

Роль контроля гликемии в развитии поздних осложнений сахарного диабета

С.В. Булгакова, <https://orcid.org/0000-0003-0027-1786>, osteoporosis63@gmail.com

О.В. Косарева, <https://orcid.org/0000-0002-5754-1057>, o.v.kosareva@samsmu.ru

Ю.А. Долгих, <https://orcid.org/0000-0001-6678-6411>, yu.a.dolgikh@samsmu.ru

Л.А. Шаронова, <https://orcid.org/0000-0001-8827-4919>, l.a.sharonova@samsmu.ru

А.Г. Мамедова, Aytage2001@gmail.com

Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

Резюме

Заболеемость сахарным диабетом (СД) 2-го типа характеризуется неизменным ростом во всем мире. Известно, что СД 2-го типа ассоциирован с развитием атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний, хронической сердечной недостаточности, хронической болезни почек. Современная терапия СД 2-го типа требует комплексного подхода и должна быть направлена не только на снижение показателей гликемии, но и на управление рисками сердечно-сосудистых и почечных осложнений. Результаты крупных научных исследований ADVANCE, ACCORD и VADT однозначно доказали роль гликемического контроля в предотвращении микрососудистых осложнений СД. В ряде исследований установлено, что самостоятельное значение в прогнозировании диабетической ретинопатии, нефропатии и сердечно-сосудистых осложнений имеют параметры вариабельности гликемии. Гипергликемия также играет важную роль в развитии макрососудистых осложнений. Современный подход к управлению СД как к одному из важнейших методов профилактики микро- и макроангиопатий включает необходимость обязательного проведения самоконтроля глюкозы крови. Самоконтроль гликемии должен быть точным, простым и удобным, позволяя пациенту проводить эффективную и безопасную сахароснижающую терапию. Одним из главных аспектов самоконтроля глюкозы крови является выбор глюкометра. С точки зрения врача наиболее важным критерием для выбора глюкометра является соответствие стандартам точности, а с точки зрения пациента – удобство и простота использования. Благодаря совершенствованию технологий возрастает точность измерений глюкозы крови, упрощается процедура самоконтроля гликемии, что приводит к повышению приверженности лечению и эффективности сахароснижающей терапии. Достижение и поддержание целевого уровня гликемии, профилактика микро- и макрососудистых осложнений невозможны без активного полноценного участия самого пациента в лечении СД и самоконтроля глюкозы крови с помощью точного и удобного для пациента глюкометра, например, Контур Плюс Уан.

Ключевые слова: глюкометр, самоконтроль гликемии, вариабельность гликемии, микроангиопатии, макроангиопатии

Для цитирования: Булгакова СВ, Косарева ОВ, Долгих ЮА, Шаронова ЛА, Мамедова АГ. Роль контроля гликемии в развитии поздних осложнений сахарного диабета. *Медицинский совет.* 2023;17(23):228–233. <https://doi.org/10.21518/ms2023-461>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The role of glycemic control in the development of late complications of diabetes mellitus

Svetlana V. Bulgakova, <https://orcid.org/0000-0003-0027-1786>, osteoporosis63@gmail.com

Olga V. Kosareva, <https://orcid.org/0000-0002-5754-1057>, o.v.kosareva@samsmu.ru

Yulia A. Dolgikh, <https://orcid.org/0000-0001-6678-6411>, yu.a.dolgikh@samsmu.ru

Lyudmila A. Sharonova, <https://orcid.org/0000-0001-8827-4919>, l.a.sharonova@samsmu.ru

Aytach G. Mamedova, Aytage2001@gmail.com

Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia

Abstract

The incidence of type 2 diabetes mellitus is constantly increasing throughout the world. It is known that type 2 diabetes is associated with the development of atherosclerotic cardiovascular diseases, chronic heart failure, and chronic kidney disease. Modern therapy for type 2 diabetes mellitus requires complex treatment and should be aimed not only at reducing glycemia, but also at managing the risks of cardiovascular and renal complications. The results of large scientific studies ADVANCE, ACCORD and VADT have clearly proven the role of glycemic control in the prevention of microvascular complications of diabetes. A number of studies have established that the parameters of glycemic variability are of independent importance in predicting diabetic retinopathy, nephropathy and cardiovascular complications. Hyperglycemia also plays an important role in the development of macrovascular complications. The modern approach to the management of diabetes as one of the most important methods of preventing micro- and macroangiopathies includes the need for mandatory self-monitoring of blood glucose. Self-monitoring of glycemia should be accurate, simple and convenient, allowing the patient to carry out effective

and safe glucose-lowering therapy. One of the main aspects of self-monitoring of blood glucose is the choice of a glucometer. From the doctor's point of view, the most important criterion for choosing a glucometer is compliance with accuracy standards, and from the patient's point of view, convenience and ease of use. Thanks to the improvement of technology, the accuracy of blood glucose measurements increases, the procedure for self-monitoring of glycemia is simplified, which leads to increased adherence to treatment and the effectiveness of glucose-lowering therapy. Achieving and maintaining the target glycemic level, preventing micro- and macrovascular complications are impossible without the active full participation of the patient himself in the treatment of diabetes, self-monitoring of blood glucose using an accurate and patient-friendly glucometer, i.e., Contour Plus One.

Keywords: glucometer, self-monitoring of glycemia, glycemic variability, microangiopathy, macroangiopathy

For citation: Bulgakova SV, Kosareva OV, Sharonova LA, Dolgikh YuA, Mamedova AG. The role of glycemic control in the development of late complications of diabetes mellitus. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(23):228–233. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-461>.

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

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время сахарный диабет (СД) занимает лидирующие позиции в структуре неинфекционных заболеваний. В Российской Федерации, как и во всем мире, отмечается значимый рост распространенности СД. По данным Федерального регистра СД, в России на 01.01.2023 г. на диспансерном учете состояло 4 962 762 чел. (3,42% населения), из которых 92,3% (4 581 990) – с СД 2-го типа, 5,6% (277 092) – с СД 1-го типа и 2,1% (103 680) – с другими типами СД, в том числе 8758 женщин с гестационным СД [1].

Однако эти данные значительно занижены, о чем свидетельствует исследование NATION, проведенное в 2013–2015 гг. в 8 федеральных округах России. В ходе данного исследования СД 2-го типа был диагностирован у 5,4% участников. Из них ранее уже имели установленный диагноз 46% чел. (2,5% от общего числа участников), а у 54% участников СД 2-го типа был выявлен впервые (2,9% всей выборки) [2]. Таким образом, более половины участников исследования, имеющих СД 2-го типа, ранее не знали о наличии у них данного заболевания, не получали лечения и имели высокий риск развития сосудистых осложнений. Системные сосудистые осложнения, такие как нефропатия, ретинопатия, поражение сосудов сердца, головного мозга, артерий нижних конечностей, являются основной причиной инвалидизации и смертности больных СД.

ОСЛОЖНЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Развитие и прогрессирование специфических сосудистых осложнений у пациентов с СД напрямую связывают с качеством метаболического контроля, включающего контроль углеводного, жирового обмена и артериального давления. Микрососудистые осложнения (нефро- и ретинопатия) в первую очередь зависят от контроля уровня глюкозы крови. По данным ряда исследований, при длительности СД 1-го типа более 20 лет частота развития ретинопатии составляет от 36 до 91% [3], нефропатии – от 15 до 40% [4].

Проспективное 20-летнее клиническое наблюдение за пациентами с СД 1-го типа, заболевшими в детском

возрасте, показало, что диабетические микроангиопатии развиваются при длительном сохранении неудовлетворительного контроля уровня глюкозы в крови, начиная с дебюта заболевания. Микрососудистые осложнения развились у 86 из 155 пациентов: диабетическая ренинопатия – у 86 (55,5%), диабетическая нефропатия – у 24 (15,5%), при этом сочетание ретинопатии и нефропатии отмечалось у 20 пациентов. Уровень гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) в дебюте заболевания у этих пациентов составил $10,2 \pm 0,6\%$; в течение 5, 10, 15 лет наблюдения $9,2 \pm 1,5$, $9,7 \pm 0,9$ и $8,1 \pm 0,7\%$ соответственно, что свидетельствует о неудовлетворительном контроле углеводного обмена в течение длительного времени. При этом прогрессирование осложнений до более тяжелых стадий происходит, несмотря на отчетливую тенденцию к улучшению контроля уровня глюкозы крови [5].

Пациенты с СД 2-го типа на момент постановки диагноза уже имеют ряд осложнений со стороны микро- и макрососудистого русла. Ишемическая болезнь сердца у пациентов с СД 2-го типа встречается в 2–4 раза чаще, чем в общей популяции и составляет до 90%. Такие осложнения ишемической болезни сердца, как нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда, нарушения сердечного ритма, прогрессирующее развитие хронической сердечной недостаточности выявляются у 50% пациентов и могут явиться причиной инвалидизации и смерти пациентов. Факторами риска макрососудистых осложнений у пациентов с СД 2-го типа, кроме общих для всей популяции гиперлипидемии, малоподвижного образа жизни, ожирения, артериальной гипертензии, отягощенной наследственности по сердечно-сосудистым заболеваниям и курения, являются и специфические для СД – гипергликемия, инсулинорезистентность и гиперинсулинемия, наличие микроальбуминурии, нарушение гемостаза [6].

Результаты исследования UKPDS убедительно продемонстрировали значение интенсивного контроля гликемии в предупреждении ряда неблагоприятных исходов СД. Так, снижение уровня HbA_{1c} на 0,9% (с 7,9 до 7%) за 10-летний период наблюдения приводило к значимому снижению риска развития любого осложнения или смерти, связанных с СД, на 12%. Также в ходе 10-летнего наблюдения после окончания UKPDS было установлено, что

строгий длительный контроль гликемии сразу после выявления СД 2-го типа и поддержание его в течение 9 лет приводят к снижению риска не только микро-, но и макроангиопатий. Снижение уровня HbA_{1c} на 1% у больных СД 2-го типа приводит к уменьшению риска развития инфаркта миокарда на 14%, а общей летальности – на 21% [7].

Также одним из распространенных и недостаточно диагностируемых осложнений СД является кардиоваскулярная нейропатия, являющаяся причиной прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с СД. Кардиоваскулярная нейропатия сопровождается плохой переносимостью физических нагрузок, безболевой ишемией миокарда, ортостатической гипотонией, внезапной остановкой сердца [8]. Ее распространенность достигает 17–66% у пациентов с СД 1-го типа и 31–73% – 2-го типа. Прогноз при развитии диабетической кардиоваскулярной нейропатии неблагоприятен: с момента появления первых клинических признаков нарушения автономной иннервации сердца ожидаемая смертность в течение 5–6 лет может достигать 56% в результате внезапной остановки сердца, нарушения ритма и апноэ во сне [9]. По данным DCCT/EDIC, наиболее значимыми факторами риска развития кардиоваскулярной нейропатии были возраст пациента, длительность СД, более высокий средний показатель HbA_{1c} [10].

Гипергликемия играет важную роль в патогенезе связанных с диабетом микрососудистых осложнений и, следовательно, оказывает неблагоприятное влияние на развитие и прогрессирование кардиальной автономной нейропатии [6]. В исследовании DCCT показано 50%-е снижение частоты кардиальной автономной нейропатии в течение 6,5 года наблюдения в когорте интенсивной терапии. Преимущества интенсивного гликемического контроля во время этого исследования сохранялись в течение по крайней мере 14 лет после окончания исследования. Кроме того, у участников в группе интенсивной терапии, у которых не было диагностировано кардиальной автономной нейропатии в конце исследования, был снижен риск возникновения данного осложнения на 31% по сравнению с контрольной группой (отношение шансов 0,69; 95%-й доверительный интервал 0,51–0,93) [11, 12].

Одним из опасных хронических осложнений СД 2-го типа является синдром диабетической стопы (СДС), при котором язвенные дефекты являются наиболее частым проявлением. В многоцентровом исследовании, организованном European Study Group on Diabetes and the Lower Extremity (Eurodiale), показано, что среди впервые обратившихся пациентов в 51% случаев диагностируется нейропатическая форма СДС (в том числе с инфицированными язвами – 27%), в 31% – нейроишемическая форма с признаками инфицирования язвы и в 18% – ишемическая. Язвы могут образоваться на любой части стопы, но примерно половина образуется на подошвенной поверхности (включая пальцы), остальные – в других областях. Тяжелым исходом язвенного поражения стоп является ампутация нижней конечности, которая

у больных СД 2-го типа проводится в 10–30 раз чаще по сравнению со всем населением. После первой значительно возрастает риск повторной ампутации и смерти. Несмотря на наличие разработанных протоколов и стандартов, желаемой высокой эффективности лечения язв при СДС в настоящее время достичь не удается. Лечение СДС в большинстве случаев остается длительным, трудоемким и высокочувствительным [13].

Также в ходе широкомасштабных исследований установлено, что СД 2-го типа повышает риск развития мозгового инсульта в 2–6 раз, транзиторных ишемических атак – в 3 раза по сравнению с риском в общей популяции. К традиционным факторам риска развития инсульта относятся артериальная гипертензия, атерогенная дислипидемия, ожирение, курение, перенесенные ранее инсульты, наследственная отягощенность по сердечно-сосудистым заболеваниям. К специфическим факторам риска инсульта при СД 2-го типа относят состояние хронической гипергликемии, рецидивирующие эпизоды гипогликемии вследствие несбалансированной сахароснижающей терапии и инсулинорезистентность [14].

Интегральным показателем хронической гипергликемии является степень связывания гемоглобина с глюкозой, определяемая по процентному содержанию HbA_{1c}. Одно из крупнейших исследований в диабетологии – UKPDS, в котором прослеживалась судьба больных СД 2-го типа в течение 10 лет от дебюта заболевания, продемонстрировало прямую зависимость развития сосудистых осложнений СД 2-го типа от уровня HbA_{1c}. В этом исследовании было показано, что увеличение HbA_{1c} на каждый 1% повышает риск развития инсульта на 17%, и, напротив, снижение HbA_{1c} на 1% уменьшает риск инсульта на 12%. В недавно проведенном китайском исследовании ACROSS-China были получены данные о тесной связи уровня HbA_{1c} и частоты повторного инсульта через 3 мес. и 1 год после первого события. При уровне HbA_{1c} более 7,2% частота повторного инсульта через 3 мес. составляла 17,7%, а через 1 год – почти 23% [15].

СД 2-го типа, будучи независимым фактором риска как острых сосудистых эпизодов, так и прогрессирующего снижения когнитивных функций, приводит к повреждению центральной нервной системы. Оба осложнения СД 2-го типа потенциально несут в себе угрозу жизни и способствуют снижению качества жизни пациентов. Например, пациенты с диабетической энцефалопатией вследствие когнитивных нарушений не могут адекватно поддерживать уровень гликемии (следовать гипогликемической диете, вовремя принимать препараты, правильно рассчитать необходимую дозу инсулина), что приводит к ухудшению течения СД и прогрессированию его осложнений. Частота диабетической энцефалопатии варьирует в широких пределах. Скорее всего, это связано с наличием у больных СД 2-го типа других сердечно-сосудистых факторов риска поражения головного мозга. Так, в исследовании D. Brunce et al. у 17,5% пожилых пациентов с СД 2-го типа наблюдалось снижение повседневной активности, у 11,3% – когнитивные нарушения [16].

КОНТРОЛЬ ГЛИКЕМИИ

В настоящее время одним из важнейших компонентов лечения СД является обучение пациентов, которое стало неотъемлемой частью системы организации диабетологической помощи во многих странах мира. Цель обучения пациентов, страдающих диабетом, – не просто передача знаний, а формирование мотивации и новых психологических установок с тем, чтобы они смогли взять на себя часть ответственности за лечение своего заболевания и научились грамотно управлять своим состоянием путем активного вовлечения в лечебный процесс. Эффективное управление диабетом способствует улучшению общего самочувствия, снижению риска возникновения и прогрессирования специфических микро- и макрососудистых осложнений, позволяет приблизить образ жизни пациента к образу жизни здорового человека, способствует адаптации больных диабетом в обществе и улучшению качества их жизни [17].

Также чтобы видеть картину заболевания в целом, своевременно оценивать и контролировать все важные факторы, необходимо регулярное определение пациентом уровня глюкозы в крови с помощью портативного глюкометра и ведение персонального дневника самоконтроля. В качестве примера такого индивидуального устройства можно привести инновационную систему мониторинга гликемии Контур Плюс Уан (Contour Plus One) от компании Ascensia Diabetes Care, состоящую из глюкометра с тест-полосками Контур Плюс, приложения Контур Диабитис и облака Контур. Глюкометр может передавать данные в приложение Контур Диабитис и далее – в облако Контур.

Характеристики системы мониторинга в полной мере соответствуют концепции персонализированной медицины (стратегии, предусматривающей целый комплекс мероприятий, организованных индивидуально для каждого конкретного пациента). Технология «Без кодирования» сводит к минимуму ошибки измерения, связанные с неверным введением кода пользователем. Глюкометр Контур Плюс Уан не требует ввода цифрового кода или установки кодированного чипа, автоматически программируется с помощью тест-полоски: достаточно просто установить ее в порт прибора серым концом с электродом вверх, и Контур Плюс Уан настроится сам [18].

Точность глюкометра Контур Плюс Уан также обусловлена применением мультимпульсной технологии, которая позволяет многократно оценивать образец крови, используя для анализа образца несколько электрических импульсов, тем самым компенсируя влияние различных факторов на результат измерения, благодаря чему его точность сравнима с лабораторной. По данным T. Bailey et al., глюкометр Контур Плюс Уан превысил критерии точности ISO 15197:2013 как в лабораторных, так и в клинических условиях при использовании пациентами с СД [19]. При этом пациенты, которые впервые пользовались глюкометром, отмечали простоту использования данного глюкометра.

Технология «Второй шанс» дает возможность добавлять каплю крови на тест-полоску в течение 60 сек от первого забора в случае, если первичного объема было недостаточно для измерения [17]. Дополнительно глюкометр Контур Плюс Уан оснащен функцией «Умная подсветка», которая предоставляет мгновенную обратную связь после каждого измерения: если после измерения загорается зеленый цвет – уровень глюкозы в пределах диапазона целевого значения, желтый – выше диапазона целевого значения, красный – ниже.

Важным аспектом удобства использования глюкометра Контур Плюс Уан является его интеграция с мобильным приложением Контур Диабитис (Contour Diabetes), которое напрямую регистрирует данные с глюкометра, используя технологию Bluetooth® [20]. В нем можно хранить неограниченное количество результатов измерений уровня глюкозы в крови. Приложение Контур Диабитис обеспечивает безопасность хранения показателей пациента в центре данных, соответствующем сертификату ISO 27001. Данные хранятся и передаются в зашифрованном виде, и дополнительный многоступенчатый брандмауэр защищает их от несанкционированного доступа извне.

В приложении Контур Диабитис пациент может настроить под себя ряд параметров, например, индивидуальные показатели низких и высоких значений глюкозы крови, что является еще одним шагом к организации персонализированной медицинской помощи больным СД [21]. С помощью приложения производится регистрация показаний уровня глюкозы в крови в персонализированном профиле, в котором можно редактировать параметры измерения уровня глюкозы в крови. Так, можно редактировать метки приема пищи, тип еды, добавлять физическую нагрузку, лекарственные препараты, фотографии пищи, примечания и даже голосовые заметки. Но при этом невозможно изменить сам результат измерения, время или дату. Приложение Контур Диабитис имеет ряд полезных функций, которые могут помочь пациенту качественнее следить за своими показателями глюкозы крови. Так, в приложении имеется функция «Мои тенденции», которая позволяет определить тренды уровня глюкозы в крови и уведомляет пациентов о возможных причинах. Благодаря этому пациенты лучше понимают свое состояние и могут принимать более осознанные решения о питании, физических нагрузках и других аспектах образа жизни [22, 23]. Приложение позволяет получать предупреждения, когда уровень глюкозы в крови достигает критически высоких или низких значений, и устанавливать напоминания. Также существует функция удаленного контроля, которая дает возможность просмотра результата удаленно, что актуально, например, для родителей, которые следят за здоровьем ребенка. В приложении можно сформировать отчет, который пациент может анализировать самостоятельно и (или) вместе со своим лечащим врачом. Это позволяет более качественно управлять СД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Профилактика и прогрессирование осложнений СД, несомненно, зависят от контроля метаболических показателей и в первую очередь – от контроля гликемии. Необходимо подчеркнуть, что самоконтроль в домашних условиях увеличивает мотивацию и приверженность к здоровому образу жизни и профилактике осложнений. В настоящее время самоконтроль глюкозы крови – лучший метод оценки качества регулярного контроля глюкозы крови и полезен всем пациентам с СД [24]. Современные

методы самоконтроля, безусловно, способствуют улучшению комплаентности пациентов. Точность измерений, удобство использования глюкометра Контур Плюс Уан и его связь с приложением Контур Диабитис позволяют увеличить приверженность к контролю показателей глюкозы в крови пациентами с СД, а также улучшить понимание своего заболевания, что будет способствовать более качественной компенсации углеводного обмена.



Поступила / Received 21.10.2023
Поступила после рецензирования / Revised 17.11.2023
Принята в печать / Accepted 27.11.2023

Список литературы / References

1. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АО (ред.). *Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 11-й вып.* М.; 2023. 234 с. Режим доступа: <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/algosd.pdf>.
2. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Галстян ГР. Распространенность сахарного диабета 2-го типа у взрослого населения России (исследование NATION). *Сахарный диабет*. 2016;19(2):104–112. <https://doi.org/10.14341/DM2004116-17>.
3. Dedov II, Shestakova MV, Galstyan GR. The prevalence of type 2 diabetes mellitus in the adult population of Russia (NATION study). *Diabetes Mellitus*. 2016;19(2):104–112. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM2004116-17>.
4. Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye Vis (Lond)*. 2015;2:17. <https://doi.org/10.1186/s40662-015-0026-2>.
5. Hovind P, Tarnow L, Rossing P, Jensen BR, Graae M, Torp I et al. Predictors for the development of microalbuminuria and macroalbuminuria in patients with type 1 diabetes: inception cohort study. *BMJ*. 2004;328(7448):1105. <https://doi.org/10.1136/bmj.38070.450891.FE>.
6. Болотская ЛЛ, Бессмертная ЕГ, Шестакова МВ, Шамхалова МШ, Никанкина ЛВ, Ильин АВ и др. Проспективное 20-летнее наблюдение, оценивающее развитие ретинопатии и нефропатии от момента дебюта сахарного диабета 1-го типа: вклад контроля гликемии и «метаболической памяти». *Терапевтический архив*. 2017;89(10):17–21. <https://doi.org/10.17116/terarkh2017891017-21>.
7. Bolotskaya LL, Bessmertnaya EG, Shestakova MV, Shamkhalova MS, Nikankina LV, Ilyin AV et al. A 20-year prospective follow-up study to evaluate the development of retinopathy and nephropathy after the onset of type 1 diabetes mellitus: Contribution of glycaemic control and metabolic memory. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2017;89(10):17–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/terarkh2017891017-21>.
8. Шаронова ЛА, Вербовой АФ. Особенности сердечно-сосудистой патологии и роль самоконтроля у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. *Медицинский совет*. 2015;(11):72–75. Режим доступа: <https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/294>.
9. Sharonova LA, Verbovov AF. The specifics of cardiovascular disease and the role of self-monitoring in patients with type 2 diabetes. *Meditsinskiy Sovet*. 2015;(11):72–75. (In Russ.) Available at: <https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/294>.
10. Ушкалова ЕА, Гушина ЮШ. Значение раннего интенсивного контроля гликемии в профилактике осложнений сахарного диабета 2-го типа (результаты исследования UKPDS и последующего 10-летнего наблюдения за его участниками). *Ожирение и метаболизм*. 2009;6(2):12–18. <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5312>.
11. Ushkalova EA, Gushchina YuS. The impact of early intensive glucose control for prophylaxis of complications of type 2 diabetes mellitus (results of UKPDS study and 10-year follow-up study). *Obesity and Metabolism*. 2009;6(2):12–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5312>.
12. Вербовой АФ, Шаронова ЛА. Диабетическая автономная нейропатия – препятствие на пути достижения гликемического контроля. *Медицинский совет*. 2020;(4):144–151. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-4-144-151>.
13. Verbovov AF, Sharonova LA. Diabetic autonomous neuropathy is a barrier to achieving glycaemic control. *Meditsinskiy Sovet*. 2020;(4):144–151. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-4-144-151>.
14. Холупко НВ, Мохорт ТВ, Навменова ЯЛ, Русаленко МГ, Малков АВ. Особенности проявлений диабетической кардиальной нейропатии и синдром обструктивного апноэ сна. *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности*. 2019;(2):6–12. Режим доступа: <https://medbio.ejournal.by/jour/article/view/20>.
15. Kholupko NV, Mokhort TV, Navmenova YaL, Rusalenko MG, Malkov AB. Peculiarities of manifestations of diabetic cardiac neuropathy and obstructive sleep apnea syndrome. *Medical and Biological Problems of Life Activity*. 2019;(2):6–12. (In Russ.) Available at: <https://medbio.ejournal.by/jour/article/view/20>.
16. Braffett BH, Gubitosi-Klug RA, Albers JW, Feldman EL, Martin CL, White NH et al. Risk Factors for Diabetic Peripheral Neuropathy and Cardiovascular Autonomic Neuropathy in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study. *Diabetes*. 2020;69(5):1000–1010. <https://doi.org/10.2337/db19-1046>.
17. Pop-Busui R, Low PA, Waberski BH, Martin CL, Albers JW, Feldman EL et al. Effects of prior intensive insulin therapy on cardiac autonomic nervous system function in type 1 diabetes mellitus: the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study (DCCT/EDIC). *Circulation*. 2009;119(22):2886–2893. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.837369>.
18. Беляев АА, Котова ОВ, Акарачкова ЕС. Кардиальная автономная невропатия у больных сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2019;(1):52–56. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-1-52-56>.
19. Belyaev AA, Kotova OV, Akarachkova ES. Cardiac autonomic neuropathy in diabetic patients. *Meditsinskiy Sovet*. 2019;(1):52–56. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-1-52-56>.
20. Максимова Н. Синдром диабетической стопы: проблемы лечения и возможные пути решения. *Актуальная эндокринология*. 2016;(3):53–70. Режим доступа: <https://actendocrinology.ru/archives/4651>.
21. Maksimova N. Diabetic foot syndrome: treatment issues and possible solutions. *Relevant Endocrinology*. 2016;(3):53–70. (In Russ.) Available at: <https://actendocrinology.ru/archives/4651>.
22. Есин РГ, Хайруллин ИХ, Есин ОР. Диабетическая энцефалопатия: современные представления и потенциальные терапевтические стратегии. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2021;121(7):49–54. <https://doi.org/10.17116/jnevro202112107149>.
23. Esin RG, Khayrullin IKh, Esin OR. Diabetic encephalopathy: current insights and potential therapeutic strategies. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2021;121(7):49–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro202112107149>.
24. Дедов ИИ, Шестакова МВ. Сосудистые поражения головного мозга при сахарном диабете: решенные и нерешенные вопросы. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015;115(8):79–82. <https://doi.org/10.17116/jnevro20151156179-82>.
25. Dedov II, Shestakova MV. Cerebral vascular lesions in diabetes mellitus: solved and unresolved questions. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2015;115(8):79–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro20151156179-82>.
26. Ахмеджанова ЛТ, Солоха ОА. Диабетические полиневропатия и энцефалопатия: алгоритм ведения пациентов. *Эффективная фармакотерапия*. 2020;16(29):46–54. Режим доступа: https://umedp.ru/articles/diabeticheskie_polinevropatiya_i_entsefalopatiya_algoritm_vedeniya_patsientov.html.
27. Akhmedzhanova LT, Solokha OA. Diabetic polyneuropathy and encephalopathy: the algorithm for management of patients. *Effective Pharmacotherapy*. 2020;16(29):46–54. (In Russ.) Available at: https://umedp.ru/articles/diabeticheskie_polinevropatiya_i_entsefalopatiya_algoritm_vedeniya_patsientov.html.
28. Мкртумян АМ, Соловьева ИВ. Лучшее средство профилактики осложнений сахарного диабета – достижение целевых показателей гликемии. *Медицинский совет*. 2017;(12):170–174. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-12-170-174>.
29. Mkrtyumyan AM, Solovieva IV. Best method to prevent complications of diabetes mellitus is to achieve target glycaemia values. *Meditsinskiy Sovet*. 2017;(12):170–174. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-12-170-174>.

18. Колесниченко О, Литвак Н. Контур Плюс – индивидуальная портативная система. *Ремедиум*. 2017;(3):38–39. Режим доступа: https://remedium-journal.ru/journal/issue/viewIssue/80/pdf_28.
Kolesnichenko O, Litvak N. Kontur Plus – an individual portable system. *Remedium*. 2017;(3):38–39. (In Russ.) Available at: https://remedium-journal.ru/journal/issue/viewIssue/80/pdf_28.
19. Bailey TS, Wallace JF, Pardo S, Warchal-Windham ME, Harrison B, Morin R, Christiansen M. Accuracy and User Performance Evaluation of a New, Wireless-enabled Blood Glucose Monitoring System That Links to a Smart Mobile Device. *J Diabetes Sci Technol*. 2017;11(4):736–743. <https://doi.org/10.1177/1932296816680829>.
20. Ларина ВН. Четыре факта о контроле гликемии при сахарном диабете в амбулаторной практике, которые должен знать врач-терапевт. *FOCUS Эндокринология*. 2021;2(3):31–38. Режим доступа: <https://endo-club.ru/upload/iblock/a24/a248655cbc06a876e97d4137337d2bc6.pdf>.
Larina VN. Four facts about glycemic control in diabetes mellitus for physician in outpatient practice. *FOCUS Endocrinology*. 2021;2(3):31–38. (In Russ.) Available at: <https://endo-club.ru/upload/iblock/a24/a248655cbc06a876e97d4137337d2bc6.pdf>.
21. Школа диабета как элемент терапии сахарного диабета. *Consilium Medicum*. 2017;19(5):72–74. Режим доступа: https://omnidocor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/consilium-medicum/cm2017/cm2017_5_cardio/shkola-diabeta-kak-element-terapii-sakharnogo-diabeta/.
School of diabetes as an element of DM therapy. *Consilium Medicum*. 2017;19(5):72–74. (In Russ.) Available at: https://omnidocor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/consilium-medicum/cm2017/cm2017_5_cardio/shkola-diabeta-kak-element-terapii-sakharnogo-diabeta/.
22. Polonsky WH, Fisher L, Schikman CH, Hinnen DA, Parkin CG, Jelsovsky Z 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(2):262–267. <https://doi.org/10.2337/dc10-1732>.
23. Otto EA, Tannan V. Evaluation of the utility of a glycemic pattern identification system. *J Diabetes Sci Technol*. 2014;8(4):830–838. <https://doi.org/10.1177/1932296814532210>.
24. Мамедов МН. Самоконтроль при сахарном диабете: применение современных технологий в домашних условиях. *Медицинский совет*. 2016;(13):95–98. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-13-95-98>.
Mamedov MN. Self-control at diabetes mellitus: modern technologies application in domestic conditions. *Meditsinskiy Sovet*. 2016;(13):95–98. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-13-95-98>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – С.В. Булгакова
Написание текста – О.В. Косарева, Ю.А. Долгих, Л.А. Шаронова
Обзор литературы – О.В. Косарева, Ю.А. Долгих, Л.А. Шаронова, А.Г. Мамедова
Перевод на английский язык – О.В. Косарева, А.Г. Мамедова
Анализ материала – О.В. Косарева, Ю.А. Долгих
Редактирование – С.В. Булгакова
Утверждение окончательного варианта статьи – С.В. Булгакова

Contribution of authors:

Concept of the article – Svetlana V. Bulgakova
Text development – Olga V. Kosareva, Yulia A. Dolgikh, Lyudmila A. Sharonova
Literature review – Olga V. Kosareva, Yulia A. Dolgikh, Lyudmila A. Sharonova, Aytach G. Mamedova
Translation into English – Olga V. Kosareva, Aytach G. Mamedova
Material analysis – Olga V. Kosareva, Yulia A. Dolgikh
Editing – Svetlana V. Bulgakova
Approval of the final version of the article – Svetlana V. Bulgakova

Информация об авторах:

Булгакова Светлана Викторовна, д.м.н., доцент, заведующий кафедрой эндокринологии и гериатрии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; osteoporosis63@gmail.com
Косарева Ольга Владиславовна, к.м.н., доцент кафедры эндокринологии и гериатрии Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; o.v.kosareva@samsmu.ru
Долгих Юлия Александровна, к.м.н., ассистент кафедры эндокринологии и гериатрии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; yu.a.dolgikh@samsmu.ru
Шаронова Людмила Александровна, к.м.н., доцент кафедры эндокринологии и гериатрии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; la.sharonova@samsmu.ru
Мамедова Айтач Габил кызы, студентка Института клинической медицины, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; Aytage2001@gmail.com

Information about the authors:

Svetlana V. Bulgakova, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Endocrinology and Geriatrics, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; osteoporosis63@gmail.com
Olga V. Kosareva, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Endocrinology and Geriatrics, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; o.v.kosareva@samsmu.ru
Yulia A. Dolgikh, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Endocrinology and Geriatrics, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; yu.a.dolgikh@samsmu.ru
Lyudmila A. Sharonova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Endocrinology and Geriatrics, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; la.sharonova@samsmu.ru
Aytach G. Mamedova, Student of the Institute of Clinical Medicine, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; Aytage2001@gmail.com