

Современная парадигма оценки интегральных показателей и вариабельности гликемии:

РОЛЬ В УПРАВЛЕНИИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА

Н.А. ЧЕРНИКОВА, Л.Л. КАМЫНИНА, А.С. АМЕТОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 125993, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

Информация об авторах:

Черникова Наталья Альбертовна – к.м.н., доцент кафедры эндокринологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: +7(495) 531-30-40, доб. 1252; e-mail: nachendoc@yandex.ru

Камынина Людмила Леонидовна – к.м.н., врач-эндокринолог, кафедра эндокринологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: +7(926) 253-82-41; e-mail: petrology@yandex.ru

Аметов Александр Сергеевич – д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, завкафедрой эндокринологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: +7 (495) 531-30-40, доб. 1252; e-mail: endocrine@mtu-net.ru

РЕЗЮМЕ

В статье представлена новая парадигма оценки гликемического контроля у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа (СД2), заключающаяся в сочетанной оценке по данным профессионального непрерывного мониторинга гликемии (CGM) коэффициента вариации CV и скорректированного индекса мониторинга гликемии GMIC. Данный подход, протестированный при проведении CGM у 510 пациентов с СД2, позволяет скорректировать используемые в рутинной эндокринологической практике индивидуализированные целевые значения гликированного гемоглобина HbA1c в сочетании со снижением вариабельности гликемии, а также оценить безопасность и эффективность текущей сахароснижающей терапии и повысить техническую комплаентность пациента с СД2.

Ключевые слова: сахарный диабет 2-го типа, вариабельность гликемии, непрерывное мониторирование гликемии, коэффициент вариации, индекс мониторинга гликемии, терапевтическое обучение, комплаентность

Для цитирования: Черникова Н.А., Камынина Л.Л., Аметов А.С. Современная парадигма оценки интегральных показателей и вариабельности гликемии: роль в управлении сахарным диабетом 2-го типа. *Медицинский совет*. 2019; 4: 38-43. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-4-38-43>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The modern paradigm for assessment of the integral parameters and the glycemic variability –

THE ROLE FOR THE TYPE 2 DIABETES MELLITUS MANAGEMENT

Natalia A. CHERNIKOVA, Lyudmila L. KAMYNINA, Aleksandr S. AMETOV

Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation: 125993, Russia, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1, b. 1

Author credentials:

Chernikova Natalia Albertovna – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Chair for Endocrinology, Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: +7(495) 531-30-40, ext. 1252; e-mail: nachendoc@yandex.ru

Kamynina Lyudmila Leonidovna – Cand. of Sci. (Med.), Endocrinologist, Chair for Endocrinology, Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: +7(926) 253-82-41; e-mail: petrology@yandex.ru

Ametov Aleksandr Sergeevich – Dr. of Sci. (Med.), Professor, Honoured Scientist of the Russian Federation, Head of Chair for Endocrinology, Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: +7 (495) 531-30-40, ext. 1252; e-mail: endocrine@mtu-net.ru

ABSTRACT

The paper presents the new paradigm for assessment the glycemic control at the patients with the type 2 diabetes (T2DM), which consists of the combined detection from the professional continuous Glucose Monitoring CGM data: 1) coefficient of variation CV

and 2) corrected Glucemic Monitoring Index GMiC. This approach was tested with 510 T2DM CGM records and it allows to correct the aimed glycated haemoglobin level HbA1c in combination with the reduction of the glycemic variability for the routine endocrinological practice, and to assess the safety and the efficacy of the current sugar-rescue therapy, and to increase the technical compliance of the patient with T2DM.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, glycemic variability, Continuous Glucose Monitoring, coefficient of variation, Glucose Management Indicator, therapeutic education, compliance

For citing: Chernikova N.A., Kamynina L.L., Ametov A.S. The modern paradigm for assessment of the integral parameters and the glycemic variability – the role for the type 2 diabetes mellitus management. *Meditsinsky Sovet*. 2019; 4: 38-43. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-4-38-43>.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Превосходное качество гликемического контроля у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа (СД2) определяется достижением целевых значений интегрального показателя «гликированный гемоглобин (HbA1c)» при отсутствии высокой вариабельности гликемии. При этом индивидуализированные целевые значения HbA1c конкретного пациента стратифицируются в зависимости от риска развития осложнений СД2 и предполагают назначение оптимальной схемы сахароснижающей терапии, регулярное проведение самоконтроля гликемии (СКГ), а также высокую фармакологическую и техническую комплаентность пациента.

Для оценки вариабельности гликемии может быть использован комплекс показателей и индексов, число которых увеличивается при совершенствовании прикладной обработки пакета данных CGM [1]. Долгое время в качестве «золотого стандарта» оценки вариабельности гликемии рассматривался MAGE (Mean Average of Glucose Excursions – среднее значение экскурсий глюкозы, превышающих по модулю одно стандартное отклонение (SD)). Установлено, что MAGE хорошо коррелирует с другими показателями вариабельности гликемии, прежде всего с различными вариантами расчета показателя SD – суточного, межсуточного, прандиального, ночного, которые стали входить в протоколы рутинного CGM [2].

Между тем консенсусный доклад по использованию непрерывного мониторинга гликемии 2017 г. в качестве критерия вариабельности гликемии предписывает использование показателя коэффициента вариации CV – процентное отношение величины стандартного отклонения к среднему значению гликемии. При этом превышение этого показателя более чем на 36% свидетельствует о плохом качестве гликемического контроля [3].

Между тем, используя данные CGM, можно определить не только показатели вариабельности гликемии, но и линейку интегральных показателей, в том числе расчетный уровень гликированного гемоглобина (eA1c). Предложено несколько формул для определения eA1c. Так, модель профессора Б. Ковачева используется для оценки CGM пациентов с СД2 и представляет сложную дифференциальную модель с различными поправочными коэффициентами. В качестве входных параметров оценивается уровень гликемии натощак, откалиброван-

ный по данным семиточечного СКГ. Однако проблемой при оценке интегральных показателей является диссоциация лабораторного (HbA1c) и расчетного (eA1c) уровня гликированного гемоглобина. Значительный массив точек оказывается вне центральной зоны сетки ошибок Кларка. Характерно, что уровень лабораторного показателя HbA1c = 8,0% может соответствовать расчетному уровню eA1c в диапазоне от 7,0 до 8,5% [4].

Альтернативой расчетному уровню гликированного гемоглобина eA1c является GMI – индекс мониторинга гликемии, предложенный Р.М. Бергенштайлем в 2015 г. Разброс между лабораторным уровнем гликированного гемоглобина и средним уровнем гликемии, по данным CGM, стал более прогнозируемым. При этом разность HbA1c и eA1c при оценке выборки пациентов с СД2 не превышает 1%. Данный показатель валидирован для пациентов с первым и вторым типом сахарного диабета. Коэффициенты простого уравнения определены при оценке массива данных исследования HuroDE Study и IN CONTROL [5]. Показатель GMI валидирован при использовании различных систем CGM – Dexcom, Guardian 3 и Navigator 2 [6]. С февраля 2019 г. показатель GMI рекомендован к обязательному использованию при оценке индивидуального амбулаторного профиля глюкозы с целью выявления возможных расхождений между данными CGM и лабораторным уровнем HbA1c [7].

Таким образом, в настоящее время отмечается смена парадигмы оценки качества гликемического контроля: от интегрального показателя HbA1c и показателя вариабельности гликемии MAGE к индексу мониторинга гликемии IMG и показателю CV. Однако совершенствование профессионального мониторинга гликемии предполагает сохранение фундаментального принципа управления СД2: достижение высокой комплаентности пациента и его активного участия в терапевтическом процессе, заложенных в период терапевтического обучения.

Несомненный интерес представляет оценка вариабельности гликемии в соответствии с величиной CV, диссоциации интегральных показателей HbA1c и GMiC, а также влияния текущей терапии и эффективности терапевтического обучения у пациентов с СД2 с длительным течением заболевания. Представим результаты собственного исследования, проведенного на кафедре эндокринологии РМАНПО.

ЦЕЛЬ

Изучить роль и место профессионального непрерывного мониторинга гликемии, предполагающего расчет индексов коэффициента вариации CV и индекса мониторинга гликемии GMIC, в зависимости от текущей схемы сахароснижающей терапии, эффективности терапевтического обучения в школе СД2 и комплаентности пациента.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 525 пациентов с СД2 с длительностью установления диагноза более 1 года, курируемых в период плановой госпитализации в эндокринологический стационар ФБУ «ЦКБ гражданской авиации». Выполнен *post hoc*-анализ данных, полученных в течение 5 дней с помощью профессионального CGM, проведенного с использованием системы мониторинга глюкозы iPro2 (MMT-7745) (Medtronic, США).

Протокол CGM представляет набор показателей, включенный в рутинный протокол: среднесуточная гликемия (СрГл), длительность распределения гипер-, гипо-, нормогликемии, стандартное отклонение (SD), количество экскурсий гликемии с перепадом > 4 ммоль/л. Рассчитаны коэффициент вариации CV ($CV(\%) = 100 \cdot \text{СрГл}/SD$) и скорректированный индекс мониторинга гликемии GMIC ($GMIC(\%) = 3,31 + 0,43104 \cdot \text{срГл (ммоль/л)}$).

Гликированный гемоглобин определен в соответствии со стандартом NGSP методом высокоэффективной жидкостной хроматографии перед проведением CGM и через 6 месяцев после. Использованы данные о тощачковой и прандиальной гликемии из дневников СКГ в предшествующий и последующий проведению CGM период.

Текущая сахароснижающая терапия включала препараты сульфонилмочевины (ПСМ), базис-болюсную инсулинотерапию (ББИ) или же исключала прием ПСМ и использование ПСМ в комбинации с инсулином.

Все пациенты прошли первичное терапевтическое обучение по программе школы СД2 при установлении диагноза СД2. Эффективность знаний о СД2 оценивалась на момент госпитализации в эндокринологический стационар (входной контроль) с использованием разработанного нами опросника, включающего ключевые вопросы об управлении СД2.

Статистическая обработка массива данных выполнена с помощью методов параметрической статистики с использованием статистической программы Statistica 6.0 for Windows. В качестве критерия статистической достоверной значимости результатов рассматривается уровень $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении профессионального CGM в общей выборке пациентов с СД2 с длительностью установления диагноза $9,7 \pm 1,7$ года средний уровень HbA1c составил $8,5 \pm 1,8\%$, GMIC – $6,9 \pm 0,9\%$, разность GMIC и

HbA1c была отрицательной ($-1,6\% \pm 1,5\%$). При этом среднее значение абсолютных величин $|GMIC - HbA1c|$ соответствовало $+1,7 \pm 1,3\%$, а вариабельность гликемии характеризовалась уровнем $CV = 25,1 \pm 9,9\%$.

Пациенты были стратифицированы на 5 групп в зависимости от текущей схемы сахароснижающей терапии. Прежде всего были выделены 4 группы пациентов: принимающие и не принимающие ПСМ (ПСМ и неПСМ соответственно), а также принимающие и не принимающие ПСМ и не проводящие инсулинотерапию (ПСМ/неИТ и неПСМ/неИТ соответственно). Также была выделена и группа пациентов, придерживающихся ББИ. Таким образом, протестированы две широко используемые схемы сахароснижающей терапии – ПСМ и ББИ, характеризующиеся наиболее высоким риском развития гипогликемий и набора массы тела (табл.).

Установлено, что во всех рассматриваемых случаях средняя разность (GMIC – HbA1c) была отрицательной, что свидетельствовало о превышении лабораторного уровня HbA1c от его расчетного значения. При этом у пациентов, принимающих ПСМ и использующих ББИ, модуль средней разности (GMIC – HbA1c) соответствовал средней

● **Таблица.** Интегральные показатели гликемического контроля и индексы вариабельности гликемии в зависимости от схемы сахароснижающей терапии СД2

● **Table.** Glycemic control integral indices and glycemia variability indices depending on T2DM sugar-reducing therapy regimen

Показатель	Текущая терапия		р
	ПСМ	неПСМ	
CV, %	26,3 ± 10,2	21,3 ± 8,4	6,75E-07
GMIC, %	6,96 ± 0,90	6,90 ± 0,96	0,5417
HbA1c, %	8,72 ± 1,73	7,98 ± 1,71	4,43E-05
GMIC – HbA1c, %	-1,77 ± 1,47	-1,09 ± 1,41	7,07E-06
GMIC – HbA1c, %	1,86 ± 1,34	1,35 ± 1,16	0,0001
	ПСМ/неИТ	неПСМ/неИТ	ПСМ/неИТ vs неПСМ/неИТ
CV, %	26,3 ± 10,2	18,8 ± 5,8	4,07E-11
GMIC, %	6,95 ± 0,92	6,76 ± 0,93	0,0749
HbA1c, %	8,71 ± 1,73	7,60 ± 1,62	3,05E-08
GMIC – HbA1c, %	-1,75 ± 1,48	-0,83 ± 1,28	4,98E-06
GMIC – HbA1c, %	1,85 ± 1,34	1,16 ± 0,98	3,81E-06
	ББИ	ББИ vs ПСМ/неИТ	ББИ vs неПСМ/неИТ
CV, %	28,0 ± 10,7	0,2309	1,20E-08
GMIC, %	7,28 ± 0,95	0,0311	0,0071
HbA1c, %	9,08 ± 1,50	0,1256	9,68E-06
GMIC – HbA1c, %	-1,79 ± 1,53	0,0310	0,0006
GMIC – HbA1c, %	1,87 ± 1,44	0,7722	0,0024

абсолютной разности $|GM1c - HbA1c|$ ($p > 0,05$). Это означало, что у большинства пациентов в предшествовавший период индивидуальными целевыми показателями HbA1c были завышенными (вследствие защитного переадаптации, обусловленного высоким риском развития гипогликемий при использовании секретагогов и инсулинотерапии) и требовали корректировки в сторону понижения.

Превышение GM1c уровня HbA1c при его нормальных значениях свидетельствовало о развитии серии гипогликемий, обусловленных, как правило, передозировкой ПСМ и инсулина. Целесообразной является либерализация целевого уровня HbA1c в сторону повышения. В данном случае также необходимо рассмотреть вариант, предполагающий коррекцию дозы сахароснижающих препаратов в сторону ослабления.

При оценке данных показателей среди пациентов, принимающих и не принимающих ПСМ без комбинации с инсулинотерапией, была отмечена тенденция к снижению GM1c при отсутствии приема секретагогов. При этом коррекция целевого уровня HbA1c была более выраженной у пациентов, принимающих ПСМ, и требовала его снижения. При отсутствии приема секретагогов и инсулинотерапии отмечена необходимость как снижения, так и повышения целевого уровня HbA1c.

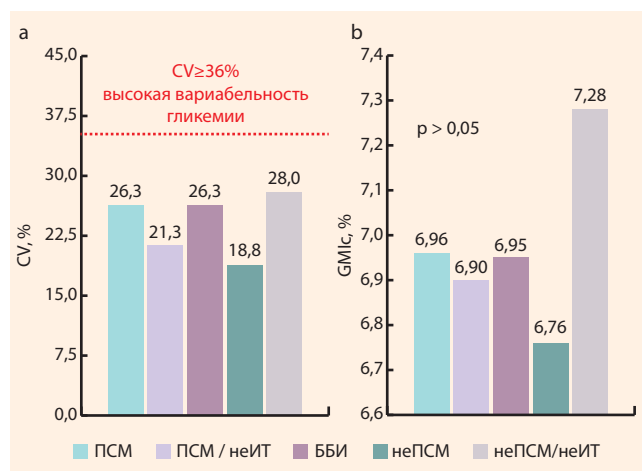
Необходимо отметить, что во всех рассматриваемых группах проведение профессионального CGM выявило сопоставимые среднегрупповые значения GM1c, не превышающие 7%. При этом в группе ББИ среднее значение GM1c превышало соответствующие значения, зарегистрированные у пациентов, не использующих инсулинотерапию, и было более выраженным при отсутствии приема ПСМ. Максимальная вариабельность гликемии, оцененная по данным CGM (показатель CV), отмечена у пациентов, использующих ББИ. При этом показатель CV был сопоставимым с таковым в группе пациентов, использующих ПСМ при отсутствии инсулинотерапии. Минимальная вариабельность гликемии отмечена у пациентов, не принимающих секретагоги и инсулинотерапию (рис. 1).

Отмечено, что относительно высокие значения GM1c ассоциированы с длительным анамнезом СД2 и естественным континуумом диабетического процесса. Между коэффициентом вариации и возрастом прослеживается положительная коррелятивная связь слабой силы ($r = 0,13$). Отмечалась отрицательная связь слабой силы между возрастом пациента с СД2 и эффективностью терапевтического обучения ($r = -0,13$). При этом зависимость между эффективностью терапевтического обучения и длительностью установления диагноза СД2 отсутствовала ($r = -0,01$). Между тем у пациентов старшей возрастной группы возрастала частота использования ПСМ и ББИ.

Характерно, что оценка индексов ассоциировалась с лучшим гликемическим контролем после обсуждения с эндокринологом результатов CGM и принятия решения об установлении более жестких целевых значений гликемии. Проведение более тщательного контроля СКГ позволило впоследствии при отсутствии гипогликемий достиг-

● **Рисунок 1.** Коэффициент вариации CV (a) и индекс мониторинга гликемии (b) в зависимости от схемы сахароснижающей терапии СД2

● **Figure 1.** CV variation coefficient (a) and glycemia monitoring index (b) depending on T2DM sugar-reducing therapy regimen

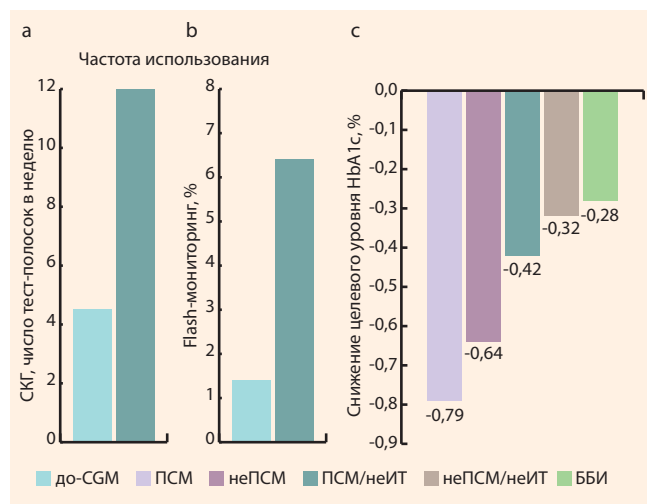


нуть индивидуализированные целевые значения HbA1c. Следует отметить, что профессиональное CGM с расчетом индексов CV и GM1c позволяет скорректировать целевые значения HbA1c эндокринологом, а затем при совместном обсуждении с пациентом результатов CGM рассмотреть тактику достижения новых целей. Расчет индексов позволил снизить целевые значения гликемического контроля. Вследствие этого следует рассматривать расчет индексов CGM как инструмент терапевтического обучения, позволяющий увеличить техническую комплаентность пациентов. Так, у большинства пациентов увеличилось число используемых тест-полосок. Кроме того, пациенты, включенные в режим профессионального CGM, после его завершения чаще использовали режим амбулаторного Flash-мониторинга амбулаторного профиля гликемии. Проведение профессионального CGM позволило снизить индивидуализированные целевые значения HbA1c, являющиеся ориентиром пациента при проведении СКГ (рис. 2).

в представленном исследовании отмечена высокая частота расхождения между GM1c и HbA1c. Уровень GM1c в большинстве случаев оказывался ниже лабораторной оценки интегральных показателей, что позволило снизить индивидуальные целевые значения гликемии у пациентов с длительным анамнезом СД2. Следует отметить, что величина снижения целевого HbA1c оказалась зависимой от схемы текущей сахароснижающей терапии. Максимальное снижение отмечено у пациентов, принимающих ПСМ как в сочетании с инсулинотерапией, так и без инсулинотерапии. При этом рассмотрение индивидуального профиля позволило в 24,6% случаев уменьшить дозу используемого ПСМ, в 17,1% – провести переключение с глибенкламида на другой ПСМ, в 4,8% – переключить с ПСМ на инкретины и глифлозины, а в 17,9% – рекомендовать использование комбинированной терапии, включающей наряду с ПСМ инкретин-обоснованную и глифлозиновую терапию. Минимальное снижение целе-

● **Рисунок 2.** Использование самоконтроля гликемии (а), Flash-мониторирования (b) в предшествующий и последующий проведению CGM периоды и динамика целевого HbA1c после CGM в зависимости от схемы сахароснижающей терапии СД2 (с)

● **Figure 2.** Using self-monitoring of glycemia (a), Flash monitoring (b) during the previous and subsequent CGM periods and dynamics of the target HbA1c after CGM, depending on T2DM sugar-reducing therapy regimen (c)



вого гликемического контроля было отмечено в группе пациентов, использующих ББИ, что обусловлено невозможностью отказа от проведения инсулинотерапии, высокой коморбидностью при длительном анамнезе СД2 и более высокими индивидуализированными значениями HbA1c вследствие потенциальных нежелательных сердечно-сосудистых последствий гипогликемии. Следует отметить, что в общей выборке пациентов через 6 месяцев после проведения CGM было достигнуто снижение среднего лабораторного уровня HbA1c с $8,5 \pm 1,8$ до $7,6 \pm 1,4\%$ ($p < 0,05$).

В исследовании использовалось профессиональное мониторингирование гликемии. В период поведения CGM информация об уровне глюкозы в режиме онлайн была скрыта от пациента, за исключением единичных измерений гликемии для калибровки прибора, что исключало влияние фактора пациента на изменение уровня гликемии. Информация предоставлялась эндокринологу уже после завершения процесса CGM, и ретроспективный режим оценки позволял получить данные, наиболее точно отражающие реальный гликемический профиль пациента.

Улучшение технической комплаентности у пациентов с СД2 тесно связано с фармакологической комплаентностью, а также способностью пациента выполнять предписания врача. Именно техническая комплаентность с использованием технических инноваций позволяет своевременно заложить основу для активного управления заболеванием. И ее вклад в структуру комплаентности постоянно увеличивается.

Использование технической комплаентности в клинической амбулаторной практике стало возможным

только в последние два десятилетия – после появления глюкометров, позволивших рассчитать при проведении многоточечного контроля показатели variability гликемии, в том числе MAGE. Использование систем CGM не только позволило визуализировать этот показатель, но и предоставило дополнительный массив других показателей. Так, прослеживается корреляция между показателями MAGE по данным самоконтроля и непрерывного мониторингирования гликемии [8]. Между тем MAGE рассматривается как визуально оцениваемый показатель или же требует специального математического аппарата для расчета ежедневно меняющихся профилей гликемии, выходящего за рамки стандартного отчета CGM. Поэтому проблема стандартизации оценки variability гликемии решена при использовании показателя variability гликемии CV. Это является приоритетным с точки зрения связи variability гликемии и прогноза развития сердечно-сосудистых осложнений СД2 (рис. 3) [9].

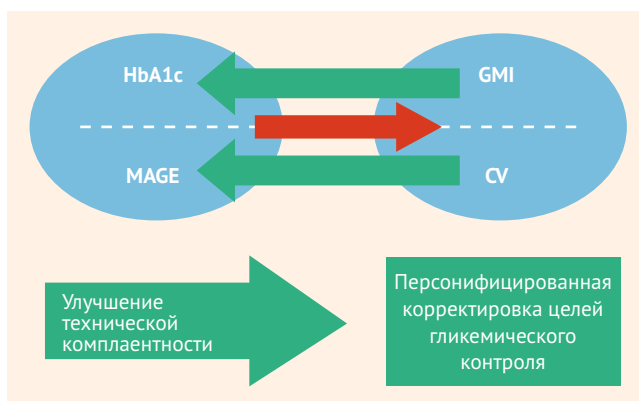
Важным выводом исследования является двухуровневая важность проведения профессионального мониторингирования гликемии для врача-эндокринолога и пациента с СД2. Врач-эндокринолог получает информацию о реальном профиле гликемии. При этом анализ отклонений позволяет выявить системные ошибки в управлении СД2 у пациентов с длительным анамнезом СД2, преодолеть фармакологическую инерцию врача и пациента в отношении необходимости интенсификации текущей схемы сахароснижающей терапии [10, 11].

Необходимо отметить, что более низкие значения расчетного показателя GMIc в сравнении с HbA1c в большинстве случаев были связаны с опасением развития гипогликемии и защитным переадаптом на фоне приема секретогогов и проведения инсулинотерапии.

Между тем расчет индекса GMIc позволяет эндокринологу провести индивидуальную коррекцию целевого уровня HbA1c и предоставить пациенту реально достигаемую тактическую цель, что также способствует повышению комплаентности. Участие в профессиональном мониторингировании и последующее обсуждение отчета способ-

● **Рисунок 3.** Современная парадигма улучшения качества гликемического контроля

● **Figure 3.** A modern paradigm for improving glycemic control quality



ствуют повышению не только фармакологической комплаентности после оптимизации схемы сахароснижающей терапии, но и технической, в частности, более тщательному проведению СКГ с помощью портативных глюкометров [12, 13]. О повышении технической комплаентности свидетельствовало увеличение частоты использования Flash-мониторирования (в случае необходимости дальнейшей оптимизации схемы сахароснижающей терапии или для подтверждения хорошего качества гликемического контроля).

ВЫВОДЫ

■ Индексы CV и GMIc позволяют комплексно оценить качество гликемического контроля, выявить пациентов с диссоциацией уровня GMIc и HbA1c и установить для них индивидуализированные целевые значения HbA1c.

■ Повышение индексов CV и GMIc при целевых значениях HbA1c свидетельствует о высокой вариабельности гликемии и ассоциируется с использованием ПСМ и инсулинотерапии.

■ Расчет индексов позволяет снизить индивидуальные целевые значения гликемии у пациентов с длительным анамнезом СД2, откорректировать схему сахароснижающей терапии при переключении с ПСМ на инкретин-обоснованную и глифлозиновую терапию или комбинации ПСМ с новыми классами сахароснижающей терапии.

■ Современная парадигма оценки интегральных показателей и вариабельности гликемии при проведении CGM в профессиональном режиме позволяет откорректировать тактические схемы сахароснижающей терапии, улучшить техническую и фармакологическую комплаентность пациента и осуществить персонафицированную коррекцию целей гликемического контроля.



Поступила/Received 05.07.2019

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Климонтов В.В., Мякина Н.Е. Вариабельность гликемии при сахарном диабете: инструмент для оценки качества гликемического контроля и риска осложнений. *Сахарный диабет*. 2014;2:76-82. [Klimontov V.V., Myakina N.E. Glycemia variability in diabetes mellitus: a tool to assess the glycemic control quality and the risk of complications. *Sakharny Diabet*. 2014;2:76-82.] (In Russ).
2. Rodbard D. Glucose Variability: A Review of Clinical Applications and Research Developments. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(S2):25-215.
3. Danne T., Nimri R., Battelino T., Bergenstal R.M., Close K.L., DeVries J.H. et al. International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care*. 2017;40(12):1631-1640.
4. Kovatchev B.P., Flacke F., Sieber J., Breton M.D. Accuracy and robustness of dynamical tracking of average glycemia (A1c) to provide real-time estimation of hemoglobin A1c using routine self-monitored blood glucose data. *Diabetes Technol Ther*. 2014;16(5):303-309.
5. Bergenstal R.M., Beck R.W., Close K.L., Grunberger G., Sacks D.B., Kowalski A. et al. Glucose Management Indicator (GMI): A New Term for Estimating A1C From Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care*. 2018;41(11):2275-2280.
6. Leelarathna L., Beck R.W., Bergenstal R.M., Thabit H., Hovorka R.; APCam11 Investigators. et al. Glucose Management Indicator (GMI): Insights and Validation Using Guardian 3 and Navigator 2 Sensor Data. *Diabetes Care*. 2019;42(4):e60-e61.
7. Battelino T., Danne T., Bergenstal R.M., Amiel S.A., Beck R., Biester T. et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 2019 Jun 8. [Epub ahead of print].
8. Аметов А.С., Камынина Л.Л. Вариабельность гликемии – ключ к успешному управлению сахарным диабетом 2 типа на фоне ожирения. *РМЖ*. 2011;27:1673-1678. [Ametov A.S., Kamynina L.L. Glycemia variability is the key to successful management of type 2 diabetes in the presence of obesity. *RMJ*. 2011;27:1673-1678.] (In Russ).
9. Sakamoto M. Type 2 Diabetes and Glycemic Variability: Various Parameters in Clinical Practice. *J Clin Med Res*. 2018;10(10):737-742.
10. Ceriello A., Monnier L., Owens D. Glycaemic variability in diabetes: clinical and therapeutic implications. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(3):221-230.
11. Аметов А.С., Камынина Л.Л., Нажмудинова П.К. Клинические аспекты применения непрерывного мониторинга гликемии в диабетологии. *РМЖ*. 2013;21(28):1401-1404. [Ametov A.S., Kamynina L.L., Nazhmudinova P.K. Clinical aspects of the use of continuous glycemia monitoring in diabetology. *RMJ*. 2013;21(28):1401-1404.] (In Russ).
12. Аметов А.С., Черникова Н.А. Гликемический контроль у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. *Consilium Medicum*. 2016;18(4):24-27. [Ametov A.S., Chernikova N.A. Glycemic control in patients with type 2 diabetes. *Consilium Medicum*. 2016;18(4):24-27.] (In Russ).
13. Черникова Н.А. Современные возможности управления гликемией у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. *Эффективная фармакотерапия*. 2017;9:22-25. [Chernikova N.A. Current management of glycemia in patients with type 2 diabetes. *Effektivnaya Farmakoterapiya*. 2017;9:22-25.] (In Russ).