

# Самоконтроль гликемии – неотъемлемый компонент полноценного управления сахарным диабетом

**Е.В.Бирюкова**

**ГБОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет**

**им. А.И.Евдокимова Минздрава России**

**Резюме.** Сахарный диабет (СД) является хроническим заболеванием, связанным с развитием микро- и макрососудистых осложнений, предотвращение которых – важная задача современной медицины. Достижение и поддержание уровня глюкозы крови, близкого к норме, практически невозможны без полноценного участия самого пациента в лечении СД. Самоконтроль гликемии (СКГ) является основой эффективности проводимой сахароснижающей терапии и профилактики гипогликемии. Обсуждается рекомендуемая частота СКГ в зависимости от типа СД. Для измерения сахара крови в домашних условиях сегодня доступны разнообразные устройства. Выбор качественного глюкометра определяется простотой использования, удобством работы прибора, легкостью получения результата и достоверностью полученных результатов измерения.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, хронические осложнения, постпрандиальная гликемия, гипогликемия, самоконтроль гликемии.

## Self-monitoring of blood glucose as an essential component of exerting total control over diabetes

**Ye.V.Biryukova**

**Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry**

**Summary.** Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease associated with the development of micro- and macrovascular complications, prevention of which is an important task of modern medicine. Achieving and maintaining blood glucose levels close to normal, however, is almost impossible without the full participation of the patient in the treatment of diabetes. Self-monitoring of blood glucose (SAG) is the basis of the effectiveness of glucose-lowering therapy and prevention of hypoglycemia. This article discusses the recommended frequency of SCG depending on the type of diabetes. For measuring blood sugar at home now a variety of devices is available. Selection of quality meter is determined by ease of use, ease of operation of the device, ease of preparation and fair presentation of results of the results of measurement.

**Key words:** diabetes, chronic complications, postprandial hyperglycemia, hypoglycemia, blood glucose self-monitoring.

### Сведения об авторе

**Бирюкова Елена Валерьевна** – д-р мед. наук, проф. каф. эндокринологии и диабетологии ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И.Евдокимова

Сахарный диабет (СД) – это тяжелое прогрессирующее заболевание с эпидемическими темпами распространения, связанное с развитием микро- и макрососудистых осложнений [1–3]. Возможности лечения СД постоянно расширяются, появляются новые классы сахароснижающих средств, однако не решены многие проблемы, связанные с достижением должного метаболического контроля, равно как и с предотвращением хронических осложнений СД типа 2 (СД 2) [4–6].

Хроническая гипергликемия является ведущим фактором развития сосудистых осложнений СД, ранняя и эффективная профилактика которых требует оптимального лечения с момента выявления заболевания, а также достижения и поддержания целевых метаболических показателей в течение всей жизни пациента [1, 7–9]. Лечение СД как хронического заболевания представляет пожизненный процесс, в котором, несомненно, должны участвовать и врач, и пациент. В реальной практике метаболический контроль принято оценивать по таким известным параметрам, как глюкоза крови натощак (ГКН), постпрандиальная гликемия (ППГ) и гликированный гемоглобин (HbA<sub>1c</sub>). Медикаментозное снижение гипергликемии достигается назначением разных препаратов, об эффективности которых судят по изменению

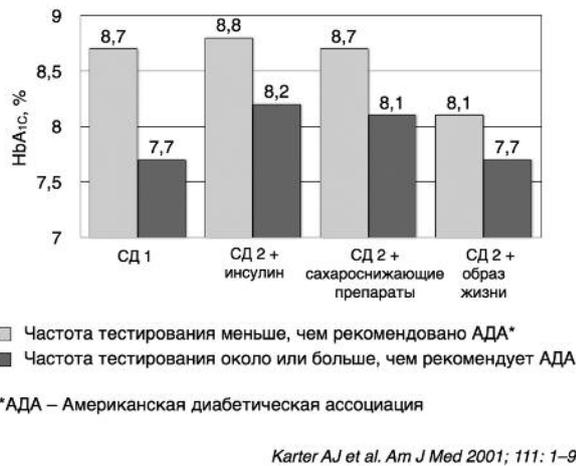
уровня HbA<sub>1c</sub>. Мониторинг эффективности сахароснижающей терапии по уровню HbA<sub>1c</sub> осуществляется каждые 3 мес, между его регулярными определениями требуется проводить текущий мониторинг углеводного обмена [10, 11].

### Самоконтроль гликемии и эффективность сахароснижающей терапии

Стабильная компенсация СД может быть достигнута только при использовании эффективной терапии и регулярного самоконтроля гликемии (СКГ) со стороны пациента. СКГ позволяет пациентам получать и использовать информацию о показателях гликемии в повседневной жизни. Современное понимание СКГ подразумевает определенную кратность систематических измерений уровня глюкозы крови и является важным ориентиром, используемым как врачом, так и пациентом для оценки результата лечения и его коррекции при необходимости [11–13]. Ясно, что осуществление регулярного СКГ невозможно без интегрирующего компонента лечебного процесса – обучения больных СД. В этом процессе отрабатываются практические навыки, необходимые для СКГ, которые помогут в любой момент проконтролировать гликемию.

В реальной жизни самостоятельное измерение гликемии требует особого внимания пациента, по-

**Увеличение частоты СКГ приводит к улучшению контроля гликемии независимо от типа диабета и проводимой терапии (динамика уровня HbA<sub>1c</sub>).**



сколькo позволяет избежать резких, опасных колебаний гликемии. Концентрация глюкозы в крови подвержена влиянию многочисленных факторов. Физическая нагрузка, нервный стресс, прием алкоголя, вирусные инфекции, обострение хронических заболеваний – лишь некоторые из них. СКГ позволяет за короткое время оценить эффект терапии и при необходимости активно изменить ее, а также определить те ситуации, которые приводят к изменению гликемии. Результаты многих исследований показали, что программы терапевтического ведения, включающие СКГ, приводят к большему снижению уровня HbA<sub>1c</sub> у лиц с СД по сравнению с программами без СКГ и помогают им избежать поздних осложнений [13–16]. До сих пор многие пациенты заблуждаются, считая, что только при стационарном лечении необходимо часто контролировать гликемию в течение дня, а в домашних условиях им достаточно периодически измерять лишь уровень ГКН.

СКГ, проводимый в домашних условиях, обязательно должен включать измерение ГКН, препрандиальной гликемии и ППГ. Принято считать, что ППГ непосредственно влияет на развитие микро- и макрососудистых осложнений. Она связана с увеличением риска развития онкологических заболеваний, с нарушением когнитивной функции у лиц пожилого возраста с СД 2. При этом пациент должен пунктуально и четко заносить информацию по результатам СКГ в дневник и демонстрировать потом врачу. Ведь показатели СКГ выступают важным ориентиром для коррекции дозы сахароснижающих средств [11, 17, 18].

### Роль самоконтроля в профилактике гипогликемий

Важнейшая цель терапии СД – безопасное снижение всех параметров гликемического контроля до показателей, как можно более близких к нормальным значениям. В этом плане серьезную проблему представляют осложнения сахароснижающей фармакотерапии – гипогликемические состояния, особенно у лиц старшей возрастной группы. Проводя сахароснижающую терапию, всегда следует помнить о риске гипогликемии (ГГ), который могут увеличивать некоторые препараты (например, производные сульфонилмочевины, инсулин); табл. 1. Опасение ГГ (как со стороны врача, так и пациента) является дополнительным препятствием для достижения мета-

**Таблица 1. Сахароснижающие препараты и риск ГГ**

Высокий риск	Низкий риск
Препараты сульфонилмочевины	Метформин
Глиниды	Агонисты рецепторов ГПП-1
Инсулин	Ингибиторы ДПП-4

Примечание. ГПП-1 – глюкагоноподобный пептид-1, ДПП-4 – дипептидилпептидаза-4.

болического контроля. Особенно это опасно для пожилых пациентов, более предрасположенных к гипогликемическим состояниям.

Симптомы ГГ очень неспецифичны, что может затруднить ее распознавание. Частые эпизоды ГГ, даже легкой, быстро приводят к утрате способности распознавать привычные проявления этого состояния. Кроме того, практика показывает: чем ближе уровень гликемии к индивидуальным целевым показателям, тем выше риск ГГ. К тому же немногие пациенты способны чувствовать перепады глюкозы в крови от 4 до 10 ммоль/л, симптомы же ГГ встречаются тем реже, чем длительнее СД. Клинические признаки ГГ не всегда присутствуют у пациента с СД, а отрицательное влияние бессимптомных ГГ часто недооценивается. Крайне важно периодически контролировать уровень ночной гликемии. Ведь часто ГГ в это время могут быть бессимптомными, включая тяжелые и даже потенциально опасные для жизни. К тому же скрытые ГГ вызывают постепенное истощение контррегуляторных защитных механизмов и, соответственно, нарушение распознавания ГГ.

Накопленные данные свидетельствуют о том, что полагаться на субъективные ощущения пациентов при попытках достижения индивидуальных показателей гликемического контроля нельзя. ГГ могут провоцировать разные состояния и заболевания (например, чрезмерная или необычная физическая нагрузка, прием алкоголя, нарушение диеты в виде пропуска своевременного приема пищи или недостаточного содержания в ней углеводов, рвота, синдром мальабсорбции, нарушение функции почек и печени). Самостоятельное измерение глюкозы крови пациентом позволяет своевременно выявить ГГ и, соответственно, осуществить мероприятия, направленные на ее купирование.

Несомненно, особенно важен самоконтроль у больных СД, получающих инсулинотерапию [11, 13, 17, 18]. Эффективность лечения инсулином связана с обязательным СКГ; любому из пациентов на инсулинотерапии в определенной ситуации может оказаться необходимо срочное определение глюкозы крови. Кроме того, пациенту крайне важно приобрести навыки гибкого управления дозами разных препаратов инсулина в зависимости от приема пищи, физической активности и уровня гликемии для достижения и поддержания целей терапии.

Итак, все больные СД должны понимать, что СКГ является основой эффективности проводимой сахароснижающей терапии и профилактики ГГ.

### Рекомендуемая частота самоконтроля

Рекомендуемая частота СКГ в зависимости от типа СД отражена в разных руководствах по лечению СД [10, 12, 13]. Определение уровней глюкозы в крови требуется с той или иной частотой при лечении СД любого типа, а оптимальная частота СКГ колеблется в зависимости от фармакотерапии и уровня гликемии (табл. 2). Например, больным СД 1, получающим интенсифицированную (базис-болюсную) инсулинотерапию, не-

Таблица 2. Рекомендации по частоте самоконтроля

Тип СД	Тип терапии	Частота проведения самоконтроля	
		Уровень глюкозы в пределах целевых значений	Уровень глюкозы выше целевых значений
СД 1 СД 2 с интенсифицированной инсулинотерапией	Многokrатные инъекции инсулина в день/инсулиновая помпа	Минимум 3 раза в день	≥3–4 раза в день
СД 2	Пероральные сахароснижающие препараты + 1 инъекция инсулина в день	≥1 раза в день + гликемический профиль ≥1 раза в неделю	≥2 раза в день + гликемический профиль ≥1 раза в неделю
	Только пероральные сахароснижающие препараты		
	1 инъекция инсулина в день		
	Немедикаментозная терапия (диета, физические нагрузки)	Гликемический профиль ≥1 раза в неделю. Полученные результаты должны использоваться для переключения на лекарственную терапию в случае, если уровень глюкозы устойчиво выше целевого	
Беременность при СД; гестационный диабет	Диета, инсулинотерапия	Не менее 7 раз в день	

обходимо ежедневно не менее 3 раз определять гликемию, периодически измеряя ее в 3 ч ночи.

СКГ при СД 2 в дебюте заболевания и при декомпенсации необходимо осуществлять ежедневно несколько раз. В дальнейшем частота СКГ определяется видом сахароснижающей терапии:

- пациентам на пероральной сахароснижающей терапии и/или базальном инсулине – не менее 1 раза в сутки в разное время и дополнительно 1 гликемический профиль (измерения не менее 3 раз в сутки) в неделю;
- пациентам на интенсифицированной инсулинотерапии – ежедневно не менее 3 раз.

Особое внимание к СКГ необходимо при диабете у беременных, получающих инсулинотерапию, – в этом случае рекомендуемая частота – не менее 7 раз в сутки (перед приемом пищи и спустя 1 ч после него, на ночь, при необходимости – в 03.00 и 06.00 ч). Следует помнить, что при ряде ситуаций необходимо увеличить частоту СКГ. Более частый СКГ потребует при изменении сахароснижающей терапии, беспричинном ухудшении состояния пациента, похудении, обострении сопутствующих заболеваний, изменении привычного образа жизни, психоэмоциональных ситуациях [10, 11, 17, 18].

По результатам исследований, уровень  $HbA_{1c}$  начинает значимо улучшаться, как только сам пациент увеличивает частоту СКГ независимо от типа СД или вида сахароснижающей терапии (см. рисунок). Как видно, регулярный СКГ сопровождался дополнительным снижением уровня  $HbA_{1c}$  (по сравнению с теми пациентами, которые его не осуществляли) и меньшим количеством ГГ. В отношении прогноза заболевания отмечено, что регулярный СКГ способствовал уменьшению общей смертности, а также смертности от сердечно-сосудистой патологии [13–16].

Итак, достижение и поддержание уровня глюкозы крови, близкого к норме, практически невозможны без полноценного участия самого пациента в лечении СД. СКГ позволяет оценивать уровень глюкозы в крови в любое время суток, включая ночные часы, своевременно реагировать в ответ на любые выявленные отклонения и контролировать ситуацию в непредвиденных случаях. Самостоятельно определяя гликемию, пациент становится активным полноценным участником процесса лечения, что позволяет не только увидеть его результат, разделяя ответствен-

ность с врачом за него, но и, соответственно, повышает мотивацию к врачебным вмешательствам. Этот момент, несомненно, влияет и на другую важную составляющую лечения – приверженность соблюдению врачебных рекомендаций [11, 13, 19].

### Что необходимо знать о портативных глюкометрах?

В настоящее время для эффективного СКГ созданы современные оригинальные приборы – глюкометры, которые удобны в применении и успешно используются на протяжении многих лет. Первоочередным требованием при определении уровня глюкозы является точность измерения [12, 13]. Поэтому как пациентов, так и врачей всегда беспокоит вопрос о точности портативных глюкометров. В 2003 г. Международной организацией по стандартизации был предложен стандарт для систем мониторинга уровней глюкозы крови [20]. В последнем приводятся требования к техническим характеристикам глюкометров. Ориентируясь на этот стандарт, 95% результатов тестирования при помощи приборов измерения уровня глюкозы в крови должны укладываться в следующие диапазоны отклонений от соответствующих значений, полученных контрольным методом:  $\pm 20\%$  – при уровне глюкозы крови 4,2 ммоль/л и выше и  $\pm 0,8$  ммоль/л – при концентрации глюкозы крови менее 4,2 ммоль/л. Хотя такая точность не позволяет использовать приборы для диагностики нарушений углеводного обмена, она вполне достаточна для клинических целей [17, 18].

Существующие приборы различаются по методу определения гликемии: применяются фотометрический и электрохимический методы. Следует учитывать, что точность измерения глюкозы в крови может зависеть от вида тест-полосок, навыков пациента, возможных ошибок при проведении анализа, связанных с техническими характеристиками глюкометра (например, необходимость кодирования прибора), и ряда других факторов (изменение гематокрита, содержания кислорода в крови, приема некоторых лекарственных средств). Крайне важно, чтобы предварительно пациент внимательно изучил инструкцию к глюкометру от производителя, это позволит быть уверенным в правильности полученных результатов СКГ.

Не требует кодирования	Доступное меню – легкий принцип действия
Технология «капиллярного всасывания» крови тест-полоской	Минимальный размер капли крови – 0,6 мкл с детекцией «недозаполнения»
Время измерения – 8 с	Расчет среднего значения за 14 дней
Возможность взятия крови из альтернативных мест	Возможность использования всех видов крови (капиллярная, артериальная, венозная)
Срок годности тест-полосок после вскрытия упаковки – до окончания срока годности, указанной на упаковке	Автоматическая маркировка контрольных значений – они «выключены» из расчета средних значений

С появлением большого количества глюкометров всегда встает вопрос выбора оптимального прибора для индивидуального использования. Выбор качественного средства СКГ определяется простотой использования, удобством работы прибора, легкостью получения результата и достоверностью полученных результатов измерения, не менее важна также доступность тест-полосок [12].

Глюкометр «Контур ТС» является современным прибором, в котором система контроля уровня глюкозы в крови разработана для максимального упрощения процесса измерения глюкозы пациентом (табл. 3).

Известно, что технические ошибки при проведении теста могут существенно влиять на точность получаемых результатов. В этом плане важно, что при эксплуатации «Контур ТС» не требуется кодирование, так как при создании глюкометра была использована технология «Без кодирования». Как результат, значительно упрощается использование прибора в повседневной жизни: глюкометр «Контур ТС» не требует цифрового кода или установки кодового чипа при открывании каждого нового флакона с тест-полосками (каждая тест-полоска содержит в себе специальный кодирующий электрод). Как показывает практика, некоторые пациенты, особенно пожилого возраста, при выполнении этой процедуры ошибаются по самым разным причинам: иногда из-за своей невнимательности или забывчивости, иногда из-за недопонимания условий эксплуатации прибора, другие вводят цифровой код неправильно. В свою очередь, неправильно кодированный прибор может показать неверный результат, что может привести к неправильным действиям, например, увеличению или уменьшению дозы инсулина.

Техника нанесения капли крови на тест-полоску также проста: глюкометр «Контур ТС» обладает так называемой капиллярной технологией заполнения тест-полоски кровью, что требует минимального размера капли крови порядка 0,6 мкл. Кроме того, данный глюкометр имеет максимально быстрое время измерения уровня глюкозы в крови для приборов такого класса – всего лишь 8 с. Большая поверхность экрана дает существенное преимущество для лиц со сниженным зрением, которых немало среди пациентов с СД.

«Контур ТС» характеризует и большой диапазон рабочих температур: от 5 до 45°C. Кстати, электрод в тест-полоске корректирует показания с учетом уровня гематокрита, что особенно важно для больных СД, имеющих сердечно-сосудистые заболевания, хроническую обструктивную болезнь легких, а также для беременных женщин. Отличительной чертой глюкометра «Контур ТС» является то, что фермент тест-полосок не подвержен влиянию лекарственных средств (парацетамола, витамина С), не взаимодействует с кислородом и неглюкозными сахарами.

Итак, при правильном выполнении процедуры измерения глюкометр «Контур ТС» будет давать доста-

точно точные результаты. Так, согласно результатам исследования, 97,9% результатов измерений глюкометром «Контур ТС» соответствовали известным требованиям стандарта. Тем не менее врачу следует периодически проверять технику проведения самоконтроля глюкозы в крови у пациента. В целом контроль уровня гликемии глюкометром «Контур ТС» – это простой, быстрый и точный метод, который позволяет пациенту с СД самостоятельно регулировать лечение.

Подводя итоги, следует подчеркнуть, что лечение СД представляет собой длительный процесс с участием и врача, и пациента. Эффективная терапия СД предусматривает обязательное проведение СКГ, что позволит достичь целевых показателей гликемии как можно большему числу наших пациентов и будет действенной мерой в профилактике развития и прогрессирования хронических осложнений заболевания.

#### Литература

1. Gerstein HC, Miller ME, Byington RP et al. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008; 358: 2545–59.
2. Khaled AA, Sekaran M, Ikram SI. Type 2 diabetes and vascular complications: A pathophysiologic view. *Biomedical Research* 2010; 21 (2): 147–50.
3. Ruiz Gomez A, Rodrigues LA. Presence of diabetes related complication at the time of NIDDM diagnosis: an important prognostic factor. *Eur J Epidemiol* 1998; 14 (15): 439–45.
4. Chen L, Magliano DJ, Zimmet PZ. The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus – present and future perspectives. *Nat Rev Endocrinol* 2012; 8: 228–36.
5. Koro CE, Bowlin SJ, Bourgeois N et al. Glycemic control from 1988 to 2000 among US adults diagnosed with type 2 diabetes: a preliminary report. *Diabetes Care* 2004; 27: 17–20.
6. Zoungas S, Patel A. Cardiovascular outcomes in type 2 diabetes: the impact of preventative therapies. *Ann NY Acad Sci* 2010; 1212 (1): 29–40.
7. Holman RR, Paul SK, Bethel MA et al. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008; 359: 1577–89.
8. Patel A, MacMahon S, Chalmers J et al. ADVANCE Collaborative Group. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008; 358: 2560–72.
9. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complication in patients with type 2 diabetes. (UKPDS 34). *Lancet* 1998; 352: 837–53.
10. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. 6-е изд. М., 2013.
11. Бергер М, Старостина Е.Г., Йоргенс В. и др. Практика инсулинотерапии. Берлин: Springer, 1995.
12. Freckmann G, Schmid C, Baumstark A et al. *Diabetes Science and Technology* 2012; 6 (5): 1060–74.
13. McGeoch G, Derry S, Moore RA. Self-monitoring of blood glucose in type-2 diabetes: what is the evidence? *Diabetes Metab Res Rev* 2007; 23: 423–40.
14. Davidson MB, Castellanos M, Kain D et al. The effect of self-monitoring of blood glucose concentrations on glycated hemoglobin levels

*in diabetic patients not taking insulin: a blinded, randomized trial. Am J Med 2005; 118: 422–5.*

15. Farmer A, Wade A, Goyder E et al. *Impact of self monitoring of blood glucose in the management of patients with non-insulin treated diabetes: open parallel group randomised trial. BMJ 2007; 335: 13.*

16. O’Kane MJ, Bunting B, Copeland M et al. *Efficacy of self monitoring of blood glucose in patients with newly diagnosed type 2 diabetes (ESMON study): randomised controlled trial. BMJ 2008; 336: 1174–7.*

17. Майоров АЮ. *Самоконтроль метаболических параметров у больных сахарным диабетом на современном этапе. Фарма-тека. 2006; 17: 69–84.*

18. Майоров АЮ, Мельникова ОГ, Филиппов ЮИ. *Вопросы самоконтроля гликемии в практике лечения сахарного диабета. Справ. поликлин. врача. 2012; 12: 32–6.*

19. Blonde L, Karter AJ. *Current evidence regarding the value of self-monitored blood glucose testing. Am J Med 2005; 118 (Suppl. 9A): 20S–6S.*

20. International Organization for Standardization. *In vitro diagnostic test systems. Requirements for blood-glucose monitoring system for self-testing in managing diabetes mellitus. Reference number ISO 15197: 2003 (E). Geneva: International Organization for Standardization 2003.*

21. Kuo CY, Hsu CT, Ho CS et al. *Accuracy and precision evaluation of seven self-monitoring blood glucose systems. Diabetes Technol Ther 2011; 13: 596–600.*