

Полученные данные свидетельствуют о низкой приверженности пациентов лечению. Необходимо отметить, что среди факторов самоуправления диабетом три являются наиболее значимыми:

- 1) несоблюдение врачебных рекомендаций по частоте самоконтроля гликемии;
- 2) несоблюдение врачебных рекомендаций по физической активности;
- 3) несоблюдение врачебных рекомендаций по диетотерапии.

В зависимости от приверженности лечению, определенной с помощью DSMQ-R, участники исследования были разделены на две группы. При сумме баллов 4,5 пациенты были отнесены к группе с высокой приверженностью лечению, при сумме баллов менее 4,5 – к группе с низкой приверженностью лечению. В обеих группах оказалось по 19 человек.

Исходно (в стационаре) обе группы были сопоставимы по возрасту, полу, стажу СД 1 типа, ИМТ, уровню HbA1c, средней концентрации глюкозы в крови, рСКФ, наличию в анамнезе инфаркта миокарда, заболеваний артерий нижних конечностей, полинейропатии, ретинопатии и тяжелой гипогликемии. Суммированные данные представлены в табл. 1.



Результаты анкетирования по DSMQ-R

Таблица 1. Сравнение групп пациентов с низкой и высокой приверженностью лечению

Показатель	Группа с низкой приверженностью	Группа с высокой приверженностью	p
Возраст, лет (Me [Q1; Q3])	37,0 [31,5; 43,5]	41,0 [31,0; 52,0]	0,297
Стаж СД 1 типа, лет (Me [Q1; Q3])	16 [9; 22]	11 [8; 20]	0,751
Мужской пол, абс. (%)	6/31,6	9/47,4	0,508
Женский пол, абс. (%)	13/68,4	10/52,6	0,508
ИМТ, кг/м ² (Me [Q1; Q3])	23,80 [21,15; 26,10]	26,20 [20,95; 30,05]	0,418
Креатинин, мкмоль/л (Me [Q1; Q3])	82,4 [63,1; 93,9]	81,20 [70,55; 96,15]	0,578
рСКФ, мл/мин/1,73 м ² (Me [Q1; Q3])	93,5 [76,0; 100,0]	85,0 [75,0; 108,0]	0,558
HbA1c, % (Me [Q1; Q3])	10,30 [8,40; 11,55]	9,10 [8,10; 11,55]	0,773
Инфаркт миокарда, абс. (%)	0/0	1/5,3	1,0
Заболевания артерий нижних конечностей, абс. (%)	1/5,3	2/10,5	1,0
Полинейропатия, абс. (%)	17/88,5	18/94,7	1,0
Ретинопатия, абс. (%)	10/52,6	13/68,4	0,508
Тяжелые гипогликемии, абс. (%)	4/21,1	4/21,1	1,0
Средняя глюкоза в крови в стационаре, ммоль/л (Me [Q1; Q3])	8,0 [8,0; 8,1]	9,2 [7,7; 9,8]	0,482



Таблица 2. Результаты опроса по DSMQ-R в зависимости от приверженности пациентов лечению, абс. (%)

Утверждение	Группа с низкой приверженностью	Группа с высокой приверженностью	p
Я измеряю уровень глюкозы	15/78,9	15/78,9	1,0
Употребляемая мною пища позволяет мне достичь оптимального уровня глюкозы	8/42,1	14/73,7	0,049
Я посещаю всех врачей, которые помогают мне достигать и поддерживать контроль диабета	13/68,4	16/84,2	0,447
Я не пропускаю инъекции инсулина	12/63,2	18/94,7	0,042
Иногда я употребляю много сладостей и продуктов, богатых легкоусвояемыми углеводами	7/36,8	11/57,9	0,330
Я регулярно измеряю и анализирую уровень глюкозы в крови	16/84,2	17/89,5	1,0
Я предпочитаю избегать визитов к врачам	0/0	2/10,5	0,486
Я регулярно занимаюсь физической активностью для достижения оптимальных значений глюкозы в крови	6/31,6	11/57,9	0,191
Я строго соблюдаю рекомендации по питанию	6/31,6	11/57,9	0,191
Я не проверяю уровень глюкозы в крови так часто, как необходимо для достижения оптимального контроля диабета	4/21,1	7/36,8	0,476
Я избегаю любой физической активности	0/0	3/15,8	0,23
Я забываю делать инъекции инсулина	0/0	1/5,3	1,0
Иногда я испытываю «пищевые срывы» (не связанные с гипогликемией)	3/15,8	8/42,1	0,151
Я думаю, что мне необходимо чаще посещать специалиста по диабету	6/31,6	12/63,2	0,103
Я, как правило, пропускаю запланированную физическую активность	1/5,3	4/21,1	0,340
Я плохо управляю диабетом	12/63,2	12/63,2	1,0

Мы сравнили результаты опроса пациентов обеих групп. Перечень вопросов, а также итоги анкетирования в зависимости от степени приверженности лечению представлены в табл. 2. Обращал на себя внимание тот факт, что приверженные самоуправлению диабетом пациенты соблюдали рекомендации по диете чаще, чем пациенты с низкой приверженностью к таковому, – 73,7 против 42,1% ($p = 0,049$). Они также реже пропускали введение инъекций инсулина (или введение болюса). Так, не пропускали введение инъекций инсулина – 94,7 и 63,2% больных соответственно ($p = 0,042$). Таким образом, у каждого второго пациента с СД 1 типа имела место низкая приверженность лечению. Согласно DSMQ-R, особенностью приверженных лечению является соблюдение врачебных рекомендаций по инсулинотерапии, физической активности и диетическим мероприятиям.

Из всех участников исследования, установивших на этапе госпитализации приложение Сателлит Online, 26,3% (10) после выписки из стационара не передавали данные о гликемии для дистанционного мониторинга врачом. При этом в группе с высокой приверженностью лечению таковых было только 10,5% (2), тогда как в группе с низкой приверженностью лечению – 42,0% (8) ($p = 0,027$). Среди тех, кто установил данное приложение и проводил самоконтроль гликемии с передачей данных, а их было 73,7% (28), выявлено достоверное снижение среднего уровня глюкозы в крови с 9,10 [7,50; 10,35] до 7,50 [7,28; 8,88] ммоль/л ($p = 0,046$). Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что госпитализированные пациенты с СД 1 типа имеют низкую приверженность самоуправлению диабетом, значительной части больных требуется прохождение

обучения в школе самоконтроля диабета с целью повышения мотивации к использованию цифровых технологий и эффективности управления заболеванием. Использование для самоконтроля гликемии цифрового помощника Сателлит Online способно улучшить показатели углеводного обмена у лиц с СД 1 типа.

Обсуждение

Для эффективного самоконтроля СД могут применяться мобильные приложения, инструменты моделирования и цифровое самоуправление [18, 21, 22]. Они обеспечивают лучшие результаты лечения, чем традиционные визиты к врачу [23].

Для улучшения оказания медицинской помощи и снижения нагрузки на больных ряд авторов предлагают создать цифровую диабетическую клинику [24]. Перспективными могут оказаться программы для удаленного мониторинга клинических данных и предоставления обратной связи [25, 26]. С целью повышения мотивации пациентов разработчики программ используют элементы геймификации. Например, в одной из программ пользователи зарабатывают баллы за удержание целевых показателей уровня глюкозы и могут обменивать их на скидки в аптеках или другие похожие привилегии [27]. В Российской Федерации реализуется проект «Персональные медицинские помощники», предполагающий создание цифровой платформы для обмена информацией о пациентах до 2024 г. с планами до 2030 г. Однако существует ряд проблем, связанных с применением цифровых технологий. Это было продемонстрировано в нашем исследовании и ассоциировалось с низкой приверженностью самоуправлению заболеванием и нежеланием обучаться новому.



На сегодняшний день установлено, что барьерами на пути к внедрению цифровых ресурсов выступают низкое доверие к ним, возраст и финансовые затраты. Так, уровень цифровой грамотности различается между молодыми и пожилыми, поэтому при создании приложений для пожилых пациентов должны учитываться их низкие навыки работы с новыми технологиями [28–33]. Для пациентов с СД 1 типа также значимы страх гипогликемий и парадоксальное нежелание измерять уровень глюкозы в крови, что приводит к ухудшению мониторинга [34]. Таким образом, при внедрении цифровых помощников необходим индивидуальный подход к пациенту, который предполагает оценку приверженности самоуправлению заболеванием. Если комплаентность низкая, больного необходимо направить в школу самоконтроля, в том числе для повышения мотивации к использованию цифровых помощников.

Выводы

У большинства пациентов с СД 1 типа имеет место низкая приверженность лечению.

Цифровые помощники позволяют достигать целевых показателей гликемии. Однако они эффективны только тогда, когда пациент прошел обучение по самоуправлению диабетом. Со своей стороны медицинские работники должны иметь соответствующие компетенции, а организаторы здравоохранения – обеспечить доступ к цифровым помощникам. ☺

Источник финансирования

Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

Конфликт интересов

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

Литература

1. World Health Organization. Diabetes // https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1. Accessed 13.02.2025.
2. Gregory G.A., Robinson T.I.G., Linklater S.E., et al. Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2022; 10 (10): 741–760.
3. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 10-й выпуск. Сахарный диабет. 2021; 24 (S1).
4. Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group, Lachin J.M., Genuth S., et al. Retinopathy and nephropathy in patients with type 1 diabetes four years after a trial of intensive therapy. *N. Engl. J. Med.* 2000; 342 (6): 381–389.
5. Powers A.C. Type 1 diabetes mellitus: much progress, many opportunities. *J. Clin. Invest.* 2021; 131 (8): e142242.
6. Суплотова Л.А., Алиева О.О. Эволюция технологии самоконтроля гликемии. *Сахарный диабет.* 2023; 26 (6): 566–574.
7. Forjuoh S.N., Reis M.D., Couchman G.R., Ory M.G. Improving diabetes self-care with a PDA in ambulatory care. *Telemed. J. E-Health.* 2008; 14 (3): 273–279.
8. Мотовилин О.Г., Суркова Е.В., Бабурия А.С. и др. Психосоциальные аспекты применения новых технологий при сахарном диабете. *Сахарный диабет.* 2019; 22 (3): 244–252.
9. Аметов А.С., Камынина Л.Л., Нажмудинова П.К. Клинические аспекты применения непрерывного мониторинга гликемии в диабетологии. *РМЖ.* 2013; 21 (28): 1401–1404.
10. Бегма И.В., Алехина А.А., Павлова С.К. Современная тактика медицинской реабилитации пациентов с сахарным диабетом 1 типа. *Медико-социальные проблемы инвалидности.* 2017; 2: 31–33.
11. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes – 2025. *Diabetes Care.* 2025; 48 (Suppl. 1): S86–S127.
12. Powers M.A., Bardsley J.K., Cypress M., et al. Diabetes Self-management Education and Support in Adults with Type 2 Diabetes: A Consensus Report of the American Diabetes Association, the Association of Diabetes Care & Education Specialists, the Academy of Nutrition and Dietetics, the American Academy of Family Physicians, the American Academy of PAs, the American Association of Nurse Practitioners, and the American Pharmacists Association. *Diabetes Care.* 2020; 43 (7): 1636–1649.
13. Zhao X., Huang H., Zheng S. Effectiveness of internet and phone-based interventions on diabetes management of children and adolescents with type 1 diabetes: a systematic review. *Worldviews Evid. Based Nurs.* 2021; 18 (3): 217–225.
14. Greenwood D.A., Gee P.M., Fatkin K.J., Peeples M. A systematic review of reviews evaluating technology-enabled diabetes self-management education and support. *J. Diabetes Sci. Technol.* 2017; 11 (5): 1015–1027.
15. Sherifali D., Brozic A., Agema P., et al. Effect of diabetes health coaching on glycemic control and quality of life in adults living with type 2 diabetes: a community-based, randomized, controlled trial. *Can. J. Diabetes.* 2021; 45 (7): 594–600.
16. Omar M.A., Hasan S., Palaian S., Mahameed S. The impact of a self-management educational program coordinated through WhatsApp on diabetes control. *Pharm. Pract. (Granada).* 2020; 18 (2): 1841.
17. Liang K., Xie Q., Nie J., Deng J. Study on the effect of education for insulin injection in diabetic patients with new simulation tools. *Medicine (Baltimore).* 2021; 100 (14): e25424.
18. Xia S.F., Maitiniyazi G., Chen Y., et al. Web-based TangPlan and WeChat combination to support self-management for patients with type 2 diabetes: Randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2022; 10 (3): e30571.
19. Schmitt A., Kulzer B., Ehrmann D., et al. A self-report measure of diabetes self-management for type 1 and type 2 diabetes: the Diabetes Self-Management Questionnaire-Revised (DSMQ-R) – clinimetric evidence from five studies. *Front. Clin. Diabetes Healthc.* 2022; 2: 823046.



20. Wee P.J.L., Kwan Y.H., Loh D.H.F., et al. Measurement properties of patient-reported outcome measures for diabetes: systematic review. *J. Med. Internet Res.* 2021; 23 (8): e25002.
21. Leong C.M., Lee T.I., Chien Y.M., et al. Social media-delivered patient education to enhance self-management and attitudes of patients with type 2 diabetes during the COVID-19 pandemic: randomized controlled trial. *J. Med. Internet Res.* 2022; 24 (3): e31449.
22. Jiang Y., Ramachandran H.J., Teo J.Y.C., et al. Effectiveness of a nurse-led smartphone-based self-management programme for people with poorly controlled type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *J. Adv. Nurs.* 2022; 78 (4): 1154–1165.
23. Gershkowitz B.D., Hillert C.J., Crotty B.H. Digital coaching strategies to facilitate behavioral change in type 2 diabetes: a systematic review. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2021; 106 (4): e1513–e1520.
24. Phillip M., Bergenstal R.M., Close K.L., et al. The digital/virtual diabetes clinic: the future is now—recommendations from an international panel on diabetes digital technologies introduction. *Diabetes Technol. Ther.* 2021; 23 (2): 146–154.
25. Yang Y., Lee E.Y., Kim H.-S., et al. Effect of a mobile phone-based glucose monitoring and feedback system for type 2 diabetes management in multiple primary care clinic settings: cluster randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020; 8 (2): e16266.
26. Levine B.J., Close K.L., Gabbay R.A. Reviewing U.S. connected diabetes care: the newest member of the team. *Diabetes Technol. Ther.* 2020; 22 (1): 1–9.
27. Medtronic launches patient engagement program that leverages gamification to help motivate and engage patients living with diabetes, 2018 // <http://newsroom.medtronic.com/phoenix.zhtml?c=251324&p=irol-newsArticle&ID=2363121>.
28. AshaRani P., Jue Hua L., Roystonn K., et al. Readiness and acceptance of eHealth services for diabetes care in the general population: cross-sectional study. *J. Med. Internet Res.* 2021; 23 (9): e26881.
29. Ma Q., Chan A.H.S., Chen K. Personal and other factors affecting acceptance of smartphone technology by older Chinese adults. *Appl. Ergon.* 2016; 54: 62–71.
30. Xiong S., Lu H., Peoples N., et al. Digital health interventions for non-communicable disease management in primary health care in low- and middle-income countries. *NPJ Digit. Med.* 2023; 6 (1): 12.
31. Chen M., Weissglass D., Li C., et al. A multisectoral and multidisciplinary endeavor: a review of diabetes self-management apps in China. *BMC Public Health.* 2023; 23 (1): 1859.
32. Kebede M.M., Pischke C.R. Popular diabetes apps and the impact of diabetes app use on self-care behaviour: a survey among the digital community of persons with diabetes on social media. *Front. Endocrinol (Lausanne).* 2019; 10: 135.
33. Wilson L.M., Tyler N., Jacobs P.G., et al. Patient input for design of a decision support smartphone application for type 1 diabetes. *J. Diabetes Sci. Technol.* 2020; 14 (6): 1081–1087.
34. Черная М.Е., Волкова А.Р. Страх гипогликемии – барьер на пути к контролю сахарного диабета 1 типа. *Эндокринология: новости, мнения, обучение.* 2022; 11 (1): 33–38.

An Individual Approach to Self-Management of Type 1 Diabetes Using Digital Technologies

T.N. Markova, MD, PhD, Prof.^{1,2}, E.A. Kaplun², L.S. Subbotina, MD, PhD², M.A. Ovchinnikova¹, M.S. Stas^{1,2}, M.A. Davydova¹, S.N. Muradova¹, A.S. Peredelskaya¹

¹ Russian University of Medicine

² City Clinical Hospital No 52, Moscow

Contact person: Elena A. Kaplun, kaplun.l@yandex.ru

Today, modern technologies, including mobile applications, glycemic modeling tools and digital coaching, are widely used to achieve effective diabetes self-management.

Study objective – to develop an individual approach to type 1 diabetes self-management using digital technologies.

Material and methods. 38 patients hospitalized in the endocrinology department city clinical hospital No 52 Moscow were included. A questionnaire was administered to patients using the Diabetes Self-Management Questionnaire, all patients were given Satellite Online glucometers upon discharge with the ability to analyze outpatient glucose profile indicators, which was carried out after 2 weeks.






Results. The median age of patients with type 1 diabetes was 39.00 [31.00; 47.25] years, duration of type 1 diabetes was 15.50 [8.25; 21.00] years, HbA1c was 9.25 [8.33; 11.63]%, BMI was 24.50 [20.78; 27.65] kg/m², and the proportion of men was 39.5%. According to the treatment adherence scale, 15.8% of patients (6 people) had ≤ 3.3 points, 84.2% (32 people) had 3.4–6.7 points, while no participant scored > 6.7 points. The median number of points on the treatment adherence scale in the overall group was 4.5 units. Every second patient with type 1 diabetes has low treatment adherence (< 4.5), a feature of adherent patients is compliance with doctor's recommendations for insulin therapy, dietary measures and physical activity. Among those who installed the application and performed regular self-monitoring of glycemia with data transfer (73.7%), a reliable decrease in the average glycemia level was found from 9.10 [7.50; 10.35] to 7.50 [7.28; 8.88] mmol/l ($p = 0.046$).

Conclusions. Every second patient with type 1 diabetes has low commitment to self-management of the disease. Digital assistants allow achieving target glycemia indicators, but digital devices work effectively in the case of increased patient education in diabetes and motivation for self-management of the disease.

Keywords: diabetes mellitus, adherence to treatment, innovative technologies, quality of life, structured training programs

- ✓ Первый российский глюкометр с синхронизацией с приложением смартфона
- ✓ Инновация в телемедицине
- ✓ Персональный медицинский помощник



-  Электронный дневник измерений
-  Синхронизация с приложением смартфона
-  Компактный размер
-  Использует маленькую каплю крови
-  Доступная стоимость тест-полосок



В ПРОДАЖЕ

КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

4

МИС* врача

Сервис для телемедицинских консультаций (*медицинская информационная система)

3

Веб-портал vdiabete.com

Собственная система хранения и передачи данных о компенсации диабета



1

Глюкометр Сателлит Online

Система мониторинга уровня глюкозы в крови

 Bluetooth®

2

Мобильное приложение для Android / iOS



Сателлит Online

ТУ 26.60.12-001-78939528-2021 РУ № МИ-RUBYKZ-000028 от 09.12.2022 г.

Товарный знак Bluetooth® принадлежит Bluetooth® SIG, Inc. App Store® является товарным знаком Apple Inc, зарегистрированным в США и других странах. Google Play™ является товарным знаком Google, Inc.

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С ИНСТРУКЦИЕЙ ИЛИ ПОЛУЧИТЬ КОНСУЛЬТАЦИЮ СПЕЦИАЛИСТА