

# Новые технологии в управлении сахарным диабетом: от теории – к практике

И.А.Барсуков<sup>✉</sup>, А.А.Демина

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф.Владимирского». 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2

<sup>✉</sup>palantirr@inbox.ru

На сегодняшний день сахарный диабет является одной из наиболее приоритетных медико-социальных проблем. Стремительно возросшая в течение последних 20 лет заболеваемость сахарным диабетом требует активной разработки не только новых способов лечения, но и диагностики данного заболевания. Арсенал врачей-эндокринологов постоянно пополняется методами контроля уровня гликемии: новыми, улучшенными глюкометрами, а также системами непрерывного мониторинга гликемии. Учитывая, что от точности измерения зависит подбор терапии и, следовательно, уровень компенсации углеводного обмена, крайне важно, чтобы используемый пациентом глюкометр соответствовал всем необходимым стандартам. Наиболее перспективным методом лечения является инсулинотерапия посредством инсулиновой помпы, эффективность которой неоднократно была подтверждена в клинических исследованиях.

**Ключевые слова:** глюкометр, инсулиновая помпа, самоконтроль гликемии, непрерывное мониторирование гликемии.

**Для цитирования:** Барсуков И.А., Демина А.А. Новые технологии в управлении сахарным диабетом: от теории – к практике. Consilium Medicum. 2018; 20 (4): 24–28. DOI: 10.26442/2075-1753\_2018.4.24-28

## Review

### New technologies in diabetes mellitus management: from theory to practice

I.A.Barsukov<sup>✉</sup>, A.A.Demina

M.F.Vladimirskiy Moscow Regional Clinical Institute. 129110, Russian Federation, Moscow, ul. Shchepkina, d. 61/2

<sup>✉</sup>palantirr@inbox.ru

#### Abstract

At present time diabetes mellitus is one of the top-priority medical and social problems. The increased over the past 20 years diabetes mellitus incidence requires development not only of new treatment strategies but also of diagnostic methods. The number of endocrinologists' methods of glucose control constantly increases with new ones: new upgraded glucometers and continuous glucose monitoring systems. Considering that the measurement accuracy defines therapy choice and, therefore, degree of compensation of carbohydrate metabolism, it is quite important that patients' glucometers match the required standards. Insulin therapy with insulin pump is one of the most perspective treatment methods, its effectiveness has been repeatedly confirmed in clinical trials.

**Key words:** glucometer, insulin pump, self-monitoring of blood glucose, continuous glucose monitoring.

**For citation:** Barsukov I.A., Demina A.A. New technologies in diabetes mellitus management: from theory to practice. Consilium Medicum. 2018; 20 (4): 24–28. DOI: 10.26442/2075-1753\_2018.4.24-28

#### Эпидемиология сахарного диабета и ранних нарушений углеводного обмена

Сахарный диабет (СД) по праву можно назвать эпидемией XXI в. Это заболевание, которое в отсутствие должного контроля приводит к ранней инвалидизации,кратно увеличивая риск преждевременной гибели больного, является серьезной социально-экономической проблемой. Рост распространенности диабетом превышает прогнозы экспертов. Так, число больных, страдающих СД, возросло со 108 млн в 1980 г. до 422 млн в 2014 г., в то время как по прогнозам экспертов Международной диабетической федерации (International Diabetes Federation, IDF) такое число больных ожидалось не ранее 2030 г. Согласно последним расчетам в 2035 г. СД будут болеть 592 млн человек, т.е. каждый 10-й житель планеты. По прогнозу Всемирной организации здравоохранения к 2030 г. СД будет занимать 7-е место среди причин смертности [1].

В России динамика распространенности СД совпадает с мировыми тенденциями. Так, согласно Государственному регистру больных СД на январь 2015 г. зарегистрированы 4,094 млн больных СД, что составляет 2,8% населения.

Известно, что в 46,3% случаев СД протекает скрыто. С учетом специфики заболевания, это касается в основном СД типа 2 (СД 2). Так, по данным Американской диабетологической ассоциации, регистрируемая распространенность СД 2 в несколько раз ниже, чем истинная [2]. Отметим также, что в среднем время от дебюта заболевания до

его выявления может составлять 7–12 лет [3], при этом примерно у 50% больных СД 2 к моменту установления диагноза уже выявляются осложнения заболевания [4]. Не менее значимым является и то, что с 1990-х годов отмечается неуклонный рост заболеваемости СД 2 среди детей и подростков разных стран, хотя раньше в этой группе населения преобладающим считался СД типа 1 (СД 1). Подобная тенденция связана, прежде всего, с катастрофическим ростом распространенности ожирения среди лиц до 18 лет.

Одновременно с ростом заболеваемости СД значительно увеличилось и число людей с ранними нарушениями углеводного обмена (РНУО), такими как нарушенная толерантность к глюкозе (НТГ) и нарушенная гликемия натощак (НГН), а также их сочетание (НТГ+НГН) [5]. В некоторых работах подобные нарушения объединяются общим термином «предиабет», что отражает их неблагоприятную прогностическую направленность [3]. По прогнозам экспертов IDF, к 2030 г. число людей, страдающих РНУО, будет составлять 398 млн человек, при этом 1/3 из них будут составлять люди в возрасте от 20 до 39 лет. Согласно данным популяционного исследования, проведенного в Московской области, распространенность впервые выявленного СД 2 составила 7,2%, НТГ – 5,1%, НГН – 8,8%, а сочетания НТГ+НГН – 3,8% (рис. 1). Иными словами, суммарная распространенность впервые выявленных РНУО по данным скрининга составила 24,9% [6].

Изменения доз инсулина, уровня HbA <sub>1c</sub> и количества гипогликемических реакций до и через 12 мес после установки помпы			
Показатель	Исходно	Через 12 мес после установки помпы	p
Суточная доза инсулина [SD]	51,5 [40,0–69,0]	39,0 [30,0–50,0]	0,002
Количество гипогликемий (в неделю) ± SD	2,2±1,8	1,4±2,1	0,024
HbA <sub>1c</sub> , % [SD]	7,9 [6,9–8,9]	6,9 [6,3–8,2]	0,008

Примечание. SD – стандартное отклонение.

Значительное увеличение заболеваемости СД и РНУО привело к тому, что приоритетом первого порядка национальных систем здравоохранения всех без исключения стран мира стала разработка не только новых способов лечения и контроля СД, но и его профилактики.

### Новое в лечении сахарного диабета

На сегодняшний день инсулиноterapia с помощью носимых дозаторов инсулина (инсулиновых помп) в сочетании с непрерывным мониторингом гликемии (НМГ) является наиболее прогрессивным методом ведения как пациентов с СД 1, так и нуждающихся в интенсифицированной инсулинотерапии пациентов с СД 2 [7]. За последние десятилетия этот способ подачи инсулина не только улучшился в техническом плане, но и стал более доступным [8]. Частота использования помповой инсулинотерапии неуклонно растет, и, по последним данным, в России в 2015 г. более 15 тыс. пациентов использовали этот метод лечения диабета. При этом относительно высокая цена подобных устройств компенсируется улучшением не только углеводного обмена [9, 10], но и качества жизни [11]. Экономические же преимущества лучшего контроля СД многократно доказаны и неоспоримы, так как лечение тяжелых осложнений диабета обходится в сотни раз дороже любых расходов, направленных на их профилактику [12].

Помповая инсулиноterapia является методом выбора как для групп пациентов с СД, нуждающихся в строгом контроле гликемии (беременных женщин и планирующих беременность, находящихся на программном гемодиализе, имеющих низкую чувствительность к гипогликемическим реакциям и пр.), так и для молодых пациентов, которые придерживаются активного образа жизни и корректируют инсулиноterapia соотносно своим потребностям. Очевидно, что помповая инсулиноterapia у пациентов, ведущих активный образ жизни, имеет существенные преимущества перед режимом множественных инъекций и позволяет точнее корректировать количество поступающего в организм инсулина, добиваясь тем самым лучшей компенсации углеводного обмена. Тем не менее до сих пор остро стоит вопрос о способах предотвращения гипогликемических реакций в ответ на физическую нагрузку, а рекомендации по коррекции инсулинотерапии носят лишь общий

характер [13]. Как правило, в случае инсулинотерапии посредством шприц-ручек специалисты рекомендуют либо прием дополнительного количества углеводов, либо снижение дозы инсулина перед приемом пищи [13, 14]. Особенностью инсулиновой помпы является то, что дозу циркулирующего в организме инсулина можно уменьшить сразу же путем снижения базальной скорости подачи инсулина, при условии, что физическая нагрузка возникает вне приема пищи, либо базального и болюсного режимов, когда физическая активность имеет место в течение 90–120 мин после еды. Тем не менее адекватные схемы коррекции поступающего в организм инсулина до сих пор являются предметом дискуссий.

На сегодняшний день на базе отделения терапевтической эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского» накоплен значительный практический опыт перевода пациентов с режима многократных инъекций на инсулиноterapia посредством инсулиновой помпы. В период с 2015 по 2017 г. 430 пациентам с СД 1 и СД 2, находящимся на интенсифицированной схеме инсулинотерапии, был установлен носимый дозатор инсулина совместно с устройством, обеспечивающим непрерывное мониторирование уровня глюкозы [15]. Всем пациентам исходно проводился расчет базальной скорости подачи инсулина согласно модифицированному протоколу Бодэ с учетом исходного уровня компенсации углеводного обмена и состояния глазного дна.

Несмотря на то что адекватно подобранная базальная скорость подачи инсулина является основой успешного достижения целевых показателей углеводного обмена на помповой инсулинотерапии, на сегодняшний день не существует ни единого общепризнанного способа подачи базального инсулина, ни метода расчета дозы инсулина на старте непрерывного подкожного введения у взрослых. Ряд авторов предлагают рассчитывать базальную скорость подачи инсулина, уменьшая суточную инъекционную дозу на 10–30% либо равномерно распределяя исходную дозу инсулина продленного действия на 24-часовой промежуток (так называемая фиксированная базальная скорость, или монорежим – flat basal rate).

Еще одним способом перевода пациентов на непрерывное подкожное введение инсулина является распределение базальной скорости с учетом циркадных ритмов секреции инсулина, что стало возможным с появлением так называемой Шкалы Реннера [13]. Несмотря на большое количество существующих вариантов распределения базальной скорости подачи инсулина в течение суток у взрослых на старте помповой инсулинотерапии, крайне мало исследований, которые бы изучали их эффективность и безопасность в сопоставительном аспекте, поэтому ряд авторов разрабатывают собственные модели расчета суточной дозы инсулина и схемы подачи инсулина при переводе пациентов на непрерывное подкожное введение [16].

На базе отделения терапевтической эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского» проводится сравнительный анализ 2 видов распределения базальной скорости подачи инсулина: монорежима и циркадного режима. Согласно предварительным данным количество гипогликемических реакций, зафиксированных при помощи глюкометра и в ходе НМГ, в первые 2 сут



Рис. 2. Данные НМГ пациента П. до перевода на помповую инсулинотерапию и через 12 мес после.



помповой инсулинотерапии было сопоставимо в обоих видах, однако необходимы дальнейшие исследования.

Всем пациентам проводится клиническая оценка результата перевода на помповую инсулинотерапию, согласно которой через 12 мес отмечались следующие клинически значимые изменения (см. таблицу):

- снижение суточной дозы инсулина (в среднем на 24,3%,  $p=0,002$ );
- снижение уровня гликированного гемоглобина – HbA<sub>1c</sub> (в среднем на 1,0%,  $p=0,008$ );
- тенденция к уменьшению количества зафиксированных глюкометром гипогликемических реакций ( $2,2 \pm 1,8$  в неделю vs  $1,4 \pm 2,1$  в неделю,  $p=0,024$ ).

Кроме того, по данным НМГ, проводимого пациентам исходно и через 6–10 мес после установки инсулиновой помпы, отмечалась значимая тенденция к улучшению показателей углеводного обмена, что наглядно продемонстрировано на рис. 2.

Несмотря на очевидные преимущества помповой инсулинотерапии перед режимом множественных инъекций в плане как удобства использования, так и достижения целевых показателей углеводного обмена, носимый дозатор инсулина нуждается в тщательной калибровке базальной скорости подачи инсулина, а в некоторых случаях и коррекции углеводного коэффициента, что невозможно сделать без регулярного самоконтроля уровня глюкозы крови.

### Регулярный контроль уровня глюкозы крови при сахарном диабете

Арсенал врачей-эндокринологов постоянно пополняется методами контроля уровня гликемии: новыми, улучшенными глюкометрами, а также системами НМГ. При этом крайне важным является обучение пациента правилам самостоятельного контроля уровня глюкозы крови и разъяснение ему необходимости ведения дневника самоконтроля. Согласно современным клиническим рекомендациям по лечению и ведению пациента с СД 1 и 2 для достижения целевых показателей углеводного обмена необходим обязательный контроль уровня глюкозы крови с заполнением дневника самоконтроля [13, 14].

Регулярный самоконтроль уровня глюкозы крови позволяет не только достичь целевых показателей гликемии, но и предотвратить и/или подтвердить развитие гипогликемических реакций, а также индивидуализировать сахароснижающую терапию, адаптировав ее к стилю жизни больного. Таким образом, каждый пациент с СД должен

иметь при себе индивидуальный прибор для самоконтроля уровня глюкозы крови. Беседа с пациентом о правилах самоконтроля уровня гликемии должна входить в план индивидуального обучения и проводиться сразу после установки диагноза. Согласно современным алгоритмам по лечению СД частота самоконтроля должна быть индивидуализирована с учетом вида сахароснижающей терапии [14].

Как правило, измерение уровня глюкозы крови необходимо проводить перед основными приемами пищи и перед сном. В некоторых случаях пациенту также может потребоваться оценка уровня глюкозы крови через 2 ч после приема пищи и при внезапном изменении самочувствия и/или появлении симптомов гипогликемии. Помимо этого рекомендуется дополнительный самоконтроль в следующих случаях:

- острые заболевания (или обострение хронических), стрессовая ситуация;
- изменения в терапии;
- эпизоды бессимптомной гипогликемии в анамнезе;
- повышение уровня HbA<sub>1c</sub>;
- физические нагрузки;
- беременность.

К примеру, согласно клиническим рекомендациям с целью минимизации риска осложнений беременным с СД рекомендовано проводить дополнительные измерения уровня гликемии в течение дня [14]. Кроме стандартных точек тестирования также проводится контроль глюкозы крови через 1 ч после приема пищи, а иногда в ночное время (в 3 ч ночи) и ранние утренние часы (в 6 ч утра).

Частоту самоконтроля для каждого конкретного пациента определяет врач, основываясь на возрасте пациента, сопутствующих поздних осложнениях СД, частоте гипогликемических реакций, в связи с чем частота самоконтроля может варьировать в довольно широких пределах. Однако существуют общие рекомендации IDF, классифицирующие частоту самоконтроля в зависимости от вида терапии, используемой пациентом.

Высокая частота тестирования необходима для достижения целевых показателей углеводного обмена у больных СД 1 и больных СД 2, получающих интенсифицированную схему инсулинотерапии. При этом самоконтроль гликемии проводится:

- ежедневно перед основными приемами пищи, через 2 ч после еды и перед сном;
- в некоторых случаях дополнительное измерение в 3 ч ночи.

Средняя частота тестирования необходима для достижения целевых показателей гликемии у больных СД 2, находящихся на пероральной сахароснижающей терапии и/или терапии инсулинами продленного действия. В данном случае самоконтроль гликемии рекомендовано проводить:

- 2 раза в день;
- 4–7 раз в неделю.

Низкая частота самоконтроля предполагает измерение уровня глюкозы крови 1–4 раза в неделю и показана больным СД 2 с целевыми показателями гликемии, лечение которых сопряжено с низким риском развития гипогликемий, а именно:

- диетотерапия + физическая нагрузка;
- пероральная сахароснижающая терапия (бигуаниды, глитазоны, аналоги глюкагоноподобного пептида-1, ингибиторы дипептидилпептидазы 4-го типа, ингибиторы SGLT2).

Для пациентов с СД существует еще один способ самоконтроля – при помощи системы НМГ (Continuous Glucose Monitoring System, CGMS). Особенности данного метода является высокое число измерений в сутки (до 288 раз), что позволяет выстраивать непрерывную гликемическую кривую на основе полученных данных. Возможность же получать информацию о гликемии «в реальном времени», в частности, о скорости и направлении ее изменения, имеет свои преимущества, так как позволяет информировать больного СД о тенденции к повышению или снижению уровня глюкозы крови [17]. Данный метод показан в первую очередь больным СД 1 с нестабильным уровнем гликемии (склонностью к гипо- или гипергликемии), а также в тех случаях, когда необходимо сравнить разные сахароснижающие препараты и кардинальное изменение схемы инсулинотерапии. Если же целью НМГ является только оценка среднего уровня гликемии в течение суток, то его вполне может заменить тщательный самоконтроль гликемии при помощи глюкометра [18].

### Особенности современных глюкометров

Как уже было сказано, результаты самоконтроля уровня глюкозы крови играют важную роль в оценке компенсации углеводного обмена и принятии решения о коррекции терапии, что ведет к необходимости создания максимально точных приборов для измерения уровня глюкозы крови. На сегодняшний день существует большое количество глюкометров, различающихся рядом принципиально важных свойств.

При оценке приемлемого диапазона отклонений эксперты ориентируются на стандарты Международной организации по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO). Считается, что 95% измеренных значений глюкозы должно находиться в пределах  $\pm 0,83$  ммоль/л ( $\pm 15$  мг/дл) при концентрации глюкозы  $< 5,55$  ммоль/л ( $< 100$  мг/дл) и в пределах  $\pm 15\%$  при концентрации глюкозы  $5,55$  ммоль/л ( $100$  мг/дл) [4]. Так, в исследовании N.Dunne и соавт. был проведен сравнительный анализ точности глюкометра Контур Плюс и четырех других глюкометров разных производителей. Из всех исследуемых приборов отклонение от референсного значения показаний (оценка по MARD) у глюкометра Контур Плюс было статистически значимо меньше в сравнении с другими глюкометрами [19].

В глюкометрах последнего поколения принято обходиться без процесса кодирования в начале использования каждой новой упаковки тест-полосок. Особенность этой технологии, изначально разработанной компанией Bayer, заключается в автоматическом распознавании глюкометром каждой тест-полоски, что не требует дополнительного кодирования. Это крайне важно для пользователей не только удобством и экономией времени, но и снижением количества ошибок в подборе доз как пероральных саха-

роснижающих препаратов, так и инсулинов. Согласно проведенным исследованиям, в среднем количество ошибок в значениях гликемии, допускаемых при неверном кодировании, может составлять более 43%, что может привести к неверному расчету дозы вводимого инсулина (от 1 до 3 ЕД и более) [20]. Стоит отметить также и новый патентованный медиатор, который содержится в тест-полосках глюкометра Контур Плюс. Он позволяет получать точные результаты даже при низкой концентрации глюкозы. Используемый там фермент ФАД-ГДГ устойчив к воздействию многих распространенных веществ, влияющих на точность измерения, таких как витамин С, парацетамол, мочевая кислота, мальтоза и лактоза и прочие, что особенно важно для некоторых групп пациентов. Так, подавление взаимодействия с лактозой и мальтозой повышает надежность измерений гликемии у больных на заместительной почечной терапии и позволяет применять прибор для исследования уровня глюкозы крови у новорожденных детей после первого дня жизни. Также предусмотрена автоматическая коррекция результата с учетом уровня гематокрита в диапазоне от 0 до 70%.

С учетом полноценного и разнообразного образа жизни современного пациента с диабетом важна возможность точного и безопасного измерения уровня глюкозы в разных условиях. Например, глюкометр Контур Плюс может использоваться в разных климатических условиях и при температурном диапазоне от 5 до 45°C. Важно также и то, что ни влажность (приемлемый диапазон составляет от 10 до 93%), ни высота над уровнем моря (в пределах 6300 м) не влияют на результаты. Небольшие габариты и большой объем памяти данного глюкометра (до 480 измерений) имеют свои преимущества среди пожилых и слабовидящих пациентов. Для групп пациентов, нуждающихся в частом самоконтроле уровня глюкозы крови (беременные женщины, дети и пр.), крайне важна технология «капиллярного всасывания» крови, которая позволяет использовать небольшой объем крови (около 0,6 мкл) для получения результата. Отметим, что большинство современных приборов для самоконтроля гликемии калиброваны по плазме крови.

### Факторы, влияющие на результат

При оценке уровня глюкозы крови по данным дневника самоконтроля пациента важно помнить о ряде факторов, которые могут повлиять на результат [2]. К ним относятся:

- прием алкоголя (может снизить уровень гликемии через несколько часов после приема);
- время, прошедшее после последнего приема пищи;
- стресс, физическая нагрузка, некоторые лекарственные препараты;
- место забора капиллярной крови.

Разница между уровнями глюкозы крови, взятой из пальца и из предплечья, может достигать 30%. Это объясняется тем, что скорость кровотока в пальце выше, чем в предплечье. Капиллярная кровь, взятая из пальца, лучше коррелирует с артериальной кровью, и, в случае быстрого изменения концентрации глюкозы, капиллярная кровь из предплечья будет иметь показатели с задержкой приблизительно в 30 мин [21].

### Заключение

На сегодняшний день СД, бесспорно, является одной из наиболее приоритетных медико-социальных проблем. Стремительно возросшая в течение последних 20 лет заболеваемость СД требует активной разработки не только новых способов лечения, но и диагностики данного заболевания. Наиболее перспективным методом лечения является инсулинотерапия посредством инсулиновой помпы, эффективность которой неоднократно была подтверждена в клинических исследованиях.

Разработано также и большое количество способов контроля уровня гликемии. Тем не менее измерение гликемии при помощи глюкометра было и остается наиболее распространенным из них. Учитывая, что от точности измерения зависит подбор терапии и, следовательно, уровень компенсации углеводного обмена, крайне важно, чтобы используемый пациентом глюкометр соответствовал всем необходимым стандартам.

#### Литература/References

1. Глобальный доклад по диабету. ВОЗ, 2016. / Global'nyi doklad po diabetu. VOZ, 2016. [in Russian]
2. Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry, 4th Edition. Editors Burtis and Ashwood. W.B. Saunders Company, 1996; p. 43–52.
3. Diabetes Association. Diabetes and classification of diabetes mellitus. Diabetes care 2004; 27 (Suppl. 1): S5–S10.
4. Тест-системы для диагностики in vitro. Требования к системам мониторинга глюкозы в крови для самоконтроля при лечении сахарного диабета [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО 15197-2015. Введ. 2016-06-01. <http://docs.cntd.ru/document/1200120137>. (Дата обращения 17.10.2017) / Test-sistemy dlia diagnostiki in vitro. Trebovaniia k sistemam monitoringa gliukozy v krovi dlia samokontroliia pri lechenii sakharnogo diabeta [Elektronnyi resurs]: GOST R ISO 15197-2015. Vved. 2016-06-01. <http://docs.cntd.ru/document/1200120137>. (Data obrashcheniia 17.10.2017) [in Russian]
5. Wahl PW, Savage PJ, Psaty BM et al. Diabetes in older adults: comparison of 1997 American Diabetes Association classification of diabetes mellitus with 1985 WHO classification. Lancet 1998; 352: 1012–15.
6. Древал А.В., Мисникова И.В., Барсуков И.А. и др. Распространенность сахарного диабета 2 типа и ранних нарушений углеводного обмена среди взрослого населения Московской области. Ожирение и метаболизм. 2008; 2 (15): 11–6. / Dreval A.V., Misnikova I.V., Barsukov I.A. i dr. Rasprostranennost' sakharnogo diabeta 2 tipa i rannikh narushenii uglevodnogo obmena sredi vzoslogo naseleniia Moskovskoi oblasti. Ozhirenie i metabolizm. 2008; 2 (15): 11–6. [in Russian]
7. Сахарный диабет 1 типа: реалии и перспективы. Под ред. И.И.Дедова, М.В.Шестаковой. М.: Мед. информ. агентство, 2016; с. 380–93. / Sakharnyi diabet 1 tipa: realii i perspektivy. Pod red. I.I.Dedova, M.V.Shestakovoii. M.: Med. inform. agentstvo, 2016; s. 380–93. [in Russian]
8. Pickup JC, Keen H. Continuous subcutaneous insulin infusion at 25 years. Diabetes Care 2002; 25: 593–8.
9. Bode BW, Sabbah HT, Gross TM et al. Diabetes management in the new millennium using insulin pump therapy. Diabetes Metab Res Rev 2002; 18 (Suppl. 1): S14–20.
10. Pickup J, Mattock M, Kerry S. Glycemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared with intensive insulin injections in patients with type 1 diabetes. BMJ 2002; 324: 705–8.
11. Hoogma RP, Hammond PJ, Gomis R et al. Comparison of the effects of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) and NPH-based multiple daily insulin injections (MDI) on glycaemic control and quality of life. Diabet Med 2006; 23: 141–7.
12. Rodrigues AS, Reid HA, Ismail K et al. Indications and efficacy of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) therapy in Type 1 diabetes mellitus: a clinical audit in a specialist service. Diabet Med 2005; 22 (7): 842–9.
13. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes – 2017. Diabetes Care 2017; 40 (Suppl. 1): S1–S2.
14. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И.Дедова, М.В.Шестаковой, А.Ю. Майорова. Вып. 8. М.: УП Принт, 2017. / Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi bol'nym sakharnym diabetom. Pod red. I.I.Dedova, M.V.Shestakovoii, A.Yu. Maiorova. Vyp. 8. M.: UP Print, 2017. [in Russian]
15. Древал А.В., Барсуков И.А., Шестакова Т.П. и др. Помповая инсулинотерапия и непрерывное мониторирование гликемии: опыт клинической практики в рамках оказания высокотехнологичной медицинской помощи. РМЖ. 2017; 1: 3–8. / Dreval A.V., Barsukov I.A., Shestakova T.P. i dr. Pompovaia insulinoterapiia i nepreryvnoe monitorirovanie glikemii: opyt klinicheskoi praktiki v ramkakh okazaniia vysokotekhnologichnoi meditsinskoi pomoshchi. RMZh. 2017; 1: 3–8. [in Russian]
16. Walsh J et al. Guidelines for insulin dosing in continuous subcutaneous insulin infusion using new formulas from a retrospective study of individuals with optimal glucose levels. J Diabetes Sci Technol 2010; 4: 1174–81.
17. Klonoff DC. Continuous glucose monitoring: roadmap for 21st century diabetes therapy. Diabetes Care 2005; 28: 1231–9.
18. Древал О.А. Непрерывное мониторирование гликемии в оценке эффективности лечения сахарного диабета. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. / Dreval O.A. Nepreryvnoe monitorirovanie glikemii v otsenke effektivnosti lecheniia sakharnogo diabeta. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M., 2013. [in Russian]
19. Dunne N., Viggiani M.T. Accuracy Evaluation of CONTOUR\_PLUS Compared With Four Blood Glucose Monitoring Systems. Diabetes Ther 2015; 6: 377–88.
20. Baum JM et al. Improving the Quality of Self-Monitoring Blood Glucose Measurement: A Study in Reducing Calibration Errors. Diab Tech Ther 2006; 8 (3): 347–57.
21. Koschinsky T et al. Glucose monitoring at the arm – Risky delays of hypoglycemia and hyperglycemia detection. Diabetes Care 2002; 25: 956–60.
22. Engelgau MM, Narayan V, Herman W. Screening for type 2 diabetes. Diabetes care 2000; 23 (10): 1563–80.
23. Lawrence J, Robinson A. Screening for diabetes in general practice. Prev Cardiol 2003; 6 (2): 78–84.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Барсуков Илья Алексеевич** – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отд-ния терапевтической эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского». E-mail: palantir@inbox.ru  
**Дедина Анна Александровна** – аспирант каф. эндокринологии ФУВ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского». E-mail: annagalitskova@gmail.com