

Умный прибор для умного самоконтроля гликемии у больных сахарным диабетом

О.В. Занозина^{1,2✉}, <https://orcid.org/0000-0003-1830-3600>, zwx2@mail.ru

Ю.А. Сорокина¹, <https://orcid.org/0000-0001-8430-237X>, zwx@inbox.ru

Н.Ю. Тарадайко², 127natalya127@gmail.com

С.А. Суханов¹, <https://orcid.org/0000-0002-7080-8713>, sukhanov.aleck@yandex.ru

Т.С. Аксенова¹, akstani@yandex.ru

¹ Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

² Нижегородская областная клиническая больница имени Н.А. Семашко; 603126, Россия, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190

Резюме

В настоящее время доказано, что системные сосудистые осложнения сахарного диабета: нефропатия, ретинопатия, поражение магистральных сосудов сердца, головного мозга, артерий нижних конечностей – приводят в ранней инвалидизации и преждевременной смертности больных. Ежегодные экономические затраты на СД2 и связанные с ним сердечно-сосудистые осложнения составляют не менее 1% ВВП. Согласно принципам терапевтического управления сахарным диабетом, обучение пациентов является интегрирующим компонентом лечебного процесса. Оно должно обеспечивать больных знаниями и навыками, способствующими достижению конкретных терапевтических целей (самоуправление заболеванием). Обучение самоконтролю – приоритетная задача в терапии пациентов с сахарным диабетом. Именно самоконтроль гликемии является наиболее важным критерием для подбора терапии по сравнению с исследованием гликемии в условиях поликлиники или стационара. Современные глюкометры предоставляют возможность дистанционного наблюдения за гликемией и проведения своевременного консультирования с помощью мобильного приложения. Так, глюкометр Контур Плюс Уан с русскоязычным приложением Контур Диабитис фиксирует измеренные показания уровней глюкозы в крови. В случае выявления низких или высоких показателей гликемии приложение выведет на экран уведомление и предложит пациенту варианты действий. Быстрое распознавание результатов за пределами диапазона мотивирует пациентов и помогает им понять, почему изменения терапии необходимы. Немедленные уведомления, выводимые на экран смартфона, повышают мотивацию к действию и реагирование на ситуацию. Система «глюкометр с мобильным приложением» позволяет оперативно управлять гликемией, повышать приверженность пациентов активному управлению заболеванием, достигать цели лечения с использованием инновационных технологий, а значит, активно управлять течением сахарного диабета.

Ключевые слова: сосудистые осложнения, самоуправление заболеванием, дистанционные технологии, мобильное приложение, приверженность лечению

Для цитирования: Занозина ОВ, Сорокина ЮА, Тарадайко НЮ, Суханов СА, Аксенова ТС. Умный прибор для умного самоконтроля гликемии у больных сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2024;18(5):272–278. <https://doi.org/10.21518/ms2024-160>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

A smart device for smart self-monitoring of glycemia in patients with diabetes

Olga V. Zanozina^{1,2✉}, <https://orcid.org/0000-0003-1830-3600>, zwx2@mail.ru

Yulia A. Sorokina¹, <https://orcid.org/0000-0001-8430-237X>, zwx@inbox.ru

Natalia Yu. Taradayko², 127natalya127@gmail.com

Sergey A. Sukhanov¹, <https://orcid.org/0000-0002-7080-8713>, sukhanov.aleck@yandex.ru

Tatyana S. Akseanova¹, akstani@yandex.ru

¹ Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia

² Nizhny Novgorod Regional Clinical Hospital named after N.A. Semashko; 190, Rodionov St., Nizhny Novgorod, 603126, Russia

Abstract

Systemic vascular complications of diabetes mellitus (nephropathy, retinopathy, injuries to the great vessels of the heart, brain, arteries of the lower extremities) have been proven to lead to early disability and premature death of patients. The annual economic costs of T2DM and associated cardiovascular complications account for at least 1% of GDP. According to the principles of therapeutic management of diabetes mellitus, patient education is viewed as an integrated component of the treatment process. It should provide patients with knowledge and skills that contribute to achieving specific therapeutic goals (disease

self-management). Self-monitoring of blood glucose training is a priority objective in the treatment of patients with diabetes. It is self-monitoring of glycemia that is the most important criterion for selecting therapy, compared with the glycemia testing in an outpatient clinic or hospital settings. Modern glucometers provide an option for remote monitoring of glycemia and timely delivering of consultations using a mobile application. Thus, Contour Plus One glucometer with the Russian-language application Contour Diabitis records the blood glucose readings following each test. If low or high glycaemic levels are detected, the application will show a notification and offer the patient options for actions. Quick recognizing out-of-range lab results motivates patients and helps them understand why changes in therapy are required. Immediate notifications shown on the smartphone screen improve motivation to act and respond to the situation. The glucometer system with a mobile application allows to promptly manage glycemia, increase patient's commitment to active disease management, achieve treatment goals using innovative technologies, and therefore actively manage the course of diabetes mellitus.

Keywords: glucometer, diabetes mellitus, self-monitoring of blood glucose levels, mobile application, adherence

For citation: Zanozina OV, Sorokina YuA, Taradayko NYu, Sukhanov SA, Aksenova TS. A smart device for smart self-monitoring of glycemia in patients with diabetes. *Meditinskiy Sovet*. 2024;18(5):272–278. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-160>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет (СД) признан глобальной социально значимой неинфекционной эпидемией, находящейся под контролем Организации Объединенных Наций (ООН) и национальных систем здравоохранения во всем мире [1]. Международная федерация диабета (International Diabetes Federation, IDF) опубликовала следующие данные: в мире количество пациентов с СД в возрасте 20–79 лет опередило ранее прогнозируемые темпы прироста на 10–12 лет и достигло 537 млн (IDF Atlas 2021 г.), а к 2045 г. ожидается практически двукратное увеличение до 783 млн человек (на 46%)¹.

В настоящее время доказано, что системные сосудистые осложнения сахарного диабета (нефропатия, ретинопатия, поражение магистральных сосудов сердца, головного мозга, артерий нижних конечностей) приводят к ранней инвалидизации и преждевременной смертности больных [1]. Велики экономические последствия, обусловленные осложнениями СД. Ежегодные экономические затраты на СД2 и связанные с ним сердечно-сосудистые осложнения составляют не менее 1% ВВП [2].

Всемирная организация здравоохранения озвучила глобальные цели по контролю за сахарным диабетом, которые должны быть достигнуты к 2030 г.:

- 80% людей с диагностированным диабетом имеют хороший контроль над гликемией,
- 80% людей с диагностированным диабетом имеют хороший контроль артериального давления,
- 60% людей с сахарным диабетом старше 40 лет получают статины,
- 100% людей, живущих с диабетом 1-го типа, имеют доступ к лечению инсулином и самоконтролю.

Достичь этих целей невозможно без обучения пациентов.

Согласно принципам терапевтического управления сахарным диабетом, обучение пациентов является интегрирующим компонентом лечебного процесса. Оно должно обеспечивать больных знаниями и навыками, способствующими достижению конкретных терапевтических целей (самоуправление заболеванием). Обучение

самоконтролю – приоритетная задача в терапии больных сахарным диабетом [3].

Именно самоконтроль гликемии является наиболее важным критерием для подбора терапии по сравнению с исследованием гликемии в условиях поликлиники или стационара.

Умный самоконтроль – это не только регулярный самоконтроль в соответствии с рекомендациями [3], но и возможность дистанционного наблюдения за гликемией и проведения своевременного консультирования с помощью мобильного приложения.

В публикациях двух последних лет особо подчеркивается необходимость и возможность дистанционного контроля гликемии с применением глюкометров для эффективного управления сахарным диабетом [4], в т. ч. и гестационным диабетом, а также успешное применение при новой коронавирусной инфекции и постCOVID-синдроме [5].

Речь идет, например, о глюкометре Контур Плюс Уан (Contour Plus One) с русскоязычным приложением Контур Диабитис (Contour Diabetes), которое соединяется с глюкометром через технологию Bluetooth® и фиксирует измеренные показания уровней глюкозы в крови. В случае выявления низких или высоких показателей гликемии приложение выведет на экран уведомление и предложит пациенту варианты действий [5]. Показания уровня глюкозы в крови передаются через технологию Bluetooth, когда глюкометр Контур Плюс Уан и приложение Контур Диабитис находятся на расстоянии не более 6 м друг от друга.

Глюкометр Контур Плюс Уан с приложением Контур Диабитис был использован в программе «НОРМА» – первом российском проекте комплексного ведения пациентов с СД, включающем обучение, мониторинг уровня глюкозы крови, наблюдение эндокринолога и административную поддержку. Программа была разработана фармацевтической компанией «Санофи» в сотрудничестве с экспертами ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России и ОООИ «Российская диабетическая ассоциация». Контур Плюс Уан автоматически передавал результаты измерения в мобильное приложение Контур

¹ <https://idf.org/media/uploads/2023/06/IDF-Strategic-Plan-2023-26-.pdf>.

Диабитис. Сохраненные в мобильном приложении данные об уровне гликемии передавались впоследствии врачу в виде электронного отчета, заменяющего бумажный дневник самоконтроля. Было показано, что внедрение интегрированного подхода к ведению пациентов с СД, включающего обучение, использование средств самоконтроля, медицинскую и административную поддержку, было ассоциировано с улучшением показателей гликемического контроля без значимого увеличения дозы инсулина. Индивидуальные целевые показатели HbA1c были достигнуты у 36,4% пациентов с СД1 через 3 мес. и у 35,2% – через 6 мес., тогда как исходно никто не имел целевого уровня HbA1c. У больных СД2 индивидуальные целевые показатели HbA1c были достигнуты в 37,7% случаев через 3 мес. и у 28,3% – через 6 мес., тогда как исходно также никто не имел целевого уровня. Изменение суммарной среднесуточной дозы инсулина через 3 и 6 мес. было статистически незначимо: на $1,05 \pm 5,3$ и $0,16 \pm 1,4$ Ед соответственно. У 69,8% пациентов не требовались консультации для изменения дозы инсулина, у 24,3% было 1–2 консультации, у 5,9% пациентов – 3–4 консультации [4].

ПОЧЕМУ ПРИБОР УМНЫЙ?

Во-первых, он точный. Точностью измерений Контур Плюс Уан превосходит требования международного стандарта ISO 15197:2013, что было продемонстрировано как в лабораторных условиях, так и в клиническом исследовании. Стандарт ISO 15197:2013 требует, чтобы при концентрации глюкозы $<5,55$ 95% и более результатов измерения глюкозы крови, выполненных с помощью глюкометра, были в пределах $\pm 0,83$ ммоль/л от результатов лабораторного анализатора, а при концентрации $\geq 5,55$ ммоль/л – в диапазоне $\pm 15\%$ от результатов лабораторного анализатора. При этом 99% результатов измерений глюкозы крови должно находиться в зонах А и В согласительной решетки ошибок [6].

Для оценки точности глюкометра Контур Плюс Уан всего было получено 600 результатов измерений путем двухкратного тестирования 100 образцов капиллярной крови из кончиков пальцев с использованием 3 партий тест-полосок. Диапазон концентраций глюкозы в плазме крови составлял от 37 мг/дл (2,1 ммоль/л) до 526 мг/дл (29,2 ммоль/л). Диапазон гематокрита составлял от 34,5 до 56,0%, что соответствовало утвержденному диапазону гематокрита для данного прибора.

Глюкометр Контур Плюс Уан показал высокую точность, даже превосходящую требования стандарта: при гликемии менее 5,55 ммоль/л 95,6% результатов находилось в пределах $\pm 0,52$ ммоль/л, при гликемии $\geq 5,55$ ммоль/л в пределах $\pm 9,4\%$ находились 96,7% исследований (в сравнении с результатами YSI-анализатора – Yellow Springs Instrument). 99,7% результатов глюкометра Контур Плюс Уан попадали в зону А согласительной решетки ошибок (рис. 1).

Точность глюкометра обеспечивается многократной оценкой одного образца крови (мультиимпульсная

● **Рисунок 1.** Точность глюкометра Контур Плюс Уан в лабораторном исследовании (ISO 15197:2013)

● **Figure 1.** Accuracy of the Contour Plus One glucometer in a laboratory testing (ISO 15197:2013)

Глюкоза крови $< 5,6$ ммоль/л (количество измерений 204)		
	В пределах $\pm 0,6$ ммоль/л	В пределах $\pm 0,8$ ммоль/л
Количество результатов (%)	(195 из 204) 95,6%	(199 из 204) 97,5%

Глюкоза крови $\geq 5,6$ ммоль/л (количество измерений 396)		
	В пределах $\pm 10\%$	В пределах $\pm 15\%$
Количество результатов (%)	(383 из 396) 96,7%	(395 из 396) 99,7%

технология), а также минимизацией влияния различных экзо- и эндогенных факторов.

Глюкометр Контур Плюс Уан показал высокую точность и в клиническом исследовании [6].

Всего в клиническом исследовании приняли участие 134 субъекта. Средний возраст (диапазон) составил 54 (18–77) года. У 47% участников исследования был диабет 1-го типа, у 52% – диабет 2-го типа и у 1% – диабет неизвестного типа. Соотношение женщин и мужчин было сбалансированным (52% женщин, 48% мужчин). Большинство субъектов (75%) сообщили, что они самостоятельно измеряют уровень глюкозы в крови ≥ 2 раз в день.

Концентрация глюкозы в образцах крови субъектов, измеренная с помощью YSI-анализатора, варьировалась от 44,3 мг/дл (2,5 ммоль/л) до 474,5 мг/дл (26,3 ммоль/л) для капиллярной крови и от 42,9 мг/дл (2,4 ммоль/л) до 463,0 мг/дл (25,7 ммоль/л) для венозной крови. Измерения гематокрита проводились дважды для каждого субъекта; значения гематокрита колебались от 33 до 56% (в среднем 43%).

Оценка результатов, полученных субъектом при измерении глюкозы в капиллярной крови, взятой из кончика пальца, показала, что 99,2% (133/134) результатов соответствовали критериям точности раздела 8 стандарта ISO 15197:2013 (табл.). Кроме того, 95,5% (128 (27 + 101) из 134) результатов, полученных субъектами при определении глюкозы крови, взятой из пальца, находились в пределах более жесткого диапазона: ± 10 мг/дл ($\pm 0,6$ ммоль/л) или $\pm 10\%$ от эталонных результатов YSI. Что касается других конечных точек, 99,2% (133 (28 + 105) / 134) результатов, полученных исследовательским персоналом при измерении глюкозы в капиллярной крови из пальца, 99,2% (125/126) результатов при тестировании крови, взятой из ладони, и 100% (132/132) результатов, полученных при тестировании венозной крови, соответствовали критериям точности раздела 8 стандарта ISO 15197:2013 (табл.).

Во-вторых, прибор технологичный. Глюкометр сочетает в себе ряд технологий, которые позволяют свести

- **Таблица.** Точность глюкометра Контур Плюс Уан в клиническом исследовании [6] (ISO 15197:2013)
 ● **Table.** Accuracy of the Contour Plus One glucometer in a clinical study [6] (ISO 15197:2013)

Образец крови	Концентрация глюкозы	Количество измерений	Количество результатов (%) в пределах $\pm 0,6$ ммоль/л $\pm 10\%$	Количество результатов (%) в пределах $\pm 0,83$ ммоль/л $\pm 15\%$
Капиллярная – из пальца (тестирование пациентом)	<5,6 ммоль/л	29	27 (93,1%)	28 (96,6%)
	$\geq 5,6$ ммоль/л	105	101 (96,2%)	105 (100%)
Капиллярная – из пальца (тестирование мед. работником)	<5,6 ммоль/л	29	28 (96,6%)	28 (96,6%)
	$\geq 5,6$ ммоль/л	134	131 (97,8%)	133 (99,2%)

к минимуму возможные пользовательские ошибки (технология «Без кодирования») и повышают удобство использования прибора, позволяя добавить кровь из той же капли, не делая дополнительного прокола, если первого образца крови оказалось недостаточно (технология «Второй шанс»). Время повторного нанесения крови 60 с.

В-третьих, он удобный. Есть опция «Умная подсветка» порта для установки тест-полосок: индикатор подсвечивается тремя цветами (принцип светофора) (рис. 2).

Одновременно в мобильном приложении Контур Диабитис отображается результат с аналогичным цветом и подсказки к действию (рис. 3).

Для измерения достаточно маленькой капли крови (0,6 мкл), а время, необходимое для исследования, всего 5 с.

В-четвертых, он информативный. К результатам измерений в глюкометре можно добавлять метки «до еды» и «после еды», а после автоматической передачи показателей в приложение оставлять примечания о дозе инсулина, съеденной пище, хлебных единицах, прикреплять фото, строить графики с динамикой изменения сахара в крови, рассчитывать среднее значение за разные временные интервалы (рис. 4).

В-пятых, это прибор обеспечивает приверженность к лечению.

Быстрое распознавание результатов за пределами диапазона мотивирует пациентов и помогает им понять, почему изменения терапии необходимы.

Немедленные уведомления повышают мотивацию к действию и реагирование на ситуацию. Пациент получает информацию до консультации у врача и может оптимизировать управление диабетом самостоятельно с гидом/помощником в своем кармане [7]. Все это способствует повышению приверженности к терапии, что обеспечивает улучшение гликемического контроля.

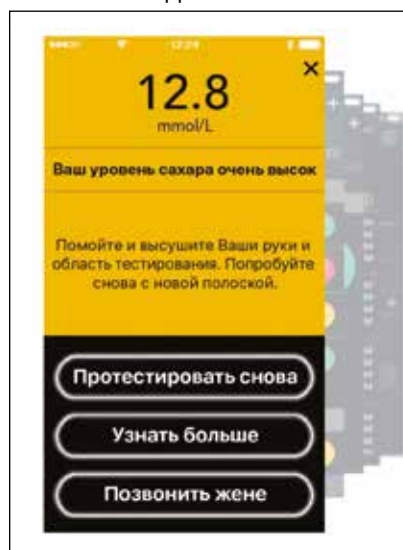
Согласно данным исследования результатов терапии 11 272 пациентов с СД2, длившегося 5,4 года, увеличение на 10% показателя приверженности лечению сопровождалось уменьшением уровня гликированного гемоглобина на 0,24%. Ретроспективное исследование показало, что у приверженных пациентов снижение гликированного гемоглобина происходило на 1,17%, у неприверженных – на 0,73% [8].

В-шестых, прибор надежный. Благодаря специальному ферменту ФАД-ГДГ обеспечивается стабильность тест-полосок при разнообразных температурных условиях, а также минимизируются ошибки измерений, обусловленные интерферирующими субстанциями (парацетамол, аскорбиновая кислота, мочева кислота, билирубин, холестерин,

- **Рисунок 2.** Цветовые индикаторы гликемии
 ● **Figure 2.** Glycemia coloured indicators



- **Рисунок 3.** Подсказки к действию в мобильном приложении
 ● **Figure 3.** Visual cues to actions in the mobile application



- **Рисунок 4.** Возможности предоставления информации на дисплее
 ● **Figure 4.** Options for providing information on the display



● **Рисунок 5.** Тенденции гликемии в приложении Контур Диабитис

● **Figure 5.** Glycaemic trends in the Contour Diabitis app



триглицериды, мальтоза, галактоза). Данный глюкометр может работать в широком диапазоне температур, давления и влажности без ущерба для точности измерений [9].

В-седьмых, он выполняет роль «красной кнопки».

Глюкометр Контур Плюс Уан для самоконтроля уровня глюкозы успешно используется не только у взрослых пациентов, но также у маленьких и пожилых пациентов, т. к. наличие функции удаленного контроля дает возможности родителям детей с СД или родственникам пациента с СД просматривать результаты в приложении, установленном у себя на телефоне (при предоставлении доступа) [5].

Эти и другие преимущества данного прибора и приложения отмечают и другие исследователи [10–12].

В-восьмых, подходит для использования в критических ситуациях.

В рамках исследования беспроводные системы Контур Плюс Уан и Контур Плюс², подключаемые к интеллектуальному мобильному устройству, использовали для проведения мониторинга уровня глюкозы в крови у пациентов в критическом состоянии в стационарных условиях, а именно

² Контур Плюс в РФ не имеет функции беспроводной передачи.

в медицинском центре в центральном Тайване. В исследование были включены 106 госпитализированных взрослых (средний возраст 68,2 года). Значения глюкозы венозной крови, полученные с помощью каждого глюкометра, имели хорошую точность, и все результаты соответствовали эталонным критериям результатов внутри партии [13].

И наконец, прибор обладает возможностью индивидуальной настройки: и для тех, кто не очень силен в отношениях с гаджетами (прибор нужен, чтобы просто померить сахар крови), и для опытных пользователей, способных использовать дополнительные функции прибора и приложения на смартфоне. Опция «Мои тенденции» позволяет определить тренды в изменениях уровня глюкозы в крови и уведомляет о возможных причинах дисгликемии, благодаря чему пациенты лучше понимают свое состояние. Приложение распознает 14 разных тенденций гликемии, помогая пациентам принимать осознанные решения о питании, физических нагрузках и других аспектах образа жизни (рис. 5) [14–16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то что глюкометр Контур Плюс Уан с первым в России мобильным приложением для глюкометра Контур Диабитис вышел на рынок только в 2018 г., он по праву снискал большую популярность у пациентов с сахарным диабетом благодаря своим характеристикам, перечисленным выше [8, 17, 18].

Эффективность использования мобильных приложений была доказана в 2021 г. в опубликованном метаанализе 27 исследований с участием 2 887 пациентов, где было продемонстрировано статистически значимое снижение HbA1c как при СД1, так и при СД2 [19].

Таким образом, система Контур Плюс Уан с мобильным приложением Контур Диабитис позволяет оперативно контролировать гликемию и повышать приверженность пациентов активному управлению заболеванием. Использование инновационных технологий определяет новые возможности в ведении пациентов с сахарным диабетом [20, 21].

Поступила / Received 11.02.2024

Поступила после рецензирования / Revised 15.03.2024

Принята в печать / Accepted 18.03.2024

Список литературы / References

- Дедов ИИ, Шестакова МВ, Викулова ОК, Железнякова АВ, Исаков МА, Сазонова ДВ, Мокрышева НГ. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010–2022 гг. *Сахарный диабет*. 2023;26(2):104–123. <https://doi.org/10.14341/DM13035>. Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, Zheleznyakova AV, Isakov MA, Sazonova DV, Mokrysheva NG. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. *Diabetes Mellitus*. 2023;26(2):104–123. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13035>.
- Дедов ИИ, Концевая АВ, Шестакова МВ, Белоусов ЮБ, Баланова ЮА, Худяков МБ, Карпов ОИ. Экономические затраты на сахарный диабет 2 типа и его основные сердечно-сосудистые осложнения в Российской Федерации. *Сахарный диабет*. 2016;19(6):518–527. <https://doi.org/10.14341/DM8153>. Dedov II, Kontsevaya AV, Shestakova MV, Belousov YuB, Balanova YuA, Khudakov MB, Karpov OI. Economic costs of type 2 diabetes mellitus and its main cardiovascular complications in the Russian Federation. *Diabetes Mellitus*. 2016;19(6):518–527. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM8153>.
- Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АЮ, Мокрышева НГ, Андреева ЕН, Безлепкина ОБ и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 11-й выпуск. *Сахарный диабет*. 2023;26(Прил. 2):1–157. <https://doi.org/10.14341/DM13042>. Dedov I, Shestakova M, Mayorov A, Mokrysheva N, Andreeva E, Bezlepkina O et al. Standards of Specialized Diabetes Care. Edited by Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu. 11th ed. *Diabetes Mellitus*. 2023;26(2 Suppl.):1–157. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13042>.
- Галстян ГР, Майоров АЮ, Мельникова ОГ, Холмская НИ, Хамражанов ЗА, Милютин ВИ, Шестакова МВ. Клиническая оценка внедрения первой пилотной Российской интегрированной программы комплексного подхода к управлению сахарным диабетом «НОРМА». *Сахарный диабет*. 2023;26(1):30–38. <https://doi.org/10.14341/DM13008>. Galstyan GR, Mayorov AY, Melnikova OG, Holmskaya NI, Hamradjanov ZA, Milyutin VI, Shestakova MV. Clinical evaluation of the implementation

- of the first pilot Russian integrated program for an integrated approach to the management of diabetes mellitus "NORMA". *Diabetes Mellitus*. 2023;26(1):30–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM13008>.
5. Трухан ДИ, Давыдов ЕЛ, Шевченко ГЮ. Контроль гликемии у коморбидных пациентов – важный компонент в профилактике прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний. *Медицинский совет*. 2023;17(16):60–67. <https://doi.org/10.21518/ms2023-307>.
Trukhan DI, Davidov EL, Shevchenko GYu. Glycaemic control in comorbid patients: an important element of CVD progression prevention. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;17(16):60–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-307>.
 6. Bailey TS, Wallace JF, Pardo S, Warchal-Windham ME, Harrison B, Morin R, Christiansen M. Accuracy and User Performance Evaluation of a New, Wireless-enabled Blood Glucose Monitoring System That Links to a Smart Mobile Device. *J Diabetes Sci Technol*. 2017;11(4):736–743. <https://doi.org/10.1177/1932296816680829>.
 7. Бирикова ЕВ. Современные возможности самоконтроля гликемии в лечении сахарного диабета. *Consilium Medicum*. 2019;21(10):117–121. <https://doi.org/10.26442/20751753.2019.10.190496>.
Biryukova EV. Current possibilities of glycemic self-control in the treatment of diabetes mellitus. *Consilium Medicum*. 2019;21(10):117–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/20751753.2019.10.190496>.
 8. Демидова ТЮ, Ларина ВН. Роль глюкометрии в амбулаторной практике: ведение пациентов с нарушением углеводного обмена. *Клинический разбор в общей медицине*. 2021;5(1):16–20. <https://doi.org/10.47407/kr2021.2.5.00065>.
Demidova TYu, Larina VN. Role of glucometry in outpatient care, and managing patients with impaired carbohydrate metabolism. *Clinical Review for General Practice*. 2021;5(1):16–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.47407/kr2021.2.5.00065>.
 9. Вербовой АФ, Шаронова ЛА. Диабетическая автономная нейропатия – препятствие на пути достижения гликемического контроля. *Медицинский совет*. 2020;4(4):144–151. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-4-144-151>.
Verbovoy AF, Sharonova LA. Diabetic autonomic neuropathy is a barrier to achieving glycemic control. *Meditsinskiy Sovet*. 2020;4(4):144–151. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-4-144-151>.
 10. Доскина ЕВ, Танхилевич БМ. Предотвращение развития гипогликемии: современные возможности. *CardioSomatika*. 2019;10(3):65–70. <https://doi.org/110.26442/22217185.2019.3.190501>.
Doskina EV, Tankhilevich BM. Hypoglycemia Prevention: Current Opportunities. *Cardiosomatics*. 2019;10(3):65–70. (In Russ.) <https://doi.org/110.26442/22217185.2019.3.190501>.
 11. Витебская АВ, Краснови́дова АЕ, Римская АМ. Факторы, влияющие на выбор и использование глюкометров при сахарном диабете 1-го типа у детей и подростков. *Медицинский совет*. 2022;16(12):64–70. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-12-64-70>.
Vitebskaya AV, Krasnovidova AE, Rimskaya AM. Factors Affecting the Choice and Usage of Glucometers in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. *Meditsinskiy Sovet*. 2022;16(12):64–70. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-12-64-70>.
 12. Кононова ЮА, Бреговский ВБ, Бабенко АЮ. Проблемы самоконтроля гликемии у пациентов с сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2021;21(1):140–148. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-1-140-148>.
Kononova YuA, Bregovskiy VB, Babenko AYU. Problems of blood glucose self-monitoring in patients with diabetes mellitus. *Meditsinskiy Sovet*. 2021;21(1):140–148. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-1-140-148>.
 13. Sheen YJ, Wang JM, Tsai PF, Lee WJ, Hsu YC, Wang CY, Sheu WH. Accuracy of Point-of-Care Blood Glucometers in Neonates and Critically Ill Adults. *Clin Ther*. 2023;45(7):643–648. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2023.05.005>.
 14. Демидова ТЮ, Титова ВВ. Роль самоконтроля гликемии в лечении пациентов с сахарным диабетом 2-го типа и достижении целевого уровня показателей углеводного обмена. *Терапия*. 2023;5(5):85–93. <https://doi.org/10.18565/therapy.2023.5.85-93>.
Demidova TYu, Titova VV. The role of glycemic self-control in the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus and achieving the target level of carbohydrate metabolism. *Therapy*. 2023;5(5):85–93. (In Russ.) <https://doi.org/10.18565/therapy.2023.5.85-93>.
 15. Parsons SN, Luzio SD, Harvey JN, Bain SC, Cheung WY, Watkins A, Owens DR. Effect of structured self-monitoring of blood glucose, with and without additional TeleCare support, on overall glycaemic control in non-insulin treated Type 2 diabetes: the SMBG Study, a 12-month randomized controlled trial. *Diabet Med*. 2019;36(5):578–590. <https://doi.org/10.1111/dme.13899>.
 16. Shaw RJ, Yang Q, Barnes A, Hatch D, Crowley MJ, Vorderstrasse A et al. Self-monitoring diabetes with multiple mobile health devices. *J Am Med Inform Assoc*. 2020;27(5):667–676. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa007>.
 17. Katz LB, Stewart L, Guthrie B, Cameron H. Patient satisfaction with a new, high accuracy blood glucose meter that provides personalized guidance, insight, and encouragement. *J Diabetes Sci Technol*. 2020;14(2):318–323. <https://doi.org/10.1177/1932296819867396>.
 18. Витебская АВ. Применение глюкометра с мобильным приложением в реальной клинической практике. *Медицинский совет*. 2020;10(1):120–125. <https://doi.org/10.21518/2079-701X>.
Vitebskaya AV. Use of a glucometer with a mobile application in real clinical practice. *Meditsinskiy Sovet*. 2020;10(1):120–125. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-10-120-125>.
 19. Eberle C, Löhnert M, Stichling S. Effectiveness of Disease-Specific mHealth Apps in Patients With Diabetes Mellitus: Scoping Review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021;9(2):e23477. <https://doi.org/10.2196/23477>.
 20. Котешкова ОМ, Духарева ОВ, Демидов НА, Анциферов МБ, Голубева ЮВ. Глюкометр с мобильным приложением как система для дистанционного управления сахарным диабетом. *Фарматека*. 2023;3(3):70–77. <https://doi.org/10.18565/Pharmateca.2023.3.70-76>.
Koteshkova OM, Dukhareva OV, Demidov NA, Antsiferov MB, Golubeva YuV. Glucometer with a mobile application as a system for remote control of diabetes. *Pharmateka*. 2023;3(3):70–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.18565/Pharmateca.2023.3.70-76>.
 21. Витебская АВ. Мобильное приложение для глюкометра: дополнительная мотивация и дистанционный контроль. *Педиатрия. Consilium Medicum*. 2019;2(4):46–52. Режим доступа: https://omnidocor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/pediatrica-consilium-medicum/ped2019/ped2019_2/mobilnoe-prilozhenie-dlya-glyukometra-dopolnitelnaya-motivatsiya-i-distsionnyy-kontrol.
Vitebskaya AV. Mobile application for glucometer: additional motivation and remote control. *Pediatrics. Consilium Medicum*. 2019;2(4):46–52. (In Russ.) Available at: https://omnidocor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/pediatrica-consilium-medicum/ped2019/ped2019_2/mobilnoe-prilozhenie-dlya-glyukometra-dopolnitelnaya-motivatsiya-i-distsionnyy-kontrol.

Вклад авторов:

Концепция статьи – О.В. Занозина

Концепция и дизайн исследования – О.В. Занозина, Н.Ю. Тарадайко, Ю.А. Сорокина

Написание текста – О.В. Занозина, Ю.А. Сорокина, С.А. Суханов

Сбор и обработка материала – О.В. Занозина, Ю.А. Сорокина, Н.Ю. Тарадайко, С.А. Суханов, Т.С. Аксенова

Обзор литературы – О.В. Занозина

Анализ материала – О.В. Занозина, Н.Ю. Тарадайко, С.А. Суханов, Ю.А. Сорокина

Редактирование – О.В. Занозина

Утверждение окончательного варианта статьи – О.В. Занозина

Contribution of authors:

Concept of the article – Olga V. Zanozina

Study concept and design – Olga V. Zanozina, Natalia Yu. Taradayko, Yulia A. Sorokina

Text development – Olga V. Zanozina, Yulia A. Sorokina, Sergey A. Sukhanov

Collection and processing of material – Olga V. Zanozina, Yulia A. Sorokina, Natalia Yu. Taradayko, Sergey A. Sukhanov, Tatyana S. Aksenova

Literature review – Olga V. Zanozina

Material analysis – Olga V. Zanozina, Natalia Yu. Taradayko, Sergey A. Sukhanov, Yulia A. Sorokina

Editing – Olga V. Zanozina

Approval of the final version of the article – Olga V. Zanozina

Информация об авторах:

Занозина Ольга Владимировна, профессор кафедры госпитальной терапии и общей врачебной практики имени В.Г. Вогралика, Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; заведующая отделением эндокринологии, Нижегородская областная клиническая больница имени Н.А. Семашко; 603126, Россия, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190; zwx2@mail.ru

Сорокина Юлия Андреевна, к.б.н., доцент кафедры общей и клинической фармакологии, Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; zwx@inbox.ru

Тарадайко Наталия Юрьевна, врач-эндокринолог, Нижегородская областная клиническая больница имени Н.А. Семашко; 603126, Россия, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190; 127natallya127@gmail.com

Суханов Сергей Александрович, ординатор, Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; sukhانov.aleck@yandex.ru

Аксенова Татьяна Сергеевна, студент, Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; akstani@yandex.ru

Information about the authors:

Olga V. Zanozina, Professor of the Department of Hospital Therapy and General Medical Practice named after V.G. Vogralik, Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia; Head of the Department of Endocrinology, Nizhny Novgorod Regional Clinical Hospital named after N.A. Semashko; 190, Rodionov St., Nizhny Novgorod, 603126, Russia; zwx2@mail.ru

Yulia A. Sorokina, Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of General and Clinical Pharmacology, Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia; zwx@inbox.ru

Natalia Yu. Taradayko, Endocrinologist, Nizhny Novgorod Regional Clinical Hospital named after N.A. Semashko; 190, Rodionov St., Nizhny Novgorod, 603126, Russia; 127natallya127@gmail.com

Sergey A. Sukhanov, Resident, Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia; sukhанov.aleck@yandex.ru

Tatyana S. Akseanova, Student, Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia; akstani@yandex.ru