

# Самоконтроль гликемии – что полезно знать клиницисту

Д.Ш. Авзалетдинова<sup>1</sup>, Т.В. Моругова<sup>1</sup>, И.В. Моругова<sup>1</sup>, И.Ю. Тарханова<sup>1</sup>, А.З. Булгакова<sup>2</sup>,  
А.В. Власьевна<sup>1</sup>, Л.И. Самигуллина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа, Россия;

<sup>2</sup>ГБУЗ РБ «Городская клиническая больница №21», Уфа, Россия

hyppocrat@mail.ru

## Аннотация

Сахарный диабет (СД) является наиболее распространенным заболеванием эндокринной системы, с которым сталкиваются врачи всех специальностей, и характеризуется высокой инвалидизацией и смертностью пациентов вследствие микро- и макрососудистых осложнений, обусловленных прежде всего хронической гипергликемией. Достижение целевых показателей гликемии улучшает течение СД и прогноз заболевания в отношении развития осложнений. Приоритетным направлением в лечении СД является обучение пациентов и самоконтроль гликемии с использованием современных средств измерения глюкозы, в том числе глюкометра Contour Plus One.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, глюкометр, самоконтроль глюкозы крови, Контур Плюс Уан.

**Для цитирования:** Авзалетдинова Д.Ш., Моругова Т.В., Моругова И.В. и др. Самоконтроль гликемии – что полезно знать клиницисту. Клинический разбор в общей медицине. 2022; 3: 54–57. DOI: 10.47407/kr2022.3.3.00135

## Self-monitoring of glycaemia – what is useful for a clinician to know

Diana Sh. Avzaletdinova<sup>1</sup>, Tatiana V. Morugova<sup>1</sup>, Irina V. Morugova<sup>1</sup>, Inna Yu. Tarhanova<sup>1</sup>,  
Alfiya Z. Bulgakova<sup>2</sup>, Anastasia V. Vlasievnina<sup>1</sup>, Liana I. Samigullina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Medical University, Ufa, Russia;

<sup>2</sup>City Clinical Hospital №21, Ufa, Russia

hyppocrat@mail.ru

## Abstract

Diabetes mellitus (DM) is the most common disease of the endocrine system faced by doctors of all specialties, and it is characterized by high disability and mortality of patients due to micro- and macrovascular complications caused primarily by chronic hyperglycemia. Achieving glycemic targets improves the course of DM and disease prognosis with respect to the development of complications. A priority area in the treatment of DM is patient education and self-monitoring of glycemia using modern glucose measuring tools, including the Contour Plus One glucometer.

**Key words:** diabetes mellitus, glucose meter, self-monitoring of blood glucose, Contour Plus One.

**For citation:** Avzaletdinova D.Sh., Morugova T.V., Morugova I.V. et al. Self-monitoring of glycaemia – what is useful for a clinician to know. Clinical review for general practice. 2022; 3: 54–57. DOI: 10.47407/kr2022.3.3.00135

Сахарный диабет (СД) является наиболее распространенным заболеванием эндокринной системы, поэтому врачи всех специальностей в своей клинической практике в той или иной степени соприкасаются с больными СД. В перспективе вовлеченность всех специалистов здравоохранения в управление СД будет только возрастать, поскольку распространенность заболевания характеризуется экспоненциальным ростом во всем мире. По данным Международной федерации диабета (IDF), в 2021 г. зарегистрировано 537 млн больных СД, а к 2045 г. прогнозируется 783 млн заболевших [1].

При этом увеличение числа больных СД происходит в большей степени за счет пациентов с СД 2-го типа (СД 2). В Российской Федерации число лиц с СД 2 увеличилось за 20 лет более чем в 2 раза (до 4,43 млн человек в 2020 г.) и продолжает расти. По данным Государственного регистра больных СД от 01.01.2021, в РФ на диспансерном учете состоят более 4,4 млн больных СД 2.

Медицинская и социально-экономическая значимость СД обусловлена ранней инвалидизацией и высо-

кой смертностью пациентов вследствие микро- и макрососудистых осложнений диабета.

Обширные эпидемиологические данные подтверждают патофизиологическую роль гипергликемии в развитии сосудистых осложнений СД [2]. Метаанализ 26 проспективных исследований показал, что увеличение уровня гликированного гемоглобина на 1% у пациентов с СД 2 повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний, ишемической болезни сердца, инсульта и заболеваний периферических артерий на 17, 15, 11 и 29% соответственно [3]. Гипергликемия является основным фактором риска макрососудистых осложнений, таких как диабетическая ретинопатия, нефропатия и нейропатия [4]. Интенсивное лечение гипергликемии может привести к положительному результату по снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, если оно начато на ранней стадии у пациентов с небольшой продолжительностью диабета, и сопровождается коррекцией других патологических состояний, таких как ожирение, артериальная гипертензия и дислипидемия.

С другой стороны, независимым фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний и смертности от всех причин у пациентов с СД 2 является гипогликемия. В исследовании, включающем более 1,5 млн пациентов с СД 2, было установлено, что пациенты с тремя или более эпизодами гипогликемии имели в 3 раза более высокий риск развития инфаркта миокарда, в 3,7 раза – инсульта, в 5,3 раза – сердечной недостаточности, а смертность от всех причин среди них была выше в 7,4 раза по сравнению с пациентами без гипогликемий [5].

Достижение эффективного гликемического и метаболического контроля у пациентов с СД снижает частоту развития сосудистых осложнений и улучшает прогноз и качество жизни [6].

Важными инструментами для управления диабетом, признанными специалистами в области диабетологии во всем мире, являются обучение пациентов и самоконтроль гликемии [7–11].

Самоконтроль при СД в широком смысле слова – это оценка пациентами (специально подготовленными в процессе обучения) своих субъективных ощущений, показателей глюкозы крови и других важных параметров, а также режима питания и физической активности с целью принятия самостоятельных решений в различных жизненных ситуациях. Однако чаще термин «самоконтроль» используют в более узком смысле – для обозначения самостоятельного определения больными уровня глюкозы крови [12].

На протяжении многих лет единственной возможностью проводить самоконтроль уровня гликемии для пациентов с СД было использование глюкометров – портативных приборов для измерения уровня глюкозы в капиллярной крови, при использовании которых необходимо осуществить прокол пальца и нанести каплю крови на тест-полоску, вставленную в глюкометр. В настоящее время в арсенале пациентов имеются устройства, позволяющие замерять уровень глюкозы непрерывно, в любое время, без прокола пальца. Это системы непрерывного мониторинга глюкозы (НМГ) в режиме реального времени, которые являются частью инсулиновых помп, либо же самостоятельными приборами, а также так называемый флэш-мониторинг гликемии (ФМГ), когда данные об уровне глюкозы отображаются на смартфоне при его приближении к датчику (сенсору).

Устройства для НМГ и ФМГ измеряют глюкозу в интерстициальной жидкости непрерывно с частотой 5–15 мин с помощью устанавливаемых подкожно датчиков (сенсоров), которые необходимо заменять с периодичностью от 6 до 14 дней.

Подобные приборы для самоконтроля гликемии можно рекомендовать, в частности, пациентам с нарушением распознавания гипогликемий, при тяжелых гипогликемиях, пациентам с СД любого типа на интенсифицированной инсулинотерапии (режим многократных инъекций инсулина или помповая инсулинотерапия), детям и подросткам, беременным.

В настоящее время НМГ в реальном времени и ФМГ не исключают традиционный самоконтроль гликемии с ис-

пользованием глюкометра. Более того, при использовании устройств НМГ необходимо проводить самоконтроль гликемии с помощью глюкометра не менее 4 раз в сутки, а при использовании ФМГ – не менее двух раз в сутки.

На сегодня самоконтроль гликемии с использованием глюкометра остается доступным и простым методом для большинства пациентов.

На что стоит обратить внимание, рекомендуя пациентам тот или иной глюкометр? Рассмотрим этот вопрос на примере глюкометра Контур Плюс Уан (Contour Plus One).

*Способ нанесения крови на тест-полоску.* По этому критерию можно выделить глюкометры, комплектуемые капиллярными тест-полосками, как Контур Плюс Уан, когда необходимое количество крови втягивается в тест-полоску при прикосновении края полоски к капле крови. С помощью технологии «Второй шанс» появилась возможность в течение 60 с нанести на ту же тест-полоску образец крови и повторно измерить уровень глюкозы, если первого образца оказалось недостаточно, что позволяет предотвратить излишний расход тест-полосок и дополнительный прокол пальца. В случае если нанесенной крови окажется недостаточно, глюкометр Контур Плюс Уан издаст два звуковых сигнала, а на его экране появится мигающая капля крови.

*Необходимость кодирования.* Некоторые модели глюкометров перед использованием новой упаковки тест-полосок требуют кодирования (обычно это введение специальной кодирующей полоски). При использовании глюкометра Контур Плюс Уан кодирования не требуется.

*Умная подсветка.* С помощью трехцветной подсветки глюкометр мгновенно сообщает пациенту, в каком диапазоне находятся показатели уровня глюкозы крови (желтый – результат выше целевого диапазона, зеленый – в пределах целевого диапазона, красный – ниже целевого диапазона).

*Время определения уровня глюкозы.* Глюкометр Контур Плюс Уан выдает результат определения уровня гликемии быстро – через 5 с после нанесения крови на тест-полоску.

*Точность измерений.* Согласно критериям Международной организации по стандартизации ISO (International Organization for Standardization) «Системы для диагностики in vitro. Требования к системам мониторинга уровня глюкозы в крови для самоконтроля при лечении сахарного диабета», глюкометр должен соответствовать стандартам точности измерений. Однако не все приборы данного типа обладают доказанной точностью измерений, подтвержденной как в лабораторных, так и в клинических условиях, что может привести к неадекватному управлению СД и развитию гипогликемических и гипергликемических состояний.

Глюкометр Контур Плюс Уан демонстрирует высокую точность в лабораторных и клинических условиях (превосходит минимальные требования стандарта ISO 15197:2013, предъявляемого к глюкометрам) [13].

*Наличие мобильного приложения.* В современном мире, когда смартфон выполняет функцию карманного

персонального компьютера, ценной функцией глюкометра является возможность его синхронизации с мобильным приложением.

Глюкометр Контур Плюс Уан с помощью bluetooth синхронизируется с бесплатным русскоязычным мобильным приложением Contour Diabetes (Контур Диабитис), установленном на смартфоне пациента. При каждом измерении глюкозы глюкометр связывается по bluetooth со смартфоном, в котором фиксируются результаты измерений. Все данные, загруженные в приложение, поступают в облачное хранилище. И если на смартфоне родителей ребенка с СД тоже установлено приложение Contour Diabetes, родители могут видеть все измерения и отметки в режиме реального времени [14].

Приложение Contour Diabetes – интуитивно понятный инструмент, который позволяет просматривать и вносить результаты измерений глюкозы, добавлять события, имеет функцию напоминания (например, можно настроить напоминание о необходимости своевременного измерения гликемии или посещения врача).

По сути, данное приложение является электронным дневником пациента. Пользователи могут редактировать метки приема пищи, использования лекарственных препаратов, физической нагрузки, в том числе в виде фотографий, голосовых сообщений и примечаний, благодаря чему возможно оценить их взаимосвязь с показателями гликемии и принять решение о необходимости коррекции сахароснижающей терапии или изменения образа жизни.

В мобильном приложении пациент может настроить целевые показатели глюкозы крови натощак и после еды. При гипо- и гипергликемии экран смартфона будет соответственно желтого или красного цвета, и на нем появится сообщение с рекомендуемыми действиями. Например, при гипогликемии пациенту будет предложено принять «быстрые» углеводы, и через 15 мин еще раз определить показатель гликемии (для этого можно использовать звуковое напоминание), а также позвонить по номеру телефона, указанному в настройках (обычно это номер телефона кого-то из родственников).

Пациент может формировать в мобильном приложении отчеты, содержащие результаты измерений с внешней дополнительной информацией, а также ряд аналитических показателей: процент результатов в целевом диапазоне, средние значения, изменчивость (ва-

риабельность) гликемии, позволяющие оценивать эффективность терапии. Отчет может быть направлен врачу по электронной почте или через мессенджеры.

По мнению экспертов, применение подобных новых технологий является одним из двигателей мотивации пациентов к обучению [15].

Важный вопрос, который необходимо обсудить с пациентом, это частота самоконтроля глюкозы.

Пациентам с СД 1 и с СД 2 на интенсифицированной инсулинотерапии, в дебюте заболевания, при недостижении целевых показателей гликемии рекомендуется измерять уровень глюкозы не менее 4 раз в сутки (до еды, через 2 ч после еды, перед сном, периодически ночью).

Пациентам с СД 2 на пероральной сахароснижающей терапии и/или терапии агонистами рецепторов глюкагоноподобного пептида 1 и/или получающим только базальный инсулин рекомендуется измерять уровень глюкозы не менее 1 раза в сутки в разное время, а также выполнять 1 гликемический профиль в неделю (т.е. за день сделать не менее 4 измерений).

Пациенты с СД 2, получающие терапию готовыми смесями инсулина, проводят самоконтроль гликемии не менее 2 раз в сутки в разное время, а также определяют 1 гликемический профиль в неделю.

Кроме того, всем вышеуказанным пациентам рекомендуется проводить самоконтроль гликемии до и после физических нагрузок, при подозрении на гипогликемию и после принятия мер по ее устранению, при сопутствующих заболеваниях, при планировании потенциально опасных для пациента и окружающих действий – вождение транспорта, управление механизмами.

Пациенты с СД 2 на диетотерапии проводят самоконтроль глюкозы крови не менее 1 раза в неделю в разное время суток [16].

Анализ данных самоконтроля гликемии дает возможность пациенту и врачу провести оптимизацию терапии, питания и физической активности для предотвращения гипогликемий, коррекции гипергликемии и достижения таким образом целевых показателей глюкозы крови, что позволяет проводить профилактику развития осложнений диабета и улучшить качество и продолжительность жизни пациентов.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests.** The authors declare that there is not conflict of interests.

## Литература / References

1. Diabetesatlas.org [Internet]. 2022. IDF Diabetes Atlas. 10th Edition [cited January 2022]. URL: <https://diabetesatlas.org>
2. Low Wang CC, Hess CN, Hiatt WR, Goldfine AB. Clinical Update: Cardiovascular Disease in Diabetes Mellitus: Atherosclerotic Cardiovascular Disease and Heart Failure in Type 2 Diabetes Mellitus – Mechanisms, Management, and Clinical Considerations. *Circulation* 2016; 133 (24): 2459–502. DOI: 10.1161/circulationaha.116.022194
3. Zhang Y, Hu G, Yuan Z, Chen L. Glycosylated hemoglobin in relationship to cardiovascular outcomes and death in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2012; 7 (8): e42551. DOI: 10.1371/journal.pone.0042551
4. Stratton IM, Adler AI, Neil HA et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000; 321 (7258): 405–12. DOI:10.1136/bmj.321.7258.405
5. Yun JS, Park YM, Han K et al. Severe hypoglycemia and the risk of cardiovascular disease and mortality in type 2 diabetes: a nationwide population-based cohort study. *Cardiovasc Diabetol* 2019; 18 (1): 103. DOI: 10.1186/s12933-019-0909-y
6. Huang D, Refaat M, Mohammedi K et al. Macrovascular Complications in Patients with Diabetes and Prediabetes. *Biomed Res Int* 2017; 2017: 7839101. DOI: 10.1155/2017/7839101

7. Nauck MA, Haastert B, Trautner C et al. A randomised, controlled trial of self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes receiving conventional insulin treatment. *Diabetologia* 2014; 57 (5): 868–77. DOI: 10.1007/s00125-014-3168-1
8. Clar C, Barnard K, Cummins E et al; Aberdeen Health Technology Assessment Group. Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes: systematic review. *Health Technol Assess* 2010; 14 (12): 1–140. DOI:10.3310/hta14120
9. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. и др. Сахарный диабет 2-го типа у взрослых. Сахарный диабет. 2020; 23 (2S): 4–102. DOI: 10.14341/DM12507 [Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu. et al. Diabetes mellitus type 2 in adults. *Diabetes mellitus*. 2020; 23 (2S): 4–102. DOI: 10.14341/DM12507 (in Russian).]
10. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care* 2019; 42 (Suppl. 1): S13–S28. DOI: 10.2337/dc19-S002
11. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V et al. Рекомендации ESC/EASD по сахарному диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям, 2019 г. Российский кардиологический журнал. 2020; 25 (4): 3839. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3839 [Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V et al. Leeds Institute of Cardiovascular and Metabolic Medicine, University of Leeds/Leeds Teaching Hospitals NHS Trust, LIGHT Laboratories, Clarendon Way. *Russian Journal of Cardiology*. 2020; 25 (4): 3839. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3839 (in Russian).]
12. Дедов И.И., Шестакова М.В. Сахарный диабет: диагностика, лечение, профилактика. М.: Медицинское информационное агентство, 2011. [Dedov I.I., Shestakova M.V. *Sakharnyi diabet: diagnostika, lechenie, profilaktika*. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2011 (in Russian).]
13. Bailey T et al. Accuracy and User Performance Evaluation of a New, Wireless-enabled Blood Glucose Monitoring System That Links to a Smart Mobile Device. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2017; 11 (4): 736–43.
14. Руководство пользователя. Система для измерения уровня глюкозы в крови Countour Plus ONE (Контур Плюс УАН). 2017. [Rukovodstvo pol'zovatel'ia. Sistema dlia izmereniia urovniia gliukozy v krovi Countour Plus ONE (Kontur Plus UAN). 2017 (in Russian).]
15. Phelan H, Lange K, Cengiz E et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetes education in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2018; 19 (Suppl. 27): 75–83. DOI: 10.1111/pedi.12762
16. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 10-й выпуск. М., 2021. DOI: 10.14341/DM12802. [Standards of specialized diabetes care. Edited by I.I. Dedov, M.V. Shestakova, A.Yu. Mayorov. 10th Edition. Moscow, 2021. DOI: 10.14341/DM12802 (in Russian).]

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Авзалетдинова Диана Шамильевна** – канд. мед. наук, доц. каф. эндокринологии, БГМУ; E-mail: hypocrat@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1590-6433; Scopus ID: 8317662600

**Diana Sh. Avzaletdinova** – Cand. Sci. (Med.), Bashkir State Medical University. E-mail: hypocrat@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1590-6433; Scopus ID: 8317662600

**Моругова Татьяна Вячеславовна** – д-р мед. наук, проф., зав. каф. эндокринологии БГМУ. E-mail: tmorugova@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-7405-486X; Scopus ID: 6602710024

**Tatiana V. Morugova** – D. Sci. (Med.), Prof., Bashkir State Medical University. E-mail: tmorugova@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-7405-486X; Scopus ID: 6602710024

**Моругова Ирина Владимировна** – канд. мед. наук, доц. каф. эндокринологии, БГМУ. E-mail: irinamorugova@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2532-2885; eLibrary SPIN: 1871-0480

**Irina V. Morugova** – Cand. Sci. (Med.), Bashkir State Medical University. E-mail: irinamorugova@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2532-2885; eLibrary SPIN: 1871-0480

**Тарханова Инна Юрьевна** – канд. мед. наук, ассистент каф. эндокринологии, БГМУ. E-mail: innadoc32@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-9998-4043; eLibrary SPIN: 1066-8654

**Inna Yu. Tarhanova** – Cand. Sci. (Med.), Bashkir State Medical University. E-mail: innadoc32@yandex.ru

**Булгакова Альфия Зуфаровна** – зав. отд.-нием эндокринологии, ГБУЗ РБ «Городская клиническая больница №21», г. Уфа. E-mail: alfia\_bulg@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8551-5895; AuthorID: 603348

**Alfiya Z. Bulgakova** – Head of the Department of Endocrinology, City Clinical Hospital №21, Ufa. E-mail: alfia\_bulg@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8551-5895; AuthorID: 603348

**Власьевична Анастасия Владимировна** – ординатор, каф. эндокринологии, БГМУ; E-mail: nastya.endoc@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-8635-6304

**Anastasia V. Vlasievichna** – Medical Resident, Bashkir State Medical University. E-mail: nastya.endoc@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-8635-6304

**Самигуллина Лиана Искандаровна** – канд. мед. наук, доц. каф. госпитальной терапии 1, БГМУ. E-mail liana\_sam@inbox.ru; ORCID: 0000-0003-1876-7325; eLibrary SPIN: 1606-6886

**Liana I. Samigullina** – Cand. Sci. (Med.), Bashkir State Medical University. E-mail liana\_sam@inbox.ru; ORCID: 0000-0003-1876-7325; eLibrary SPIN: 1606-6886

Статья поступила в редакцию / The article received: 23.08.2022

Статья принята к печати / The article approved for publication: 22.09.2022