

# Современные возможности самоконтроля: НОВАЯ ЭРА ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

**О.В. СВЕТЛОВА, И.В. ГУРЬЕВА, Л.С. САВЧЕНКО**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации: 127486, Россия, г. Москва, ул. Ивана Сусанина, д. 3

## Информация об авторах:

**Светлова Ольга Владимировна** – к.м.н., врач-эндокринолог, заведующая кабинетом «Школа сахарного диабета» научно-практического сектора профилактики и реабилитации инвалидности вследствие эндокринной патологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации; тел.: +7(499) 487-57-11; e-mail: merylan@yandex.ru

**Гурьева Ирина Владимировна** – д.м.н., профессор, заведующая научно-практическим сектором профилактики и реабилитации инвалидности вследствие эндокринной патологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации; e-mail: igurieva@mail.ru

**Савченко Любовь Сергеевна** – научный сотрудник научно-практического сектора профилактики и реабилитации инвалидности вследствие эндокринной патологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации; e-mail: 4.11.79@mail.ru

## РЕЗЮМЕ

Важность контроля гликемии при управлении сахарным диабетом (СД) очевидна и не вызывает сомнений в связи с его растущей распространенностью во всем мире. Достижение целевых показателей гликемии в течение суток, начало и интенсификация сахароснижающей терапии возможны при тщательном самоконтроле, под которым подразумевают мониторинг глюкозы крови с помощью портативных медицинских приборов для диагностики *in vitro* (глюкометров) пациентами. Инновационные глюкометры отличаются удобством и новым уровнем точности измерений, что позволяет пациентам эффективно управлять своим заболеванием, повышать приверженность самоконтролю и, таким образом, активно участвовать в профилактике осложнений СД.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, самоконтроль, глюкометр, обучение, высокие тренды, низкие тренды

**Для цитирования:** Светлова О.В., Гурьева И.В., Савченко Л.С. Современные возможности самоконтроля: новая эра эффективного управления сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2019; 4: 30-33. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-4-30-33>.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

# Modern strategies for self-monitoring: NEW ERA OF EFFECTIVE DIABETES MANAGEMENT

**Olga V. SVETLOVA, Irina V. GURYEVA, L.S. SAVCHENKO**

Federal State Budgetary Institution «Federal Bureau of Medical and Social Assessment» of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation: 127486, Russia, Moscow, Ivan Susanin St., 3

## Author credentials:

**Svetlova Olga Vladimirovna** – Cand. of Sci. (Med.), Endocrinologist, Head of School of Diabetes Mellitus Office, scientific and practical sector for the prevention and rehabilitation of disability due to endocrine pathology, Federal State Budgetary Institution «Federal Bureau of Medical and Social Assessment» of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation; tel: +7(499) 487-57-11; e-mail: merylan@yandex.ru

**Gurieva Irina Vladimirovna** – Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of scientific and practical sector for the prevention and rehabilitation of disability due to endocrine pathology, Federal State Budgetary Institution «Federal Bureau of Medical and Social Assessment» of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation; e-mail: igurieva@mail.ru

**Savchenko Lyubov Sergeevna** – Research Scientist of School of Diabetes Mellitus Office, scientific and practical sector for the prevention and rehabilitation of disability due to endocrine pathology, Federal State Budgetary Institution «Federal Bureau of Medical and Social Assessment» of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation; e-mail: 4.11.79@mail.ru

## ABSTRACT

It is obvious that glycemia self-monitoring during management of diabetes mellitus (DM) is important and beyond argument due to increasing prevalence of diabetes throughout the world. Careful self-monitoring may make it possible to achieve target glycemia during 24 hours, the onset and intensification of glucose-lowering therapy. Self-monitoring implies monitoring blood glucose by patients using portable medical devices for *in vitro* diagnosis (glucometers). Innovative glucometers are easy to use and have a new accuracy level of measurements, which allows patients to effectively manage their disease, increase commitment to self-monitoring and, therefore, actively participate in the prevention of diabetes complications.

**Keywords:** diabetes mellitus, self-control, blood glucose meter, training, high trends, low trends

**For citing:** Svetlova O.V., Guryeva I.V., Savchenko L.S. Modern strategies for self-monitoring: new era of effective diabetes management. *Meditsinsky Sovet*. 2019; 4: 30-33. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-4-30-33>.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**В**ажность контроля гликемии при управлении СД очевидна и не вызывает сомнений в связи с его растущей распространенностью во всем мире.

По данным мировой статистики, численность больных СД к концу 2015 г. достигла 415 млн человек [1]. Согласно прогнозам Международной диабетической федерации, к 2040 г. СД будут страдать 642 млн человек в мире.

Согласно результатам первого российского скринингового исследования NATION, более 5% россиян страдают СД2, а еще почти 20% живут с нарушенным углеводным обменом – предиабетом [1].

При этом у пациентов с впервые установленным СД средний уровень гликированного гемоглобина ( $HbA_{1c}$ ) был в среднем 7,9%, что соответствует достаточно высокому уровню глюкозы крови – 9,0–10,0 ммоль/л, что способствует быстрому развитию и прогрессированию микро- и макрососудистых осложнений СД [1, 2].

В связи с этим основным направлением в лечении СД как прогрессирующего заболевания является снижение риска хронических и острых осложнений с помощью своевременного и эффективного гликемического контроля. Эффективный контроль уровня глюкозы крови является важнейшей задачей при управлении СД и подразумевает поддержание гликемии в целевом диапазоне без гипер- и гипогликемии. Известно, что интенсивный гликемический контроль снижает частоту микрососудистых осложнений при СД1 и СД2, однако сопряжен с повышенным риском тяжелых гипогликемий, что в совокупности с вариабельностью гликемии является серьезным препятствием для достижения цели [2, 3].

Важным вопросом остается разработка мер по прогнозированию развития гипогликемий, особенно тяжелых, и их предупреждению.

Достижение целевых показателей гликемии в течение суток, начало и интенсификация сахароснижающей терапии возможны при тщательном самоконтроле, под которым подразумевают мониторинг глюкозы крови с помощью портативных медицинских приборов для диагностики *in vitro* (глюкометров) пациентами [3, 4].

Самоконтроль жизненно необходим для достижения адекватного управления СД, для оценки эффективности проводимого лечения, для снижения риска развития острых и поздних осложнений, возможности ведения полноценного, активного образа жизни [5].

Управление СД представляет многоэтапный процесс, основными направлениями которого являются контроль гликемии, предупреждение гипогликемии, контроль уровня гликированного гемоглобина, контроль уровня липидов крови, контроль артериального давления, уровня кетонурии, уровня микроальбуминурии, что необходимо для профилактики поздних и острых осложнений СД [5, 6].

В домашних условиях основным методом оценки уровня гликемии является самостоятельное определение уровня глюкозы крови с помощью глюкометра. Основной целью самоконтроля является достижение и поддержание гликемии в целевом индивидуальном диапазоне (нормогликемия). Для этого оценивают глюкозу натощак и после приемов пищи. При этом пациенты

должны ориентироваться на индивидуальные цели  $HbA_{1c}$ , которые устанавливаются лечащим врачом с учетом возраста, наличия осложнений и индивидуальных особенностей течения СД [6, 7].

Мониторинг гликемии в домашних условиях имеет ряд преимуществ перед определением  $HbA_{1c}$ . Тщательный, регулярный самоконтроль позволяет оценить результаты препрандиальной и постпрандиальной гликемии в отдельности, выявить вариабельность гликемии в течение конкретного периода времени. Это могут быть тенденции как к гипогликемии, так и к гипергликемии [8].

Рекомендуемая частота самоконтроля гликемии зависит от используемой терапии, необходимости корректировать дозу или режим терапии, от предпочтений и возможностей пациента, сопутствующих заболеваний или состояний, возраста и других факторов (табл. 1) [8, 9].

Согласно рекомендациям ADA, кроме препрандиальных и постпрандиальных целевых значений, рекомендуется также исследовать показатели гликемии перед сном (целевые значения 5,5–8,4 ммоль/л) [4, 7].

Самоконтроль является также важным инструментом для выявления бессимптомных гипогликемий, особенно при использовании режима интенсифицированной инсулинотерапии [10].

С целью обнаружения закономерностей в колебаниях гликемии необходимо правильно анализировать все данные, полученные при самоконтроле и записанные в дневник. К сожалению, очень часто рутинное ведение дневников связано с нерегулярным, редким самоконтролем гликемии. В связи с этим на амбулаторном приеме интерпретация записей в дневнике самоконтроля затруднена и сводится в лучшем случае к выявлению одной или двух закономерностей. Наиболее частыми ошибками при интерпретации дневников самоконтроля являются: ред-

● **Таблица 1.** Частота самоконтроля гликемии у пациентов с СД1 и СД2

● **Table 1.** Frequency of blood glucose self-monitoring in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus

Тип СД и применяемая терапия	Частота самоконтроля гликемии
СД1 и СД2 в дебюте заболевания или при декомпенсации	Не менее 4 раз ежедневно
СД1 на интенсифицированной инсулинотерапии или на непрерывной инфузии инсулина с помощью инсулиновых помп	Не менее 4 раз ежедневно
СД2 на интенсифицированной инсулинотерапии	Не менее 4 раз ежедневно
СД2 на пероральной сахароснижающей терапии и/или агонистах рецепторов ГПП-1 и/или базальном инсулине	Не менее 1 р/сут в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 р/сут) в неделю
СД2 на готовых смесях инсулина	Не менее 2 раз в сутки в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 р/сут) в неделю
СД2 на диетотерапии	1 раз в неделю в разное время суток

кие измерения; измерения, проводимые в одних и тех же точках, например только натощак без исследования постпрандиальной гликемии; дневник содержит разрозненные измерения [7].

Как показало независимое маркетинговое исследование, проведенное в 33 городах России, дневник самоконтроля вели только лишь 42% пациентов с СД1 и 29% пациентов с СД2 [7].

Целесообразно повышать приверженность пациентов самоконтролю с помощью обучения в школах СД [6, 10]. Необходимо обучать пациентов выявлять так называемые тренды, или тенденции, – серии показателей гликемии, выходящие за пределы индивидуальных целевых значений, которые наблюдаются за 3-часовой интервал времени в течение 5 последовательных дней. Низкий тренд подразумевает два значения глюкозы ниже индивидуального порогового уровня в одно и то же время (3-часовой интервал) и на протяжении 5 дней подряд. Следует помнить, если выявлен низкий тренд, то в течение последующих 24 часов риск развития тяжелой гипогликемии увеличивается в 2 раза по сравнению с риском тяжелой гипогликемии без предшествующего тренда (табл. 2) [1, 11, 12].

- **Таблица 2.** Пример низкого тренда
- **Table 2.** Low trend example

	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Пн.	3,8						
Вт.							
Ср.							
Чт.				3,3			
Пт.							

Таким образом, с помощью анализа данных самоконтроля можно спрогнозировать и предупредить более 50% гипогликемий [7]. Навыки грамотного самоконтроля, умение правильно вести дневник и искать тренды особенно актуальны для пациентов, получающих инсулин, поскольку выбор 3-часового интервала основан на профиле работы инсулинов короткого/ультракороткого действия. Это важно и для пациентов, получающих таблетированную сахароснижающую терапию, где есть повышенный риск развития гипогликемий [1, 7].

Высокий тренд означает три значения глюкозы выше индивидуального порогового уровня за 3-часовой интервал и на протяжении 5 дней подряд (табл. 3).

Выявление высоких трендов необходимо пациентам, получающим любую сахароснижающую терапию, если не достигнуты индивидуальные целевые показатели гликемии. Это позволит определить те периоды времени, когда требуется коррекция доз сахароснижающих препаратов, физической нагрузки, режима питания и других факторов [1].

Система учета закономерностей и трендов гликемии основана на строгом соответствии с современными тре-

бованиями, предъявляемыми для самоконтроля. Когда выявлены те или иные тенденции и проанализированы причины их возникновения, необходимы грамотные действия для предупреждения их повторного возникновения.

В свою очередь эффективные действия для достижения стабильных целевых показателей гликемии являются следствием адекватного самоконтроля, для осуществления которого необходимы инновационные средства контроля гликемии – глюкометры нового уровня, обладающие высокой точностью и надежностью измерений глюкозы крови [6, 10].

Точность глюкометра – это показатель его соответствия международным стандартам качества (ISO), предъявляемым к глюкометрам [12, 13].

Все глюкометры, используемые в России, соответствуют ГОСТ ISO: 15197-2013. Необходимо учитывать наличие допустимой погрешности глюкометров. Допускается погрешность по ГОСТ ISO:  $\pm 20\%$  – для значений более 4,2 ммоль/л;  $\pm 0,83$  ммоль/л – для результатов не более 4,2 ммоль/л (ISO:15197:2003) [12–14]. Данная погрешность допускается в сравнении с эталонным анализатором, который находится в аккредитованной лаборатории.

Значения гликированного гемоглобина и показания глюкометра неправильно сравнивать, т.к.  $HbA_{1c}$  – это интегральный показатель крови, отражающий среднее содержание глюкозы за последние 3–4 месяца, а не ее текущее значение [1, 10].

Современные глюкометры характеризуются высокой точностью и не требуют введения цифрового кода, что облегчает измерение и позволяет избежать тех ошибок, которые возможны при работе с глюкометрами с кодированием [10, 13–15].

В соответствии с требованиями международного стандарта (ISO 15197:2013), 95% результатов измерений глюкометром должны находиться в пределах  $\pm 15$  и  $\pm 0,83$  ммоль/л от референсного метода измерения при концентрациях глюкозы соответственно  $\geq 5,6$  и  $< 5,6$  ммоль/л [15, 16].

Современные глюкометры характеризуются быстрой исследованием – 5 с, оснащены памятью до 2000 результатов измерений. Таким образом, повышение требований к самоконтролю гликемии послужило поводом для разработки высокотехнологичных приборов для быстрого, эффективного и надежного исследования глюкозы крови.

- **Таблица 3.** Пример высокого тренда
- **Table 3.** High trend example

	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Пн.	11,1						
Вт.							
Ср.							
Чт.				12,5			
Пт.		10,2					

Особенности управления СД неизбежно меняются в связи с активным развитием диабетологии и инновационных технологий [16, 17].

В настоящее время доступно множество приложений для смартфонов, которые позволяют своим пользователям вносить и интерпретировать показатели гликемии, измеренные с помощью глюкометров, что помогает расширять возможности пациента в понимании своего заболевания. Это в свою очередь также диктует необходимость повышения точности систем самоконтроля глике-

мии, необходимых для адекватного использования таких технологий, как вычислители болюсов, анализ трендов гликемии, калибровка систем непрерывного мониторинга гликемии [2, 7, 16].

Инновационные глюкометры отличаются удобством и новым уровнем точности измерений, что позволяет пациенту эффективно управлять своим заболеванием, повышать приверженность самоконтролю и, таким образом, активно участвовать в профилактике осложнений СД. 

Поступила/Received 15.03.2019

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Черникова Н.А. Роль самоконтроля в современном управлении сахарным диабетом. *Диабет и образ жизни*. 2017;4:38. [Chernikova N.A. The role of self-monitoring in modern diabetes management. *Diabet i Obraz Zhizni*. 2017;4:38.] (In Russ).
2. Аметов А.С., Черникова Н.А., Демидова Т.Ю., Нажмутдинова П.К. Вариабельность гликемии как терапевтическая мишень в лечении пациентов с сахарным диабетом 2 типа. *Фарматека*. 2016;5:8-13. [Ametov A.S., Chernikova N.A., Demidova T.Yu., Nazhmutdinova P.K. Glycemia variability as a therapeutic target in the treatment of patients with type 2 diabetes. *Pharmateca*. 2016;5:8-13.] (In Russ).
3. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1993;329:977-86.
4. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes – 2016. Glycemic targets. *Diabetes Care*. 2016;39(Suppl 1):39-46. doi 10.2337/dc16-S008.
5. Майоров А.Ю., Мельникова О.Г., Филиппов Ю.И. Самоконтроль гликемии – неотъемлемый компонент лечения сахарного диабета. *Медицинский совет*. 2013;1:90-97. [Mayorov A.Yu., Melnikova O.G., Filippov Yu.I. Glycemia self-monitoring is an integral component of the treatment of diabetes. *Meditinsky Sovet*. 2013;1:90-97.] (In Russ).
6. Светлова О.В., Гурьева И.В. Новый уровень технологий – новый уровень самоконтроля в управлении сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2015;7:48-50. [Svetlova O.V., Gurieva I.V. A new level of technology - a new level of self-control in the management of diabetes. *Meditinsky Sovet*. 2015;7:48-50.] (In Russ).
7. Петунина Н.А., Гончарова Е.В., Терехова А.Л. Управление сахарным диабетом. Новая эпоха самоконтроля: выявление тенденций и закономерностей гликемии. *Сахарный диабет*. 2017;20(6):441-448. [Petunina N.A., Goncharova E.V., Terekhova A.L. Diabetes Management. A new era of self-monitoring: identifying trends and patterns of glycemia. *Sakharny Diabet*. 2017;20(6):441-448.] (In Russ).
8. Ceriello A. Postprandial hyperglycemia and diabetes complications: is it time to treat? *Diabetes*. 2005;54:1-7.
9. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Клинические рекомендации. Под ред. Дедова И.И., Шестаковой М.В., А.Ю. Майорова. 8-й вып. М.: УП ПРИНТ, 2017. [Algorithms for specialized medical care in diabetes. Clinical guidelines. Edited by Dedova I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu.. 8th issue. M.: UP PRINT, 2017.] (In Russ).
10. Светлова О.В. Самоконтроль гликемии как залог эффективного управления сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2013;4:82-86. [Svetlova O.V. Glycemia self-monitoring as a key to effective diabetes management. *Meditinsky Sovet*. 2013;4:82-86.] (In Russ).
11. Cryer P.E. The barrier of hypoglycemia in diabetes. *Diabetes*. 2008;57:3169-76.
12. Хайбулина Э.Т., Мамонов Р.А., Горст К.А., Тимофеев А.В. Оценка аналитической и клинической точности трех систем контроля уровня глюкозы в крови. *Эффективная фармакотерапия. Эндокринология*. 2014;6(53). [Khaybulina E.T., Mamonov R.A., Gorst K.A., Timofeev A.V. Evaluation of the analytical and clinical accuracy of three blood glucose monitoring systems. *Effektivnaya Farmakoterapiya. Endokrinologia*. 2014;6(53).] (In Russ).
13. Тимофеев А.В. Стандарты точности индивидуальных глюкометров. XI Московский городской съезд эндокринологов. Материалы съезда, 2015:57-58. [Timofeev A.V. Standards for accuracy of individual blood glucose meters. The 11<sup>th</sup> Moscow City Congress of Endocrinologists. Proceedings of the Congress, 2015:57-58.] (In Russ).
14. Моругова Т.В., Шестакова М.В. Индивидуальные и госпитальные глюкометры: баланс между несомненной пользой и безопасностью. *Consilium Medicum*. 2014;4(16):19-22. [Morugova T.V., Shestakova M.V. Individual and hospital blood glucose meters: a balance between clear benefits and safety. *Consilium Medicum*. 2014;4(16):19-22.] (In Russ).
15. International Organization for Standardization (ISO)/ISO 15197:2013. In vitro diagnostic test systems – requirements for blood-glucose monitoring systems for self-testing in managing diabetes mellitus. Available from: [www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15197:ed-2:v1:en](http://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15197:ed-2:v1:en). Accessed April 8, 2016.
16. Гарбузова М.А. Контроль гликемии – залог успешной профилактики осложнений при сахарном диабете. *Consilium Medicum*. 2014;4(16):27-30. [Garbuzova M.A. Glycemia monitoring is the key to successful prevention of diabetes complications. *Consilium Medicum*. 2014;4(16):27-30.] (In Russ).
17. Dluhy R.G., McMahon G.T. Intensive glycemic control in the ACCORD and ADVANCE trials. *N Engl J Med* 2008;24:2630-2633.