

САМОКОНТРОЛЬ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ:

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

В статье представлены данные об эффективности и правилах самоконтроля уровня сахара в крови. Анализируются различные типы глюкометров, их возможности и ограничения. Подробно описаны преимущества технологии «Без кодирования», используемые в глюкометрах компании Ascensia Diabetes Care*, и практические рекомендации по их применению.

Ключевые слова: самоконтроль, глюкометр, сахарный диабет.

M.N. MAMEDOV, PhD, Prof., State Scientific and Research Preventive Medicine Center of the Ministry of Health of Russia, Moscow
SELF-CONTROL AT DIABETES MELLITUS: MODERN TECHNOLOGIES APPLICATION IN DOMESTIC CONDITIONS

The article deals with effectiveness and rules of blood sugar self-control. Various types of glucometers area analyzed, their possibilities and limitations. Advantages of the “No coding” technologies used in Bayer glucometers are described in detail and practical recommendations on their application are provided.

Keywords: self-control, glucometer, diabetes mellitus.

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ – ПАНДЕМИЯ XXI ВЕКА

Сахарный диабет (СД) объединяет группу метаболических заболеваний, характеризующихся гипергликемией, возникающей в результате нарушения секреции инсулина и/или действия инсулина. Эксперты ВОЗ объявили СД 2-го типа пандемией XXI в. [1]. По данным Международной диабетической федерации (IDF), к 2011 г. численность больных СД в мире составила 366 млн человек. По данным Государственного регистра РФ, больных СД на январь 2011 г. насчитывается 3,4 млн, из них: 10% – СД 1-го типа и 90% – СД 2-го типа. Специалисты предполагают, что реальная распространенность диабета в России составляет не менее 10 млн человек [2].

Нормальным уровнем глюкозы в крови натощак по плазме крови принято считать концентрацию до 6,1 ммоль/л, через 2 ч после еды концентрация глюкозы в крови не должна превышать уровень 7,8 ммоль/л. При СД эти показатели превышают допустимый нормальный уровень, и даже через 2 ч после еды уровень глюкозы крови становится выше 11,1 ммоль/л. Если рассматривать цельную кровь, то натощак должно быть не более 5,5 ммоль/л. В плазме концентрация глюкозы выше примерно на 12%, чем в цельной крови [3].

Благодаря интенсивному и качественному контролю уровня сахара частота некоторых осложнений СД, в частности микрососудистых осложнений (нефропатия, нейропатия и т. д.), уменьшилась [4]. Однако вопросы продолжительности и качества жизни пациентов с СД являются актуальной проблемой медицины, т. к. у большинства пациентов имеется коморбидность соматических заболеваний и сочетание трех и более факторов риска. Наряду с эффективным подбором сахароснижающей терапии,

контроль уровня сахара является важным фактором оптимизации гликемического статуса пациентов с СД.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ САМОКОНТРОЛЯ УРОВНЯ ГЛИКЕМИИ

Самоконтроль является важным методом управления факторами риска [5]. Врач/медработник за короткий визит и недолгое общение может только выявить тот или иной фактор и назначить лечение. А остальное время пациент остается со своими проблемами один на один. Безусловно, мотивация и информированность – важные шаги в контроле факторов риска.

Самоконтроль уровня сахара в крови – это регулярный контроль гликемии обученными пациентами или членами их семей, анализ полученных результатов, учет режима питания и физической активности, умение проводить самостоятельную коррекцию лечения в зависимости от меняющихся условий дня.

Осуществление самоконтроля позволяет максимально быстро определить уровень сахара крови, достоверно подтверждает низкий сахар, является лучшим ориентиром для коррекции лечения, позволяет достоверно оценивать уровень сахара крови, изменяющегося под действием инсулина, пищи и физических нагрузок.

Целевые параметры самоконтроля гликемии:

- сахар крови перед едой – не выше 6,1 ммоль/л (по плазме крови),
- через 2 ч после еды – не выше 7,8 ммоль/л (по плазме крови) [3, 5].

СД 2-го типа – это заболевание, возникающее в зрелом возрасте, после 40 лет. При этом инсулин вырабатывается в достаточном количестве, однако ткани резистентны к нему. Лишь на поздних стадиях СД 2-го типа выработка инсулина снижается. Поэтому пациенты с СД 2-го типа получают в начале заболевания оральные противодиабетические препараты. На этой стадии диабета

* Компания Ascensia Diabetes Care была образована в 2016 г. в результате приобретения подразделения Bayer Diabetes Care компанией Panasonic Healthcare Holdings.

им рекомендуется проводить самоконтроль в среднем 1–2 раза в день. Поэтому обычно им необходима 1 упаковка тест-полосок на 1–3 мес.

Если же пациенту назначен инсулин, то самоконтроль он должен проводить чаще – 3–8 раз в день, как и при СД 1-го типа. Таким образом, ему понадобится 2–3 упаковки тест-полосок в месяц.

Больные СД часто привыкают жить «на повышенных сахарах» и физически не ощущают, когда его уровень повышается. Но хорошее самочувствие вовсе не означает хорошую компенсацию СД.

В зависимости от типа и уровня компенсации гликемии рекомендуется следующая схема самоконтроля сахара крови (табл. 1).

Таблица 1. Частота самоконтроля уровня сахара

Тип СД	Частота самоконтроля
СД 2-го типа	При компенсации СД: 1–7 раз в неделю (перед и после еды). При декомпенсации СД: 1–4 раза в сутки. При заболеваниях, существенных переменах образа жизни – 4–8 раз в день. В случае лечения инсулином – аналогично рекомендациям при СД 1-го типа
СД 1-го типа	Ежедневно перед основными приемами пищи (или перед каждой инъекцией инсулина) и перед сном, т. е. не менее 3–4 раза в сутки. Периодически – через 2 ч после еды. Более часто – при заболевании, занятиях спортом, во время отдыха и т. д.

Пациентам с ранними нарушениями углеводного обмена (предиабет) достаточно 2–3 раза в месяц определять сахар крови натощак и через 2 ч после еды. Все современные глюкометры пересчитывают результат сахара крови по плазме.

ПРИБОРЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ГЛИКЕМИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

На сегодняшний день на рынке представлено более десяти видов портативных глюкометров от ведущих мировых компаний [6]. Несмотря на некоторую схожесть принципов работы, эти приборы различаются по техническим возможностям и методам определения уровня сахара в крови, что и определяет их точность и надежность при длительном применении.

Что влияет на точность определения глюкозы крови сегодня?

Со стороны пользователя:

- Кодирование/калибровка.
- Использование «правильного» образца крови.
- Влажные и грязные руки.
- «Недозаполнение» кровью тест-полоски.
- Срок годности и условия хранения тест-полосок.

Ограничения метода измерения (системы):

- Уровень гематокрита крови.

■ Интерференция (кислород, мальтоза, лекарственные препараты и другие агенты).

■ Температура и влажность окружающей среды.

Ниже перечислены ситуации, когда глюкометр может показать неверный результат.

1. При низком или высоком гематокрите крови. Низкий гематокрит может быть при анемии, кровопотере, недоедании и лейкозе. Высокий гематокрит может быть следствием обезвоживания, может наблюдаться при хронических обструктивных болезнях легких и других болезнях легких, полученных в результате курения. Высокий гематокрит также наблюдается у беременных.
2. В случае присутствия в крови неглюкозных сахаров (галактозы, мальтозы и др.). Содержатся в молочных продуктах, пиве, сахарной свекле и жевательной резинке, в растворах для перитонеального диализа и в растворах иммуноглобулинов. Уровень галактозы повышается при галактоземии.
3. При приеме лекарственных препаратов (парацетамол, аскорбиновая кислота, витамин С, ацетилсалициловая кислота). При приеме лекарственных препаратов результаты измерений могут значительно искажаться при высоких содержаниях этих веществ в крови.
4. В случае присутствия в крови других сильных окислителей (мочевой кислоты, билирубина) и липидов. Выбрасываются в кровь при ожирении, подагре, почечной недостаточности, при болезнях печени и гепатитах, при злоупотреблении алкоголем и при диете с высоким содержанием пуринов, при обильном потреблении жиров и масел в пищу.

Глюкоза в капле крови, которая помещается на тест-полоску, взаимодействует с реактивами, которые были внесены в тест-полоску в процессе производства. Вариативность реактивности тест-полосок является следствием различий в компонентах сырья и других производственных переменных в разных партиях тест-полосок. Реактивность каждой партии тест-полосок измеряется, и благодаря этому можно определить наилучшую калибровочную кривую в каждой партии. Процесс, в ходе которого глюкометру передается наилучший код калибровки данной партии тест-полосок, называется «кодирование».

Больные СД часто привыкают жить «на повышенных сахарах» и физически не ощущают, когда его уровень повышается. Но хорошее самочувствие вовсе не означает хорошую компенсацию СД

Почему производители вообще говорят о кодировании?

- Вариации в материалах/компонентах и производственных процессах – это реальность.
- Эти вариации влияют на реактивность партии лота тест-полосок.
- Кодирование устанавливается для каждой партии тест-полосок, чтобы компенсировать эти влияния.

Правильная кодировка глюкометра является необходимым условием для работы всех существующих глюкометров. По данным различных исследований:

- 1 из 6 человек кодирует свой глюкометр неправильно (Kristensen and Baum).
- Только 54% пациентов понимают необходимость кодирования (Canadian Clinic Program [3 600 пациентов]).
- 75% пациентов не всегда кодируют свои приборы верно (Nationwide HCP survey в США).

КАК РАБОТАЕТ ТЕХНОЛОГИЯ «БЕЗ КОДИРОВАНИЯ»?

Компания Bayer первой в мире стала предлагать потребителям средства для самостоятельного определения уровня глюкозы, начав с выпуска простейших инструментов, но в те времена по-настоящему революционных: быстрорастворимых таблеток и тест-полосок для определения сахара в моче.

Именно компания Bayer первой в мире выпустила портативный глюкометр, который в то время имел громоздкие размеры и был довольно тяжел. Продолжая идти по пути прогресса, в 2006 г. был выпущен портативный прибор для определения уровня гликированного гемоглобина A1C Now+, а в 2007 г. поступил в продажу глюкометр с революционной технологией «Без кодирования».

Глюкометры с технологией «Без кодирования» имеют встроенную автоматическую функцию, устраняющую

необходимость этапа ручной кодировки, который может иногда пропускаться пользователем, что приводит к ошибкам в показателях глюкозы крови. Калибровка глюкометров с технологией «Без кодирования» выполняется автоматически каждый раз, когда тест-полоски вставляются в глюкометр. Тест-полоски с ферментом FAD-GDH и новым медиатором обеспечивают стабильно большое соотношение полезного сигнала и шума, что позволяет точно считывать показания глюкозы в крови, даже при низком уровне глюкозы.

Мультиимпульсная технология использует для анализа образца несколько электрических импульсов с целью повышения точности измерения. Собранные результаты дают более полную картину, чем результат одиночного измерения, а конечный результат вычисляется с помощью сложных формул патентованного алгоритма

В сравнении с глюкометрами, кодируемыми вручную, глюкометры с технологией «Без кодирования» обеспечивают:

- снижение риска ошибки:
 - возросла уверенность в точности измерений уровня глюкозы в крови,
 - сократился риск ошибок в дозе инсулина;



РЕПРЕНТ
УСЛУГИ ПО АРЕНДЕ
МЕДИЦИНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ



Компания «РепРент» предоставляет весь спектр услуг по аренде медицинских представителей, проведению независимого аудита, а также по выводу продуктов на рынки России.

ГРУППА КОМПАНИЙ «РЕМЕДИУМ»

**ПЛАНИРОВАТЬ СТРАТЕГИЧЕСКИ
УПРАВЛЯТЬ ЭФФЕКТИВНО**

105082,
Москва, ул. Бакунинская, 71, стр. 10.
Тел.: 8 495 780 3425
факс: 8 495 780 3426
info@reprent.ru

www.remedium.ru

Таблица 2. Основные принципы работы глюкометра с мультимпульсной технологией и новым патентованным алгоритмом

Глюкометр автоматически «считывает» код тест-полоски
Универсальность пробы крови: капиллярная, венозная, артериальная
«Капиллярное» заполнение тест-полоски
Минимальная чувствительность к ацетаминофену, мочевой и аскорбиновой кислотам. Нет интерференции с мальтозой и галактозой
Автоматическая коррекция показаний с учетом уровня гематокрита от 0 до 70%
Автоматическая маркировка контрольных значений (они «выключены» из расчета средних значений)
Соответствует требованиям ISO 15197: 2013 (количество результатов, соответствующих требованиям ISO – 600 из 600 (100%)) [7]
Быстрое время измерения – 5 с
Память на 480 результатов
Большой диапазон значений глюкозы (0,6–33,3 ммоль/л)
Рабочий диапазон температур 5–45 °С
Минимальный размер капли крови – 0,6 мкл с детекцией недозаполнения

- большее удобство использования:
 - экономия времени,
 - удобен для обучения пациентов, экономит время и силы врача,
 - прост и доступен пациентам;
- приверженность пациентов к самоконтролю!

Глюкометры с технологией «Без кодирования» имеют встроенную автоматическую функцию, устраняющую необходимость этапа ручной кодировки

В таблице 2 представлены технические характеристики глюкометра с мультимпульсной технологией и новым патентованным алгоритмом. Мультимпульсная технология использует для анализа образца несколько электрических импульсов с целью повышения точности измерения. Собранные результаты дают более полную картину, чем результат одиночного измерения, а конечный результат вычисляется с помощью сложных формул патентованного алгоритма.

Кроме того, точность результатов, полученных с помощью глюкометра, достигается благодаря новому медиатору с патентованным составом:

- быстрота реакции с ферментом,
- стабильность в окисленной и восстановленной формах,
- селективность,
- минимизация ошибок, связанных с условиями хранения, интерферирующими субстанциями и низкими концентрациями глюкозы.

Как глюкометр обеспечивает точность?

- Технология «Без кодирования» устраняет причины множества ошибок, связанных с процессом кодирования.
- Фермент нового поколения FAD-GDH в тест-полоске подавляет интерферирующие воздействия неглюкозных сахаров, кислорода, лекарственных препаратов и др.
- Есть возможность дополнительного нанесения капли крови – технология «Второй шанс».
- Два режима измерений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение необходимо подчеркнуть, что самоконтроль в домашних условиях увеличивает мотивацию и приверженность к здоровому образу жизни и профилактике заболеваний и осложнений. В настоящее время самоконтроль глюкозы крови – лучший метод оценки качества регулярного контроля глюкозы крови и полезен всем пациентам с СД. Точность измерения зависит от множества факторов; некоторые из них связаны с пациентами, другие – с прибором для определения сахара в крови. Очень важным является выбор прибора, наилучшего для данного пациента, поскольку все пациенты различны и проводят тестирование в различных условиях. Несмотря на то что все приборы для определения глюкозы в крови по ряду параметров похожи, они отличаются в отношении факторов, которые могут влиять на точность, а поэтому так важно оценивать каждую систему для определения уровня сахара в крови во всех деталях.

Таким образом, единственный метод профилактики осложнений СД – поддержание сахара крови на уровне, максимально приближенном к нормальным показателям, путем проведения самоконтроля.



ЛИТЕРАТУРА

1. IDF Diabetes Atlas. Sixth edition 2015. Online version of IDF Diabetes Atlas. Available from: <http://www.idf.org/diabetesatlas>.
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Государственный регистр сахарного диабета в Российской Федерации: статус 2014 г. и перспективы развития. *Сахарный диабет*, 2015, 18(3): 5-23./Dedov I.I., Shestakova M.V., Vikulova O.K. State register of diabetes mellitus in the Russian Federation: status of 2014 and development prospects. *Sakharny Diabet*, 2015, 18 (3): 5-23.
3. Ryden L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N et al. ESC Guidelines on diabetes, prediabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: The Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J*, 2013, 34(39): 3035-87.
4. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 2014 January, 37(Suppl. 1): 81-90.
5. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. Вып. 7. М., 2015, 112./Algorithms of specialized medical aid to diabetes mellitus patients. Ed. by I.I. Dedova, M.V. Shestakova. Issue 7, M., 2015, 112.
6. Арбатская Н.Ю. Современные приборы для самоконтроля уровня сахара в крови. <http://www.lvrach.ru/2005/05/4532531/>. Arbatskaya N.Y. Modern devices for blood glucose level self-control. <http://www.lvrach.ru/2005/05/4532531>
7. Caswell M et al: Accuracy and User Performance Evaluation of a Blood Glucose Monitoring System. *Diabetes Technol Ther*, 2015, 3: 1-7.