

# Самоконтроль гликемии необходим для успешного лечения сахарного диабета

Е.В.Бирюкова<sup>✉1</sup>, Р.Г.Аскерханов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Минздрава России. 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1;

<sup>2</sup>ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр им. А.С.Логина» Департамента здравоохранения г. Москвы. 111123, Россия, Москва, ш. Энтузиастов, д. 86

✉lena@obsudim.ru

Сахарный диабет – актуальная проблема современности, связанная с развитием опасных осложнений, определяющих прогноз жизни. Для достижения целевых показателей контроля углеводного обмена большое значение имеет регулярный самоконтроль гликемии со стороны пациента. Обсуждаются результаты исследований, которые продемонстрировали, что увеличение частоты самоконтроля приводит к снижению уровня гликированного гемоглобина у пациентов с сахарным диабетом. Выбор качественного глюкометра определяется простотой использования, удобством работы прибора, легкостью получения результата и достоверностью полученных результатов измерения.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, хронические осложнения, сердечно-сосудистые заболевания, гипергликемия, гипогликемия, самоконтроль гликемии.

**Для цитирования:** Бирюкова Е.В., Аскерханов Р.Г. Самоконтроль гликемии необходим для успешного лечения сахарного диабета. Consilium Medicum. 2018; 20 (12): 105–109. DOI: 10.26442/20751753.2018.12.000044

## Journal Article

### Glycemia self-control is necessary for successful diabetes treatment

E.V.Biriukova<sup>✉1</sup>, R.G.Askerhanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>A.I.Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of the Russian Federation. 127473, Russian Federation, Moscow, ul. Delegatskaia, d. 20, str. 1;

<sup>2</sup>A.S.Loginov Moscow Clinical Scientific Practical Center of the Department of Health of Moscow. 111123, Russian Federation, Moscow, sh. Entuziastov, d. 86

✉lena@obsudim.ru

#### Abstract

Diabetes mellitus is one of the most pressing problems of our time. It is associated with development of dangerous complications that define the patient's prognosis. Regular glycemia self-control is essential for achievement of target carbohydrate metabolism parameters. Results of the studies that demonstrated that increase of frequency of self-control results in glycosylated hemoglobin level decrease in diabetic patients are discussed. The choice of a proper glucometer is defined by simplicity in use, user friendliness, ease of results obtaining, and accuracy of measurement results.

**Key words:** diabetes mellitus, chronic complications, cardiovascular disease, hyperglycemia, hypoglycemia, glycemia self-control.

**For citation:** Biriukova E.V., Askerhanov R.G. Glycemia self-control is necessary for successful diabetes treatment. Consilium Medicum. 2018; 20 (12): 105–109. DOI: 10.26442/20751753.2018.12.000044

Сахарный диабет (СД) занимает лидирующие позиции среди социально значимых заболеваний в силу катастрофического роста численности больных во всем мире и опасных последствий заболевания для пациента – сосудистых осложнений [1]. В настоящее время в мире насчитывается 425 млн людей с СД; прогнозы неутешительны – к 2040 г. эта цифра превысит 629 млн [2].

Благодаря клиническим исследованиям стало известно, что существует тесная связь между гипергликемией и риском сосудистых осложнений СД, профилактика которых требует оптимального лечения с момента выявления заболевания, достижения и поддержания целевых метаболических показателей в течение всей жизни пациента [1, 3, 4]. Сегодня большое внимание уделяется индивидуализации целей лечения больных СД; выбор индивидуальных целей зависит от возраста пациента, ожидаемой продолжительности жизни, наличия тяжелых осложнений, риска тяжелой гипогликемии (табл. 1) [5].

Данным целевым показателям гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) будут соответствовать следующие целевые значения пре- и постпрандиального уровня глюкозы плазмы (табл. 2).

Возможности лечения СД постоянно расширяются, появляются новые классы сахароснижающих средств, вместе с тем для достижения целевых показателей контроля углеводного обмена большое значение имеет регулярный са-

моконтроль гликемии (СКГ) со стороны пациента [6, 7]. С одной стороны, самоконтроль уровня глюкозы в крови вовлекает пациента в процесс лечения, а с другой – позволяет оценить эффективность сахароснижающей терапии (ССТ) [8].

Благодаря клиническим исследованиям накоплены данные о том, что программы терапевтического ведения, включающие регулярный СКГ, приводят к большему снижению уровня HbA<sub>1c</sub> у лиц с СД по сравнению с программами без самоконтроля и помогают им избежать поздних осложнений [3, 4, 6, 9, 10], что важно в отношении прогноза заболевания (рис. 1).

При СД 1-го типа (СД 1) необходимость регулярного СКГ не вызывает сомнений, что было продемонстрировано еще в исследовании DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) [3].

В исследовании V.Guerci и соавт. показано, что применение СКГ позволяет достигнуть более успешного контроля гликемии у пациентов с СД 2-го типа (СД 2) [10]. В частности, уже через 12 нед при применении СКГ уровень HbA<sub>1c</sub> снизился более чем на 0,5% у 57,1% пациентов по сравнению с 46,8% пациентами без СКГ ( $p=0,007$ ).

Отдельного внимания заслуживает исследование W.Polonsky и соавт., в котором оценивали структурированный подход к контролю гликемии у когорты пациентов с СД 2 ( $n=483$ ) с неудовлетворительным контролем гликемии на

**Таблица 1. Алгоритм индивидуализированного выбора целей терапии по уровню гликированного гемоглобина (%)\***

	Возраст		
	Молодой	Средний	Пожилой и/или ожидаемая продолжительность жизни менее 5 лет
Нет тяжелых макрососудистых осложнений и/или риска тяжелой гипогликемии**	<6,5	<7,0	<7,5
Есть тяжелые макрососудистые осложнения и/или риск тяжелой гипогликемии	<7,0	<7,5	<8,0

\*Данные целевые значения не относятся к детям, подросткам и беременным женщинам; \*\*основными критериями риска тяжелой гипогликемии являются тяжелая гипогликемия в анамнезе, бессимптомная гипогликемия, большая продолжительность СД, хроническая болезнь почек III стадии и выше, деменция

**Таблица 2. Целевые значения пре- и постпрандиального уровня глюкозы плазмы\***

HbA <sub>1c</sub> , %	Глюкоза плазмы натощак/перед едой, ммоль/л	Глюкоза плазмы через 2 ч после еды, ммоль/л
<6,5	<6,5	<8,0
<7,7	<7,7	<9,0
<7,5	<7,5	<10,0
<8,0	<8,0	<11,0

\*Данные целевые значения не относятся к детям, подросткам и беременным женщинам



фоне неинсулиновых препаратов (HbA<sub>1c</sub> ≥ 7,5%) [12]. Пациентов рандомизировали на 2 группы: 1-я – группа активного контроля с ежеквартальными визитами и обучением; 2-я – группа структурированного контроля, в которой пациентам дополнительно рекомендовали проведение 7-точечного гликемического профиля. Через 12 мес исследования в 1-й группе отмечено достоверно более значимое снижение уровня HbA<sub>1c</sub> по сравнению со 2-й группой (-1,2% по сравнению с -0,8%; p<0,03). Хотя со временем использование тест-полосок сократилось в обеих группах, наблюдался «дозозависимый» эффект снижения HbA<sub>1c</sub> в зависимости от частоты самоконтроля.

В исследовании ROSSO (Retrospective Study Self Monitoring of Blood Glucose and Outcome in people with Type 2 Diabetes) анализу были подвергнуты данные 3268 пациентов за пе-

риод 6,5 года, предшествующих исследованию; среди включенных 1479 пациентов проводили СКГ, в то время как остальные его не выполняли [13]. На основании проведенного анализа продемонстрировано, что в группе СКГ риск развития осложнений (острый инфаркт миокарда, инсульт, ампутации, слепота, необходимость гемодиализа) и смерти от СД 2 снизился на 32 и 51% соответственно. В этом исследовании было показано, что СКГ способствует увеличению продолжительности жизни и, что немаловажно, улучшению качества жизни пациентов с СД 2 независимо от характера использованной фармакотерапии.

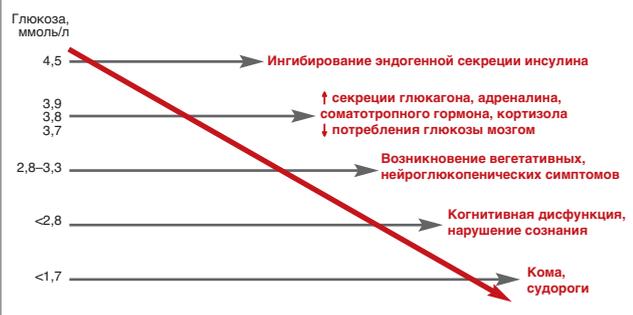
Для того чтобы самоконтроль уровня глюкозы был эффективным, необходимо осознание пациентом его важности, поскольку это позволяет избежать патологических колебаний уровня глюкозы в крови (гипергликемии, гипогликемии). Осуществление регулярного СКГ невозможно без обучения больных СД, в процессе которого отрабатываются практические навыки, необходимые для самостоятельного измерения гликемии и интерпретации полученных результатов [8, 14]. На практике важно периодическое контролировать, как пациенты с СД осуществляют СКГ, и регулярно проверять полученные результаты путем одновременного измерения уровня глюкозы в крови глюкометром и в лаборатории. СКГ, проводимый пациентом в домашних условиях, обязательно должен включать измерение не только глюкозы крови натощак и до приема пищи, но и постпрандиальной гликемии.

Проводя ССТ, всегда следует помнить о риске гипогликемий, который могут увеличивать некоторые препараты (например, препараты сульфонилмочевины, инсулин); табл. 3 [15].

В гормональной регуляции уровня глюкозы крови кроме инсулина большое участие принимают глюкагон, адреналин, соматотропный гормон и кортизол. У здоровых лиц в ответ на падение гликемии снижается концентрация инсулина и повышается уровень контринсулярных гормонов. Подобные сдвиги обеспечивают поступление из печени дополнительного количества глюкозы, уменьшают ути-

**Таблица 3. Сахароснижающие препараты и риск гипогликемий**

Высокий риск	Низкий риск
Препараты сульфонилмочевины Глиниды Инсулин	Метформин Агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 Ингибиторы дипептидилпептидазы-4 Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера-2

**Рис. 2. Активация физиологической защиты от гипогликемии: гликемические пороги [16].****Таблица 4. Клинические симптомы гипогликемии**

Адренергические симптомы	Нейрогликопенические симптомы
Чувство голода Мышечный тремор Мышечная слабость Обильное потоотделение Бледность кожных покровов Расширение зрачков Тревога, страх смерти Сердцебиение	Головная боль Головокружение Зевота Нарушение зрения Затруднение речи Неадекватность поведения Судороги Атаксия, парестезии Спутанность сознания

**Таблица 5. Рекомендуемая частота СКГ в зависимости от типа СД**

Тип СД	Частота обследования
СД 1 без осложнений	Не менее 4 раз ежедневно
СД 2 без осложнений	
В дебюте заболевания и при декомпенсации	Ежедневно несколько раз
На пероральной ССТ, и/или агонистах рецепторов глюканоподобного пептида-1, и/или базальном инсулине	Не менее 1 раза в сутки в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 раз в сутки) в неделю
На готовых смесях инсулина	Не менее 2 раз в сутки в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 раз в сутки) в неделю
На интенсифицированной инсулинотерапии	Не менее 4 раз ежедневно

лизацию глюкозы тканями и поддерживают нормогликемию. Активация физиологической защиты от гипогликемии связана с так называемыми гликемическими порогами – концентрация глюкозы, при которой происходит секреция контринсулярных гормонов (рис. 2). В частности, падение гликемии ниже 3,9 ммоль/л инициирует секрецию глюкагона.

Симптомы гипогликемии отличаются неспецифичностью и разнообразием (табл. 4), что может затруднить ее распознавание. Первыми появляются адренергические симптомы, обусловленные усилением секреции катехоламинов из мозгового вещества надпочечников и ацетилхолина из постсинаптических симпатических нервных окончаний.

Полагаться на субъективные ощущения пациентов при попытках достижения индивидуальных показателей гликемического контроля нельзя. Чем ближе уровень гликемии к индивидуальным целевым показателям, тем выше риск гипогликемии [15].

Особого внимания заслуживают гипогликемические состояния, не сопровождающиеся характерной клинической симптоматикой, т.е. бессимптомные, которые наблюдаются у пациентов с нарушением способности распознавать приближающуюся гипогликемию (нарушение автономного ответа на гипогликемию). Частые эпизоды гипогликемии быстро приводят к утрате способности распознавать привычные проявления этого состояния, поскольку вызывают постепенное истощение контррегуляторных защитных механизмов [17]. Необходимо периодически контролировать уровень ночной гликемии, поскольку гипогликемии в это время могут быть также бессимптомными.

Гипогликемию 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) [17].

Самостоятельно измерение глюкозы крови пациентом позволяет своевременно выявить гипогликемию и, соответственно, осуществить мероприятия, направленные на ее купирование.

Очень важен самоконтроль у больных СД, получающих инсулинотерапию [7, 8, 14]. Эффективность лечения инсулином связана с обязательным мониторингом гликемии; любому из пациентов на инсулинотерапии в определенной ситуации может оказаться необходимым срочное определение глюкозы крови. Кроме того, пациенту крайне важно приобрести навыки гибкого управления дозами различных препаратов инсулина в зависимости от приема пищи, его физической активности и уровня гликемии для достижения и поддержания целей терапии [8].

Итак, все больные СД должны понимать, что СКГ является основой эффективности проводимой ССТ и профилактики гипергликемии и гипогликемии.

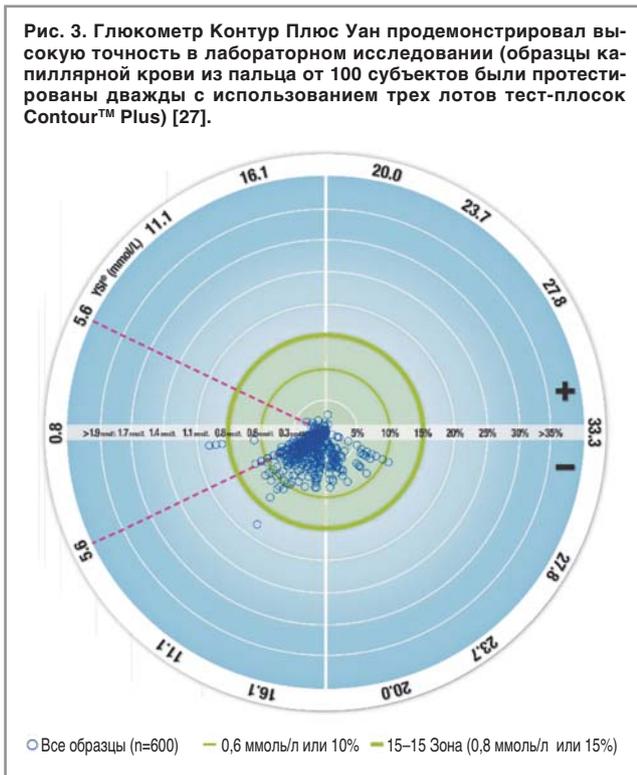
Современное понимание СКГ подразумевает определенную кратность систематических измерений уровней глюкозы крови и является важным ориентиром для оценки эффективности ССТ [7, 8, 14]. В соответствии с Российскими клиническими рекомендациями больным СД 1 необходимо ежедневно не менее 4 раз определять гликемию, периодически измеряя ее в 3 ч ночи (табл. 5) [5]. При СД 2 в дебюте заболевания и при декомпенсации СКГ необходимо осуществлять ежедневно несколько раз; в дальнейшем его частота определяется видом ССТ (см. табл. 5). Надо сказать, что особое внимание к СКГ необходимо при диабете у беременных, получающих инсулинотерапию; в этом случае рекомендуемая частота СКГ не менее 7 раз в сутки (перед и через 1 ч после приема пищи, на ночь, при необходимости – в 3 и 6 ч).

СКГ позволяет оценивать уровень глюкозы в крови в любое время суток, своевременно реагировать в ответ на любые выявленные отклонения и контролировать ситуацию в непредвиденных случаях. Дополнительное его проведение потребует при изменении ССТ, беспричинном ухудшении состояния пациента, похудении, обострении сопутствующих заболеваний, изменении привычного образа жизни, психоэмоциональных ситуациях [5, 6, 8, 18].

Самостоятельно определяя гликемию, пациент становится активным полноценным участником процесса лечения, что позволяет не только увидеть его результат, разделяя ответственность с врачом за него, но и, соответственно, повышает мотивацию к врачебным вмешательствам.

Описание	% ответов – полностью согласен, согласен или нейтрален
Мне легко выполнять тестирование крови из пальца с помощью этого глюкометра	99,2
Экран глюкометра – легко читать показания (результаты тестирования)	98,5
Результаты теста просты для понимания	100
Руководство пользователя просто для понимания	96,3
Руководство понятно объясняет, как выполнять измерение	97,8
Руководство понятно объясняет, что делать в случае появления на экране маркеров ошибки	99,2

\*Пациенты не пользовались данным глюкометром ранее, они проводили измерения после изучения руководства пользователя и краткого руководства пользователя и далее отвечали на вопросы опросника



Этот момент, несомненно, влияет и на другую важную составляющую лечения – приверженность соблюдению врачебных рекомендаций [8, 14].

История средств СКГ насчитывает много десятилетий. Появление современных глюкометров, которые удобны и просты в применении, сделало самоконтроль доступным большому контингенту пациентов. Крайне важно, чтобы, прежде чем приступить к самоконтролю, пациент внимательно изучил инструкцию к глюкометру от производителя, что позволит быть уверенным в правильности полученных результатов измерения глюкозы крови.

Одна из последних разработок в сфере управления СД – глюкометр Контур Плюс Уан (Contour Plus One), обладающий возможностью синхронизации с мобильным Приложением Contour™ Diabetes (Контур Диабитис), которое можно бесплатно скачать из интернета. Прибор показал высокую точность в лабораторных и клинических условиях. Напомним, что точность глюкометра – это близость результатов измерений концентрации глюкозы в крови, выполненных с помощью глюкометра, к результатам референтных измерений, выполненных с помощью эталонного лабораторного анализатора. Из-за неточных измерений глюкозы крови глюкометром ухудшается СКГ у пациентов с СД, как следствие, неправильно подбирается доза сахароснижающих препаратов (инсулина и др.), повышается риск гипогликемии и гипергликемии.

Глюкометр Контур Плюс Уан – современный прибор, 99% результатов которого отвечают обновленным стандартам точности, превосходя требования ISO 15197:2013 [19] (рис. 3). Согласно стандарту ISO 15197:2013 95% результатов измерения глюкозы крови должны находиться в пределах  $\pm 0,83$  ммоль/л от результатов лабораторного анализатора при концентрации глюкозы менее 5,55 ммоль/л и в диапазоне  $\pm 15\%$  при концентрации 5,55 ммоль/л и более. Стоит дополнить, что точность глюкометра Контур Плюс Уан продемонстрирована даже при более жестком диапазоне отклонений, чем требует ISO 15197:2013 – с 95% результатов в пределах  $\pm 0,52$  ммоль/л или  $\pm 9,4\%$  (в сравнении с результатами анализатора YSI).

В глюкометре Контур Плюс Уан для измерения глюкозы крови применяется мультимпульсная технология, что повышает точность измерения за счет многократной оценки одного образца крови и делает точность прибора сопоставимой с лабораторной [18].

Важным преимуществом глюкометра Контур Плюс Уан является увеличение временного промежутка технологии «Второй шанс» до 60 с, в течение которых на тест-полоску можно повторить забор крови, в случае если с первого раза было нанесено недостаточное ее количество. Несмотря на компактные габариты и массу (36 г), глюкометр оснащен крупным экраном с весьма большими цифрами и подсветкой.

Глюкометр Контур Плюс Уан – это современное устройство, которое интегрируется с мобильным Приложением Contour™ Diabetes, являющимся, по сути, многофункциональным электронным вариантом дневника пациента, позволяющим по-новому проводить самоконтроль. Оно дает возможность не только добавлять полезную информацию, но и в ряде случаев визуализировать ее с помощью фотографий.

Благодаря Приложению можно:

- оставлять примечания о съеденном, хлебных единицах (ХЕ), используемых лекарствах и их дозировках, физической активности;
- строить графики с динамикой изменения сахара в крови;
- рассчитывать среднее значение за 7, 14, 30 и 90 дней.

Важно, что, используя функцию отчетов, пациент может предоставлять в электронном виде достоверную информацию, которая синхронизируется непосредственно из Приложения Contour™ Diabetes.

Существенным новшеством глюкометра является «Умная подсветка» порта для установки тест-полосок, способная цветом сигнализировать пациенту, что показание уровня глюкозы в крови находится: в пределах диапазона целевого значения, выше диапазона целевого значения или ниже диапазона целевого значения. Световой индикатор прибора горит тремя цветами (принцип «светофора»), одновременно в мобильном Приложении отображаются результат с аналогичным цветом и подсказки к действию, если оно необходимо. Благодаря этому пациент

видит, что показание уровня глюкозы в крови находится в пределах диапазона целевого значения, выше или ниже него. Глюкометр Контур Плюс Уан отличается большой памятью, способная вместить 800 результатов измерений (с указанием времени и даты), есть возможность использования напоминаний об измерениях. Стоит отметить, что в ходе исследования глюкометр Контур Плюс Уан продемонстрировал высокую оценку пациентов с СД (табл. 6).

Таким образом, достижение и поддержание целевого уровня гликемии практически невозможно без полноценного участия самого пациента в лечении СД. Применение точных и предельно простых в обращении глюкометров позволит повысить эффективность ССТ и будет действенной мерой в профилактике диабетических осложнений.

#### Литература/References

1. Khaled AA, Sekaran M, Ikram SI. Type 2 diabetes and vascular complications: A pathophysiological view. *Biomed Res* 2010; 21 (2): 147–50.
2. IDF atlas. 8th edition.
3. Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Research Group, Nathan DM, Zinman B et al. Modern-day clinical course of type 1 diabetes mellitus after 30 years' duration: the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications and Pittsburgh epidemiology of diabetes complications experience (1983–2005). *Arch Intern Med* 2009; 169 (14): 1307–16.
4. 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.
5. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больных сахарным диабетом. Под ред. И.И.Дедова, М.В.Шестаковой. 8-й вып. М., 2017. / *Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi bol'nykh sakharnym diabetom. Pod red. I.I.Dedova, M.V.Shestakovo. 8-i vyp. M., 2017. [in Russian]*
6. Blonde L, Karter AJ. Current evidence regarding the value of self monitored blood glucose testing. *Am J Med* 2005; 118 (Suppl 9A): 20S–6S.
7. Clar C et al. Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes: systematic review. *Health Technol Assess* 2010; 14 (12): 6.
8. Майоров А.Ю., Мельникова О.Г., Филиппов Ю.И. Вопросы самоконтроля гликемии в практике лечения сахарного диабета. Справочник поликлинического врача. 2012; 12: 32–6. / *Maivorov A.Iu., Mel'nikova O.G., Filippov Iu.I. Voprosy samokontrolya glikemii v praktike lecheniia sakharnogo diabeta. Handbook for Practitioners Doctors. 2012; 12: 32–6. [in Russian]*
9. 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.
10. Guerci B et al. Self-monitoring of blood glucose significantly improves metabolic control in patients with type 2 diabetes mellitus: the Auto-Surveillance Intervention Active (ASIA) study. *Diabetes Metab* 2003; 29: 587–94.
11. Karter AJ, Ackerson LM, Darbinian JA et al. Self-monitoring of blood glucose levels and glycemic control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes registry. *Am J Med* 2001; 111 (1): 1–9.
12. Polonsky WH, Fisher L, Schikman CH et al. Structured self-monitoring of blood glucose significantly reduces A1C levels in poorly controlled, noninsulin-treated type 2 diabetes. Results from the structured testing program study. *Diabetes Care* 2011; 34: 262–7.
13. Neisser K, Weber C, Wenzel H, Schneider B. Costs of self-measurement of blood glucose (SMBG) regarding morbidity and mortality in type 2 diabetes in a reality of care setting (The ROSSO study No 6). The European Association for the Study of Diabetes. Abstract Volume 42st Annual Meeting, Copenhagen, Malmoe, 2006; p. 141.
14. 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.
15. Briscoe VJ, Davis SN. Hypoglycemia in Type 1 and Type 2 Diabetes: Physiology, Pathophysiology, and Management. *Clinical Diabetes* 2006; 24 (3): 115–21.
16. Zammitt NN, Frier BM. Hypoglycemia in type 2 diabetes. Pathophysiology, frequency, and effects of different treatment modalities. *Diabetes Care* 2005; 28 (12): 2948–61.
17. Shafiee G, Mohajeri-Tehrani M, Pajouhi M, Larijani B. The importance of hypoglycemia in diabetic patients. *J Diabetes Metab Disord* 2012; 11: 17.
18. Контур Плюс. Руководство пользователя. Байер, 2013. / *Kontur Plus. Rukovodstvo pol'zovatelja. Baier, 2013. [in Russian]*
19. International Organization for Standardization. International Standard EN ISO 15197:2013. In Vitro diagnostic test systems: Requirements for blood-glucose monitoring systems for self-testing in managing diabetes mellitus. Second Edition 2013-05-15. International Organization for Standardization, 2013.
20. Caswell M, Frank J, Viggiani MT et al. Accuracy and User Performance Evaluation of a Blood Glucose Monitoring System. *Diabetes Technol Ther* 2015; 3: 1–7.
21. Cryer PE. The barrier of hypoglycemia in diabetes. *Diabetes* 2008; 57: 3169–76.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. Schnell O, Hanefeld M, Monnier L. Self-Monitoring of Blood Glucose. A Prerequisite for Diabetes Management in Outcome Trials. *J Diabetes Sci Technol* 2014; 8 (3): 609–14.
26. Tourkmani AM, Alharbi TJ, Rashed AMB et al. Hypoglycemia in Type 2 Diabetes Mellitus patients: A review article. *Diabetes Metab Syndr* 2018; 12 (5): 791–4.
27. Bailey T. et al. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2017; Vol. 11(4):736-743

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Бирюкова Елена Валерьевна** – д-р мед. наук, проф. каф. эндокринологии и диабетологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: lena@obsudim.ru  
**Аскерханов Рашид Гамидович** – канд. мед. наук, зав. Центром бариатрической хирургии ГБУЗ «МКНЦ им. А.С.Логанова»