

# Предотвращение развития гипогликемии: современные возможности

Е.В. Доскина<sup>1</sup>, Б.М. Танхилевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы

✉ Evd-evd2008@yandex.ru

## Аннотация

В России, так же как и во всем мире, отмечается постоянное увеличение распространенности сахарного диабета (СД). Российская Федерация входит в топ 10 стран с самым высоким числом взрослого населения, больного СД. Частота развития гипогликемических состояний остается крайне высокой, несмотря на доступные методы самоконтроля гликемии и большое разнообразие сахароснижающих препаратов. Так, по данным таких исследований, как URPS, ACCJRD, VADT, ADVANCE, частота гипогликемических состояний составляла от 0,7 до 16% в зависимости от вида терапии. Независимо от тяжести гипогликемии они приводят к снижению качества жизни больных, увеличению массы тела, развитию когнитивного дефицита и/или деменции, судорожного синдрома, сердечно-сосудистых катастроф, увеличивают частоту госпитализаций и затраты на лечение СД, а также способствуют увеличению риска травматизма. Важным инструментом в управлении СД является самоконтроль гликемии. Современные глюкометры должны отвечать потребностям пациента – быть информативными, точными, удобными в использовании. Для своевременного выявления гипогликемии большое значение имеет точность глюкометра.

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

**Для цитирования:** Доскина Е.В., Танхилевич Б.М. Предотвращение развития гипогликемии: современные возможности. CardioСоматика. 2019; 10 (3): 65–70. DOI: 10.26442/22217185.2019.3.190501

# Hypoglycemia prevention: current opportunities

Elena V. Doskina<sup>1</sup>, Boris M. Tankhilevich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Botkin City Clinical Hospital

✉ Evd-evd2008@yandex.ru

## Abstract

In Russia, as well as throughout the world, there is a constant increase in the prevalence of diabetes mellitus. The Russian Federation is in the top 10 countries with the highest number of adults with diabetes. The incidence of hypoglycemic conditions remains extremely high, despite the available methods of self-control of glycemia and a wide variety of sugar-lowering drugs. So, according to studies such as URPS, ACCJRD, VADT, ADVANCE, the frequency of hypoglycemic conditions ranged from 0.7 to 16%, depending on the type of therapy. Regardless of the severity of hypoglycemia, they lead to a decrease in the quality of life of patients, weight gain, the development of cognitive deficits and/or dementia, convulsive syndrome, cardiovascular catastrophes, increase the frequency of hospitalizations and the costs of treating diabetes, and also increase the risk of injury. The main tool in managing diabetes is self-monitoring of glycemia. Modern blood glucose meters must meet the needs of the patient – to be informative, accurate, convenient to use. For the timely detection of hypoglycemia, the accuracy of the glucometer is of great importance.

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

**For citation:** Doskina E.V., Tankhilevich B.M. Hypoglycemia Prevention: Current Opportunities. CardioСomatics. 2019; 10 (3): 65–70. DOI: 10.26442/22217185.2019.3.190501

В России, так же как и во всем мире, отмечается постоянное увеличение распространенности сахарного диабета (СД). Российская Федерация входит в топ 10 стран с самым высоким числом взрослого населения, больного СД [1]. Это 5-е место – 12,1 млн человек. По данным Федерального регистра СД, в РФ на окончание 2018 г. состояли на диспансерном учете 4 584 575 человек (3,1% населения), из них у 92% (4 238 503) регистрировался СД 2-го типа, 6% (256 202) – СД 1-го типа и 2% (89 870) – другие типы СД, в том числе у 8006 женщин – гестационный СД. Наиболее опасными последствиями глобальной эпидемии СД являются его системные сосудистые осложнения – нефропатия, ретинопатия, поражение магистральных сосудов сердца, головного мозга, арте-

рий нижних конечностей. Именно эти осложнения – основная причина инвалидизации и смертности больных СД. Классическое проспективное исследование, посвященное изучению влияния гликемического контроля на развитие осложнений у пациентов с СД 2-го типа в Великобритании (United Kingdom Prospective Diabetes Study – UKPDS), продемонстрировало положительное влияние снижения уровня гликированного гемоглобина на основные макро- и микрососудистые осложнения СД (табл. 1) [2].

Анализ клинических исследований [3, 4] продемонстрировал ассоциированность развития осложнений СД (в большей степени сердечно-сосудистых) как с тощаковой, так и с постпрандиальной гипергликемией.

**Таблица 1. Влияние снижения (на 1%) уровня гликированного гемоглобина (данные UKPDS)**  
**Table 1. The effect of a decrease (by 1%) in glycated hemoglobin level (UKPDS data)**

Риск	Снижение риска развития, %
Поражения зрения	На 35
Поражения почек	35
Поражение нервной системы	35
Все осложнения	25
Смертность от осложнений СД	25
Общая смертность	7

**Таблица 2. Возможности и проблемы, ассоциированные с самоконтролем гликемии [5–9]**  
**Table 2. Opportunities and challenges associated with self-control of glycemia [5–9]**

Возможности самоконтроля		Сложности и ограничения	
для пациента	для врача	для пациента	для врача
Оценка эффективности терапии		Инвазивная процедура	Отсроченность в оценке результатов
Инструмент для достижения и поддержания адекватного гликемического контроля	Инструмент для выбора и подбора сахароснижающей терапии (препарат, дозировка, время приема и др.)	Стресс	Не всегда «адекватная» или правдивая передача данных врачу (запись в дневник самоконтроля не соответствующих показаниям глюкометра данных)
Выявление гипергликемизирующих факторов		Финансовое бремя (относительное)	Необходимость учета дополнительных факторов, влияющих на точность исследования
Быстрая оценка уровня гликемии		Болевые ощущения/повышенная чувствительность	
Возможность определения гликемии натощак и постпрандиально		Необходимость постоянно иметь глюкометр «под рукой»	
Возможность определения гипогликемии в любое время суток			

Основным инструментом в управлении СД является самоконтроль гликемии. Информативность и важность самоконтроля как для пациента, так и для лечащего врача не вызывают сомнения (табл. 2) [5–9], однако имеют место сложности и ограничения в проведении тестирования и контроля гликемии.

При анализе результатов самоконтроля гликемии крайне важно учитывать следующие факторы:

1. Концентрация глюкозы на 10–15% выше в плазме, чем в цельной крови, подавляющее большинство глюкометров, представленных на российском рынке, откалиброваны по плазме.
2. Внешние условия – обычно приборы работают с приемлемой точностью на высоте до 3000 м над уровнем моря, при температуре 10–40°C и показателях влажности 10–90%.
3. Гематокрит. Наиболее точно большинство тест-полосок работает при гематокрите, находящемся в диапазоне от 30 до 55%. При его низких значениях (например, при анемии у пациентов, находящихся на диализе) результаты будут завышены. В то же время при высоких значениях (например, при полицитемии, выраженной дегидратации) показатели будут занижены.
4. Ацидоз может приводить к ложнозаниженным результатам. Алкалоз, наоборот, завышает значения глюкозы крови на глюкометре.
5. Гиперлипидемия – высокие концентрации холестерина (выше 18 ммоль/л) и/или триглицеридов (выше 34 ммоль/л) могут привести к занижению уровня гликемии.
6. Концентрация кислорода в крови – при снижении насыщения крови кислородом (например, при хронических обструктивных заболеваниях легких) отмечается завышение показателей гликемии, а у пациентов, получающих кислородотерапию, уровень глюкозы в крови может оказаться заниженным.

7. Прием лекарственных препаратов. Аскорбиновая кислота в концентрациях, значительно превышающих физиологические, ацетаминофен, леводопа, лекарственные средства, содержащие другие углеводы (мальтоза, ксилита, галактоза, икодекстрин), некоторые иммуноглобулины, применение растворов для перитонеального диализа искажают показатели гликемии [10].

Для реализации задач в плане поддержания целевых значений гликемии современные средства самоконтроля – глюкометры – должны не только обладать высокой точностью, но и минимизировать болевые ощущения и быть максимально удобными для пользователей. В 2010 г. S. Kocher и соавт. опубликовали данные по оценке точности 27 систем контроля уровня глюкозы в крови согласно DIN EN ISO 15197. Результаты разочаровали и насторожили, только 16 из них удовлетворили минимальным требованиям стандарта. В 2013 г. установлены новые требования к точности средств гликемического контроля – ISO (International Standardization Organization) 15197:2013 In vitro diagnostic test systems – Requirements for blood glucose monitoring systems for self-testing in managing diabetes mellitus (IDT). В соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ и Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.04.2015 №299-ст впервые утвержден ГОСТ Р ИСО 15197–2015 «Тест-системы для диагностики in vitro». Начало действия «Требований к системам мониторинга глюкозы в крови для самоконтроля при лечении сахарного диабета» – 1 июня 2016 г. Согласно данному стандарту 95% результатов измерений гликемии должны находиться в диапазоне  $\pm 0,83$  ммоль/л от результатов, полученных контрольным методом, при концентрации глюкозы в крови ниже 5,55 ммоль/л и в диапазоне  $\pm 15\%$  при уровне глюкозы в крови



**Таблица 3. Частота ГГС по данным разных исследований [2, 11, 12]**  
**Table 3. The frequency of HGS according to various studies [2, 11, 12]**

Исследование	Длительность наблюдения, годы	Частота гипогликемии на терапии, %	
		стандартной	интенсифицированной
URPDS	10	0,7	1,1
ACCJRD	3,5	5,1	16,2
VADT	5,6	3,1	8,5
ADVANCE	5	1,5	2,7

5,55 ммоль/л и более. Таким образом, регулярный контроль точностных характеристик глюкометров позволяет стимулировать высокий уровень производства.

Важным показателем качества оказания медицинской помощи пациенту с СД является отсутствие гипогликемических состояний (ГГС). Частота развития (ГГС) остается крайне высокой, несмотря на доступные методы самоконтроля гликемии и большое разнообразие сахароснижающих препаратов. Так, по данным таких исследований, как URPDS, ACCJRD, VADT, ADVANCE, частота ГГС составляла от 0,7 до 16% в зависимости от вида терапии (табл. 3) [2, 11, 12]. Однако важно отметить, что приводятся данные по тяжелым гипогликемиям (ТГ).

Понятие «гипогликемия» включает в себя все эпизоды снижения уровня глюкозы, которые могут принести потенциальный вред организму не только путем прямого воздействия, но и вследствие нарушения контррегуляции и чувствительности к гипогликемиям. Согласно классификации гипогликемий (М.И. Балаболкин, 1989) выделяют:

**I. Голодовую гипогликемию (натощак):**

- 1. С повышением уровня инсулина в крови:** органический гиперинсулинизм (инсулинома; гиперплазия β-клеток; β-клеточная карцинома; инсулинома в сочетании с другими аденомами из клеток АПУД-системы); экстрпанкреатические опухоли, секретирующие инсулин или инсулиноподобные вещества; функциональный гиперинсулинизм новорожденных, родившихся от матерей, страдающих СД; аутоиммунная гипогликемия; эритробластоз плода.
- 2. Без повышения уровня инсулина в крови:** врожденные энзимопатии – гликогеноз I типа (дефицит глюкозо-6-фосфатазы); гликогеноз III типа (дефицит амило-1,6-глюкозидазы); гликогеноз IV типа (дефицит фосфорилазы печени); дефицит фруктозо-1,6-дифосфатазы; недостаточность контринсулярных гормонов: кортикотропина и глюкостероидов (гипопитуитаризм и болезнь Аддисона); глюкагона, катехоламинов; гормонов щитовидной железы (гипотиреоз), соматотропина (гипофизарный нанизм, изолированная недостаточность соматотропина); диффузные заболевания печени, хроническая печеночная недостаточность; паранеопластические гипогликемии при опухолях внепанкреатической локализации.

**II. Реактивную гипогликемию:**

- 1. С повышением уровня инсулина в крови:** гипогликемия, стимулируемая глюкозой; после хирургических операций на желудке; вегетативная дистония; СД (начальные состояния); лейцинстимулируемая гипогликемия (повышение чувствительности β-клеток к лейцину).
- 2. Без повышения инсулина в крови:** галактоземия (дефицит галактозо-1-фосфатуридилтрансферазы); врожденная интолерантность к фруктозе (дефицит фруктозо-1-фосфатазы); недостаточность фруктозо-1,6-дифосфатазы.

**III. Гипогликемию экзогенной природы:**

1. Ятрогенная гипогликемия, обусловленная введением инсулина, приемом избыточного количества гипогликемизирующих препаратов или гиперчувствительностью к ним.
  2. Этаноловая гипогликемия.
  3. Гипогликемия вследствие приема салицилатов, некоторых антибиотиков (окситетрациклина), сульфаниламидов и других препаратов.
- Согласно клинической классификации ГГС (P. Creger, 1992, с изменениями) выделяют:

- 1) тощакую (голодовую) гипогликемию:
  - эндогенный гиперинсулинизм (инсулинома, гиперплазия инсулярного аппарата поджелудочной железы – незидиобластоз, эктопическая продукция инсулина или инсулиноподобных факторов);
  - токсическая гипогликемия (инсулин, производные сульфонилмочевины, алкоголь, пентамидин, хинидин, салицилаты и др.);
  - тяжелая органическая недостаточность (печеночная, сердечная, почечная недостаточность, сепсис);
  - гормональная недостаточность (надпочечниковая недостаточность, недостаточность гормона роста);
  - не-β-клеточные опухоли (мезенхимомы, печени, коры надпочечников);
  - гипогликемии у детей (неонатальная гипогликемия, гликогенозы, кетогенная гипогликемия);
- 2) постпрандиальную (реактивную, функциональную) гипогликемию:
  - постпрандиальный гипогликемический синдром;
  - при нарушении моторики (пассажа пищи) желудочно-кишечного тракта;
  - идиопатический постпрандиальный гипогликемический синдром;
  - дефекты ферментов углеводного обмена (галактоземия, непереносимость фруктозы);
  - аутоиммунный инсулиновый синдром (болезнь Хирата).

Известный факт, что некоторые пациенты с постоянным неудовлетворительным гликемическим контролем испытывают симптомы гипогликемии при уровне глюкозы плазмы выше 3,9 ммоль/л. Эти симптомы вызывают состояние дистресса и ограничивают достижение оптимального гликемического контроля. Однако больные с осложненным течением СД – диабетической полинейропатией – не ощущают субъективных симптомов гипогликемии. В отечественных рекомендациях по ведению пациентов [13], страдающих СД, гипогликемия характеризуется как снижение глюкозы плазмы менее 2,8 ммоль/л, сопровождающееся определенной клинической симптоматикой, или ниже 2,2 ммоль/л вне зависимости от наличия симптомов.

Независимо от тяжести гипогликемии они приводят к снижению качества жизни больных, увеличению массы тела, развитию когнитивного дефицита и/или деменции, судорожного синдрома, сердечно-сосудистых катастроф, увеличивают частоту госпитализаций и затраты на лечение СД, а также способствуют увеличению риска травматизма [14–17].

Важно отметить, что повторные эпизоды гипогликемии, даже легкой степени, способствуют формированию у больных (особенно пожилых) феномена нарушенного распознавания гипогликемии [18, 19].

По данным ряда авторов [13, 15, 16, 20], лишь ТГ критерием которых является необходимость участия других лиц в помощи больному [13, 15], тесно ассоциированы с риском сердечно-сосудистых событий и летальностью [16, 18, 20]. ТГ оказывают существенное негативное влияние на состояние углеводного обмена, что связано с уменьшением комплаентности больных, нарушением диетических рекомендаций, а также снижением когнитивных функций у пациента. Все это также снижает качество жизни не только самого больного СД, но и его родственников.

В основе патогенеза начальных симптомов гипогликемии лежит гипоксия корковых отделов головного мозга. В дальнейшем происходят мощная стимуляция автономной нервной системы, высвобождение большого количества катехоламинов, что в совокупности оказывает значительный гемодинамический эффект, потенцирование гемостаза и коагуляции. Эти процессы могут приводить к изменениям регионарного кровотока и провоцировать миокардиальную или церебральную ишемию, вызывая инфаркт миокарда, сердечную недостаточность или инсульт. Однако опасность заключается не только в острых сосудистых катастрофах. Лишняя мозг глюкозы, гипогликемия ведет к долгосрочным нарушениям восприимчивости и памяти. ТГ приводят к выраженным когнитивным нарушениям, по этой причине они особенно опасны в пожилом возрасте, а также при наличии сопутствующих заболеваний.

Высвобождение катехоламинов в ответ на гипогликемию ведет к снижению уровня калия плазмы, что отражается на изменениях электрокардиограммы, включая удлинение интервала *QT*, и процессах реполяризации миокарда, что у ряда пациентов может приводить к возникновению сердечных аритмий. Из результатов исследования VADT (Veterans Affairs Diabetes Trial) известно, что ТГ являются предикторами развития инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения [21]. В то же время ТГ являются одной из причин клинической инертности, в том числе «психологической инсулинорезистентности» врачей, что позволило многим авторам считать данный фактор важнейшим барьером для достижения целей гликемического контроля [20, 21].

Проведено анкетирование пациентов с СД 2-го типа и острыми сердечно-сосудистыми заболеваниями. Так, из 35 больных 25 (71,4%) в своих ответах ориентировались на клинические проявления гипогликемий, в том числе 31,4% (n=10) не имели дома собственных глюкометров, 14,3% – обладали глюкометрами, но систематически не имели тест-полосок к ним, 20% – боялись уколов (таким образом, проводили самоконтроль периодически), и 45% – в принципе не видели необходимости в измерении уровня гликемии. При анализе кратности самоконтроля гликемии из всех опрошенных пациентов:

- 51,4% измеряют ее 1 раз в месяц в поликлинике по месту жительства;
- 14,3% – 2–3 раза в месяц;
- 34,3% – 1 раз в неделю;
- 25,7% – 2–3 раза в неделю;
- 4% – не контролируют гликемию вообще;
- 8,5% – осуществляет ежедневный самоконтроль;
- 13,2% – бессистемно проводят самоконтроль.

При анализе результатов опроса пациентов, что могло бы повлиять на частоту измерений и пользование глюкометром, ответы были ранжированы следующим образом (пациент мог выбрать несколько ответов):

- 97,1% – точность показателей;
- 94,3% – доступность (низкая цена, наличие тест-полосок в аптеке, возможность получения их бесплатно);
- 88,6% – простота в управлении и использовании;
- 60% – отметили, минимальное количество крови для анализа, таким образом, менее болезненный прокол и забор крови;
- 54,3% – возможность передачи данных врачу дистанционно;
- 54,3% – наличие дополнительных функций;
- 45,7% – возможность фиксировать и отмечать, когда сделано измерение, до еды или после;
- 22,8% – компактность и легкость (возможность брать с собой).

Отрадно, что практически все эти требования находят свое отражение в современных моделях глюкометров. Так, в глюкометре Контур Плюс Уан (Contour™ Plus One) для измерения глюкозы крови применяется мультиимпульсная технология, что повышает точность измерения за счет многократной оценки одного образца крови и делает точность прибора сопоставимой с лабораторной [22]. В сравнительном исследовании глюкометр Контур Плюс Уан продемонстрировал наименьший MARD (среднее абсолютное отклонение от референтного значения), в том числе и при низких концентрациях глюкозы  $\leq 4,4$  ммоль/л, что важно при диагностике гипогликемии [23].

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 (что позволяет не прокалывать палец дважды и снижает страх пациента перед болезненными ощущениями). Несмотря на компактные габариты и массу (36 г), глюкометр оснащен крупным экраном с весьма большими цифрами и подсветкой (что позволяет пользоваться им пациентам с офтальмологическими осложнениями СД, а также проводить ночной контроль гликемии).

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. Это 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, 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 врачу 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 целевого диапазона (зеленый цвет);
- выше целевого диапазона (желтый цвет);
- ниже целевого диапазона (красный цвет).

Световой индикатор прибора горит тремя цветами (принцип светового индикатора), одновременно в мобильном Приложении отображаются результаты с аналогичным цветом и подсказки к действию, если это необходимо, благодаря чему пациент или его родственники могут быстро и визуально ориентироваться в изменениях показаний уровня глюкозы в крови, которые находятся 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.

Таким образом, в глюкометре Контур Плюс Уан реализованы практически все требования больных СД, что позволяет проводить самоконтроль на более высоком уровне.

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

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

## Литература/References

1. Atlas diabeta IDF (7-e izd.). 2015. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas> [Atlas diabeta IDF (7-e izd.). 2015. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas> (in Russian).]
2. UK Prospective Diabetes Study Group (UKPDS). Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *Lancet* 1998; 352 (9131): 837–53.
3. Cavalot F, Pagliarino A, Valle M et al. Postprandial blood glucose predicts cardiovascular events and all-cause mortality in type 2 diabetes in a 14-year follow-up: lessons from the San Luigi Gonzaga Diabetes Study. *Diabetes Care* 2011; 34: 2237–43.
4. Coutinho M, Gerstein HC, Wang Y, Yusuf S. The relationship between glucose and incident cardiovascular events. A meta-regression analysis of published data from 20 studies of 95,783 individuals followed for 12.4 years. *Diabetes Care* 1999; 22: 233–40.
5. Guerci B, Drouin P, Grange V 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. *Diabet Metab* 2003; 29: 587–94.
6. Jansen JP. Self-monitoring of glucose in type 2 diabetes mellitus: a Bayesian meta-analysis of direct and indirect comparisons. *Curr Med Res Opin* 2006; 22: 671–81.
7. Martin S, Schneider B, Heinemann L et al. Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes and long-term outcome: an epidemiological cohort study. *Diabetologia* 2006; 49: 271–8.
8. Muchmore DB, Springer J, Miller M. Self-monitoring of blood glucose in overweight type 2 diabetic patients. *Acta Diabetol* 1994; 31: 215–9.
9. Sarol JN, Nicodemus NA, Tan KM, Grava MB. Self-monitoring of blood glucose as part of a multi-component therapy among non-insulin requiring type 2 diabetes patients: a meta-analysis (1966–2004). *Curr Med Res Opin* 2005; 21: 173–84.
10. Майоров АЮ, Мельникова ОГ, Филиппов ЮИ. Самоконтроль гликемии – неотъемлемый компонент лечения сахарного диабета. *Мед. совет.* 2013, 1: 90–7. [Maierov AYu, Mel'nikova O.G., Filippov Yu.I. Samokontrol' glikeimii – neot'emlemiyi komponent lecheniya sakhar'nogo diabeta. *Med. sovet.* 2013, 1: 90–7 (in Russian).]
11. Veterans Affairs Diabetes Trial Study Group. Ethnicity, race, and clinically significant macular edema. *Diabetes Res Clin Pract* 2009; 86 (2): 104–10.
12. Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group. Rationale and design for the blood pressure intervention. *Am J Cardiol* 2007; 99 (Suppl): 44–55.
13. Клинические рекомендации «Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом». Под ред. ИИ Дедова, МВ Шестаковой, АЮ Майорова. 9-й вып. М., 2019. [Clinical recommendations "Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus". Pod red. I.I.Dedova, M.V.Shestakovoï, A.Yu.Maierova. 9-i vyp. Moscow, 2019 (in Russian).]
14. Desouza CV, Bolli GB, Fonseca V. Hypoglycemia, diabetes, and cardiovascular events. *Diabet Care* 2010; 33: 1389–94.
15. Cryer PE. Severe hypoglycemia predicts mortality in diabetes. *Diabet Care* 2012; 35: 1814–6.
16. Zoungas S, Patel A, Chalmers J et al. Heller Severe hypoglycemia and risks of vascular events and death. *N Engl J Med* 2010; 363: 1410–8.
17. Holstein A, Patzer OM, Macballe K et al. Substantial increase in incidence of severe hypoglycemia between 1997–2000 and 2007–2010. A German longitudinal population-based study. *Diabet Care* 2012; 35 (5): 972–5.
18. Bremer JP, Jauch-Chara K, Hallschmid M et al. Hypoglycemia unawareness in older compared with middle-aged patients with type 2 diabetes. *Diabet Care* 2009; 32: 1513–7.
19. Brierley EJ, Broughton DL, James OF, Alberti KG. Reduced awareness of hypoglycaemia in the elderly despite an intact counter-regulatory response. *QJM* 1995; 88: 439–45.
20. Desouza CV, Bolli GB, Fonseca V. Hypoglycemia, diabetes, and cardiovascular events. *Diabet Care* 2010; 33: 1389–94.
21. Veterans Affairs Diabetes Trial Study Group. Ethnicity, race, and clinically significant macular edema. *Diabetes Res Clin Pract* 2009; 86 (2): 104–10.
22. Контур Плюс. Руководство пользователя. Байер, 2013. [Contour Plus. User's manual. Bayer, 2013. (in Russian).]
23. Dunne N et al. Accuracy Evaluation of CONTOUR PLUS Compared With Four Blood Glucose Monitoring Systems. *Diabetes Ther* 2015; 6: 377–88.

## Информация об авторах / Information about the authors

**Доскина Елена Валерьевна** – канд. мед. наук, доц. каф. эндокринологии, врач высшей квалификационной категории, врач-эндокринолог, диабетолог, диетолог, ФГБОУ ДПО РМАНПО. E-mail: Evd-evd2008@yandex.ru

**Elena V. Doskina** – Cand. Sci. (Med.), Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. E-mail: Evd-evd2008@yandex.ru

**Танхилевич Борис Марленович** – канд. мед. наук, врач высшей квалификационной категории, зав. отд-нием анестезиологии-реанимации №43 ГБУЗ «ГКБ им. С.П. Боткина», врач анестезиолог-реаниматолог

**Boris M. Tankhilevich** – Cand. Sci. (Med.), Botkin City Clinical Hospital

Статья поступила в редакцию / The article received: 29.07.2019

Статья принята к печати / The article approved for publication: 17.09.2019