

Обзорная статья / Original article

Актуальность самоконтроля уровня глюкозы крови в аспекте профилактики сердечно-сосудистых осложнений у больных сахарным диабетом

Д.И. Трухан, https://orcid.org/0000-0002-1597-1876, dmitry trukhan@mail.ru Омский государственный медицинский университет; 644043, Россия, Омск, ул. Ленина, д. 12

Резюме

Существует четкая связь между сахарным диабетом и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Известно, что сердечнососудистые заболевания у пациентов с сахарным диабетом встречаются в 2-5 раз чаще, чем у людей без диабета. Именно сердечно-сосудистые исходы являются главной причиной смертности пациентов с сахарным диабетом как у мужчин, так и у женщин. При сахарном диабете имеется высокий риск ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, артериальной гипертензии и острого нарушения мозгового кровообращения, причем у пациентов с сахарным диабетом может встречаться безболевой острый инфаркт миокарда, связанный с наличием автономной кардиальной нейропатии. Гораздо чаще при сахарном диабете встречаются различные нарушения ритма, включая пароксизмальные формы фибрилляции предсердий, увеличивающие риск смерти в 1,8-2 раза. Ведущим фактором развития сосудистых осложнений сахарного диабета является гипергликемия. Кроме этого, существенный вклад в повышение риска макрососудистых осложнений вносят ранние нарушения гликемии – нарушенная толерантность к глюкозе или нарушение гликемии натощак. Улучшение гликемического контроля обусловливает значимое снижение риска поздних макро- и микрососудистых осложнений сахарного диабета. Гликированный гемоглобин является золотым стандартом для мониторинга гликемического контроля, однако этот показатель не дает полноценной информации о ежедневных и внутрисуточных изменениях уровня глюкозы. Важное место в профилактике сердечнососудистых заболеваний у пациентов с сахарным диабетом занимает регулярный самоконтроль уровня глюкозы. Кроме того, в период пандемии COVID-19 во всех согласительных документах и рекомендациях по ведению пациентов с сахарным диабетом указывается на необходимость регулярного мониторинга уровня глюкозы. Значимым аспектом технического воздействия на приверженность пациентов к самоконтролю и терапии сахарного диабета становится наличие удобной коммуникативной связи пациента и врача, в частности наличие возможности дистанционного контакта через компьютер и (или) мобильный телефон. В заключение рассмотрены возможности новой модели линейки глюкометров.

Ключевые слова: сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, профилактика, контроль уровня гликемии, самоконтроль, глюкометры, CONTOUR ™ glucometers, CONTOUR ™ PLUS ONE glucometer

Для цитирования: Трухан Д.И. Актуальность самоконтроля уровня глюкозы крови в аспекте профилактики сердечнососудистых осложнений у больных сахарным диабетом. Медицинский совет. 2021;(14):104-109. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-104-109.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Relevance of self-control of blood glucose in the aspect of prevention of cardiovascular complications in patients with diabetes mellitus

Dmitry I. Trukhan, https://orcid.org/0000-0002-1597-1876, dmitry_trukhan@mail.ru Omsk State Medical University; 12, Lenin St., Omsk, 644043, Russia

There is a clear link between diabetes and cardiovascular disease. It is known that cardiovascular diseases in patients with diabetes mellitus occur 2-5 times more often than in people without diabetes. It is cardiovascular outcomes that are the main cause of death in patients with diabetes mellitus in both men and women. Diabetes mellitus has a high risk of coronary heart disease, myocardial infarction, arterial hypertension and acute cerebrovascular accident, and patients with diabetes mellitus may experience painless acute myocardial infarction associated with the presence of autonomic cardiac neuropathy. Various rhythm disturbances are much more common in diabetes mellitus, including paroxysmal forms of atrial fibrillation, which increase the risk of death by 1.8-2 times. The leading factor in the development of vascular complications of diabetes mellitus is hyperglycemia. In addition, early glycemic disorders - impaired glucose tolerance or impaired fasting glycemia - make a significant contribution to the increased risk of macrovascular complications. Improving glycemic control leads to a significant reduction in the risk of late macro- and microvascular complications of diabetes mellitus. Glycated hemoglobin is the gold standard for monitoring glycemic control, but it does not provide complete information on daily and intraday changes in glucose levels. Regular self-monitoring of glucose levels is important in the prevention of cardiovascular diseases in patients with diabetes mellitus. In addition, during the COVID-19 pandemic, all consensus documents and recommendations for the management of patients with diabetes indicate

© Трухан Д.И., 2021

the need for regular monitoring of glucose levels. An important aspect of the technical impact on patients' adherence to selfcontrol and diabetes therapy is the presence of a convenient communicative connection between the patient and the doctor, in particular, the possibility of contact remotely via a computer and a mobile phone. In conclusion, the possibilities of the new model of the line of blood glucose meters are considered.

Key words: diabetes mellitus, cardiovascular diseases, prevention, glycemic control, self-control, CONTOUR ™ glucometers, CONTOUR ™ PLUS ONE glucometer

For citation: Trukhan D.I. Relevance of self-control of blood glucose in the aspect of prevention of cardiovascular complications in patients with diabetes mellitus. Meditsinskiy sovet = Medical Council. 2021;(14):104-109. (In Russ.) https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-104-109.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают ведущее место в структуре неинфекционной патологии взрослых, являются основной причиной преждевременной смерти и ранней инвалидизации в большинстве экономически развитых стран [1]. В Российской Федерации, по данным Росстата, смертность, обусловленная сердечно-сосудистой патологией, составляет около 55% от общего числа умерших (более полумиллиона человек). В данной категории лидируют ишемическая болезнь сердца (ИБС) – 29% и цереброваскулярные заболевания (ЦЗ) – 17% [2].

При этом только 40% смертельных случаев, связанных с нарушениями в работе органов кровообращения, соотносятся с возрастными особенностями. В 60% случаев из-за подобных нарушений умирают люди, у которых сосуды и сердце, очевидно, должны быть неизношенными и крепкими [2, 3].

Сахарный диабет (СД) является группой метаболических (обменных) заболеваний, характеризующихся хронической гипергликемией, которая является результатом нарушения секреции инсулина, действия инсулина или обоих этих факторов. Хроническая гипергликемия при СД сопровождается повреждением, дисфункцией и недостаточностью различных органов, особенно глаз, почек, нервов, сердца и кровеносных сосудов [4].

Общая численность больных СД в мире за последние 10 лет увеличилась более чем в 2 раза. Международная диабетическая федерация (International Diabetes Federation -IDF) отмечает, что в 2019 г. 1 из 11 взрослых (20-79 лет) имел СД, что составляло 463 млн чел. При этом прогнозируется, что к 2045 г. СД будет страдать уже 629 млн чел. [5].

В Российской Федерации, также как и во всех странах мира, отмечается существенный рост распространенности СД. По данным федерального регистра СД, в РФ на окончание 2018 г. состояло на диспансерном учете 3,1% населения (4 584 575 чел.), из них 92% (4 238 503) – с СД 2-го типа, 6% (256 202) – с СД 1-го типа и 2% (89 870) – с другими типами СД, в т. ч. 8006 женщин с гестационным СД. Однако эти данные не представляют реальное количество пациентов, поскольку учитывают только выявленные и зарегистрированные случаи заболевания [6-8]. Так, результаты масштабного российского эпидемиологического исследования

(NATION) подтверждают, что диагностируется лишь 54% случаев СД 2-го типа [9], что согласуется с данными IDF, что v 1 из 2 взрослых диабет не диагностирован².

Следовательно, реальная численность пациентов с СД в РФ составляет не менее 9 млн чел. (около 6% населения), что представляет большую угрозу в долгосрочной перспективе, поскольку значительная часть пациентов остается недиагностированной, а следовательно, имеет высокий риск развития сосудистых осложнений и не получает лечение.

К числу самых серьезных последствий глобальной эпидемии СД относятся его системные сосудистые осложнения: поражение магистральных сосудов сердца, головного мозга, артерий нижних конечностей, нефропатия, ретинопатия, которые непосредственно являются основной причиной инвалидизации и смертности больных СД [1, 7, 8, 10].

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ КОМОРБИДНОСТЬ: СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

Существует четкая, конкретная связь между СД и ССЗ. Давно известно, что ССЗ у пациентов с СД встречаются в 2-5 раз чаще, чем у людей без диабета [7, 11]. ССЗ, а именно сердечно-сосудистые исходы, являются главной причиной смертности этих пациентов, как мужчин, так и женщин. Кроме того, при СД имеется высокий риск ишемической болезни сердца (ИБС), инфаркта миокарда (ИМ), артериальной гипертензии (АГ) и острого нарушения мозгового кровообращения, причем у пациентов с СД может встречаться безболевой острый ИМ, связанный с наличием автономной кардиальной нейропатии. Гораздо чаще при СД встречаются различные нарушения ритма, включая пароксизмальные формы фибрилляции предсердий, увеличивающие риск смерти в 1,8-2 раза [1, 7, 8].

Особенностью клинического развития СД 2-го типа является длительное бессимптомное течение заболевания, которое создает у пациента иллюзию мнимого благополучия. К моменту постановки диагноза более 50% пациентов уже имеют поздние осложнения СД: поражение крупных и средних сосудов (макроангиопатии): АГ – 39%, ИБС; ишемическую болезнь головного мозга, инсульт - 25-30%, инфаркт - 8%; поражение сосудов ног, диабетическую стопу - 25%; пораже-

International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th ed. 2019. Available at: https://www.diabetesatlas.org.

² International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th ed. 2019. Available at: https://www.diabetesatlas.org

ние мелких сосудов (микроангиопатии): ретинопатию, снижение зрения – 55%; нефропатию, снижение функции почек, микроальбуминурию – 30%; протеинурию – 5–10%; поражение нервов - нейропатию - 15% [12].

Ведущим фактором развития сосудистых осложнений СД является гипергликемия. Кроме этого, существенный вклад в повышение риска макрососудистых осложнений вносят ранние нарушения гликемии - нарушенная толерантность к глюкозе (НТГ) или нарушение гликемии натощак (НГН), которые отражают естественное прогрессирование дисгликемии от нормального метаболизма глюкозы до развития диабетических нарушений и СД [6, 9].

Предиабет повышает риск развития СД 2-го типа и ССЗ и их неблагоприятного прогноза. В метаанализе и системном обзоре китайских ученых, в который включены 53 проспективных исследования более чем с 1.6 млн пациентов (медиана наблюдения – 9,5 лет) наличие предиабета было ассоциировано со значимым повышением риска развития комбинированного ССЗ (относительный риск (ОР) = 1,13-1,30), ИБС (OP = 1,10-1,20), мозгового инсульта (OP = 1,06-1,20) и общей смертности (ОР = 1,13-1,32) в сравнении с лицами с нормогликемией [13].

В американском исследовании, включавшем более 11 тыс. пациентов, наглядно продемонстрировано, что уровень гликированного гемоглобина (HbA1c) в диапазоне 5,5-6,0% связан с увеличением риска развития ССЗ на 30%, мозгового инсульта – на 20%, а повышение HbA1c до следующего диапазона значений (6,0-6,5%) способствовало увеличению риска ССЗ и инсульта на 90 и 50% соответственно [14].

В настоящее время многочисленными международными клиническими исследованиями убедительно продемонстрировано, что улучшение гликемического контроля обусловливает значимое снижение риска поздних макро- и микрососудистых осложнений СД [1, 6-8, 15, 16]. В британском многоцентровом исследовании UKPDS [17] у пациентов с СД 2-го типа показано, что частота клинических осложнений была достоверно связана с гликемией. Каждое снижение обновленного среднего HbA1c на 1% (1c) было связано со снижением риска на 21% для любой конечной точки, связанной с СД (95% доверительный интервал (ДИ): 17-24, р < 0,0001), на 21% – для смертей, связанных с диабетом (95% ДИ: 15-27, р < 0,0001), 14% - для инфаркта миокарда (95% ДИ: 8-21, р < 0,0001) и 37% -для микрососудистых осложнений (95% ДИ: 33-41, р < 0,0001).

HbA1c рассматривается в качестве золотого стандарта для мониторинга гликемического контроля, и его уровень служит предиктором риска развития осложнений, связанных с СД, однако показатель не дает полноценной информации о ежедневных и внутрисуточных изменениях уровня глюкозы. Поэтому особое значение приобретает самоконтроль уровня глюкозы, который позволяет различать гипергликемию натощак, препрандиальную и постпрандиальную гипергликемию, обнаруживать отклонения уровней глюкозы крови от индивидуальных целевых значений, выявлять гипогликемию и помогать в мониторинге ее разрешения, предоставлять пациентам немедленную обратную связь о влиянии выбора пищи, физической активности и приема лекарств на гликемический контроль [1, 6-8].

В соответствии с мнением экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), большинство преждевременных смертей от ССЗ может быть предотвращено путем оптимизации образа жизни (правильный рацион питания, регулярная физическая активность и воздержание от употребления табачных изделий), контроля гликемии и максимально ранней коррекции имеющихся метаболических нарушений у лиц группы высокого риска: СД 2-го типа, АГ, атерогенной дислипидемии, ожирения, неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) 3 .

Однако при медикаментозной терапии, направленной на коррекцию уровня глюкозы в крови, нельзя забывать о риске развития гипогликемии. По данным UKPDS [17], ACCORD [18], ADVANCE [19], VADT [20] и ряда других, частота гипогликемических состояний составляла от 0,7 до 16% в зависимости от вида терапии. Независимо от тяжести гипогликемии они увеличивают частоту госпитализаций и затраты на лечение СД, приводят к развитию сердечно-сосудистых катастроф, снижению качества жизни больных, увеличению массы тела, развитию когнитивного дефицита и (или) деменции, судорожного синдрома, а также способствуют увеличению риска травматизма [21-25].

ВЫБОР ГЛЮКОМЕТРА ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ

Самоконтроль уровня глюкозы в крови является наиболее эффективным для пациентов, заинтересованных в улучшении контроля за своим заболеванием и его прогнозом [25-31]. Результаты самоконтроля, проводимого в домашних условиях, позволяют лечащему врачу оптимально использовать их для предотвращения гипогликемии, подбора и коррекции терапии, достижения индивидуальных целевых показателей, регулирования режима питания, уровня физической активности, профилактики ССЗ.

Самостоятельное мониторирование уровня глюкозы возможно с помощью глюкометров, к которым предъявляются жесткие требования: он должен быть прост в использовании, удобен, должен быстро и достоверно измерять уровень глюкозы. Глюкометры CONTOURTM компании Ascensia относятся к числу наиболее популярных и широко используемых на российском рынке медицинских изделий [24, 26-34].

Самоконтроль гликемии пациентам с СД необходимо проводить регулярно [31]. Важным аспектом технического воздействия на приверженность пациентов к самоконтролю и терапии СД становится наличие удобной коммуникативной связи врача и пациента, в частности наличие возможности дистанционного контакта через компьютер и (или) мобильный телефон. К современным методикам дистанционного контроля за симптомами СД и своевременного консультирования пациента стали мобильные приложения, позволяющие как пациенту, так и врачу отслеживать уровень глюкозы, пульс, АД, физическую активность, качество сна.

Новой моделью линейки глюкометров CONTOURTM является глюкометр CONTOURTM PLUS ONE (КонтурTM Плюс Уан), который посредством Bluetooth легко соединяется с русско-

³ BO3. *10 ведущих причин смерти в мире*. Режим доступа: https://www.who.int/ru/newsroom/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death.

язычным приложением CONTOURTM DIABETES (КонтурTM Диабитис), регистрирующим все измеренные глюкометром показатели уровня глюкозы в крови, тем самым помогая более эффективно контролировать диабет.

Глюкометр CONTOURTM PLUS ONE продемонстрировал высокую точность в лабораторных и клинических условиях, превосходя требования к точности глюкометров стандарта ISO 15197:2013 [35]. Наличие технологии «Второй шанс» позволяет повторно измерить уровень глюкозы в крови с помощью той же тест-полоски в течение 60 сек, если первого образца крови оказалось недостаточно. Имеющаяся функция «Умная подсветка» моментально информирует пациента о том, что измеренное показание уровня глюкозы в крови находится в пределах (зеленый цвет), выше (желтый) или ниже (красный) целевого диапазона.

Данные, полученные при измерении уровня глюкозы глюкометром CONTOURTM PLUS ONE, сохраняются на облачном сервере CONTOUR™ CLOUD.

В мобильном приложении существует возможность редактирования меток приема пищи, также пациент может добавлять информацию о физической нагрузке, типе питания, приеме лекарств, загружать фото блюд, оставлять примечания и голосовые заметки. Наличие функции «Мои тенденции» в приложении CONTOURTM DIABETES обнаруживает и распознает 14 разных тенденций гликемии, что важно для структурирования пациентом самоконтроля глюкозы и позволяет пациентам принимать более осознанные решения о питании, физических нагрузках и других аспектах образа жизни.

Быстрое распознавание результатов мотивирует пациентов и помогает им понять необходимость коррекции терапии, а немедленные уведомления повышают мотивацию к действию и реагирование на ситуацию. Настройки критически высоких и критически низких значений в приложении CONTOURTM DIABETES помогают вовремя заметить, когда результаты гликемии значительно выше или ниже нормы.

Таким образом, пациент получает информацию об уровне гликемии еще до консультации врача, может сформировать отчет и отправить его специалисту по электронной почте для изучения. Пациент может оптимизировать управление диабетом самостоятельно и лучше понять заболевание. Пациенты высоко оценивают удобство использования глюкометра CONTOUR™ PLUS ONE: в нем понятная инструкция, простота выполнения тестирования и понятные результаты измерений [31].

СД является одним из наиболее важных сопутствующих заболеваний, связанных с тяжестью всех трех известных патогенных коронавирусных инфекций человека, включая вирус SARS-CoV-2 (COVID-19). СД 2-го типа является значимым фактором риска развития тяжелой пневмонии, острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) взрослых и септического течения вирусной инфекции, ассоциированного с развитием полиорганной недостаточности, повышением риска осложнений и смерти. Риск неблагоприятного исхода возрастает при увеличении индекса массы тела > 40 кг/м². Во всех согласительных документах и рекомендациях по ведению пациентов с СД в период пандемии COVID-19 отмечается, что важное место для пациентов с СД 1-го и 2-го типов занимает осуществление регулярного мониторинга уровня глюкозы⁴ [36, 37]. Возможности глюкометра CONTOUR $^{\text{TM}}$ PLUS ONE и его приложения CONTOURTM DIABETES позволяют пациентам с СД как можно дольше оставаться дома, если есть необходимость в самоизоляции, и дистанционно решать целый ряд вопросов со своим лечащим врачом.

Глюкометр CONTOURTM PLUS ONE для самоконтроля уровня глюкозы успешно используется не только у взрослых пациентов [24, 30, 31, 38], но и в педиатрической практике [39, 40], поскольку наличие функции «Удаленный контроль» дает возможности родителям детей с СД просматривать результаты в приложении, установленном у себя на телефоне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, достижение и поддержание целевого уровня гликемии невозможны без активного полноправного участия самого пациента в лечении СД. Подходы к управлению СД включают обязательное проведение самоконтроля глюкозы крови с помощью современных приборов, обладающих дополнительными возможностями, точными и удобными для пациента, такими, как, например, глюкометр CONTOUR™ PLUS ONE.

> Поступила / Received 23.08.2021 Поступила после рецензирования / Revised 07.09.2021 Принята в печать / Accepted 09.09.2021

Список литературы

- 1. Piepoli M.F., Hoes A.W., Agewall S., Albus C., Brotons C., Catapano A.L. et al. Шестой совместный пересмотр клинических рекомендаций рабочей группой европейского общества кардиологов (ЕОК) и других обществ по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике (составлен представителями десяти обществ и приглашенными экспертами). европейские рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике (пересмотр 2016). Российский кардиологический журнал. 2017,6(146):7-85. https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/view/2462?locale=ru_RU.
- 2. Шляхто Е.В. (ред.). Кардиология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 816 с. Режим доступа: https://www.rosmedlib.ru/book/ ISBN9785970448762.html.
- Трухан Д.И., Филимонов С.Н. Болезни сердечно-сосудистой системы: клиника, диагностика и лечение. СПб.: СпецЛит; 2016. 319 с.
- 4. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. (ред.). Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 9-й вып. Сахарный диабет. 2019;22(1S1):1-144. https://doi.org/10.14341/DM221S1.
- Cho N.H., Shaw J.E., Karuranga S., Huang Y., da Rocha Fernandes J.D. Ohlrogge A.W., Malanda B. IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of Diabetes Prevalence for 2017 and Projections for 2045. Diabetes Res Clin Pract. 2018;138:271 – 281. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023
- Дедов И.И., Мельниченко Г.А. (ред.). Эндокринология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. 832 с. Режим доступа: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970455609.html.
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., Шамхалова М.Ш., Никонова Т.В., Сухарева О.Ю. и др. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 1 типа у взрослых. Сахарный диабет. 2020;23(S1):42-114. https://doi.org/10.14341/ DM20201S

⁴ НМИЦ эндокринологии. Эндокринопатии и COVID-19. Неотложные состояния, их профилактика и лечение. 2020. Режим доступа: https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/ specialists/COVID-19/dop-materials/22.04.2020/EHndokrinopatii i COVID-19 21.04.2020.pdf.

- Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., Шамхалова М.Ш., Сухарева О.Ю., Галстян Г.Р. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 2 типа у взрослых. Сахарный диабет. 2020;23(S2):1-105. https://doi.org/10.14341/DM20202S.
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION). Сахарный диабет, 2016:19(2):104-112. https://doi.org/10.14341/DM2004116-17.
- 10. Schwartz S.S., Epstein S., Corkey B.E., Grant S.F.A., Gavin Iii J.R., Aguilar R.B., Herman M.E. A Unified Pathophysiological Construct of Diabetes and its Complications. Trends Endocrinol Metab. 2017;28(9):645-655. https://doi. org/10.1016/j.tem.2017.05.005.
- 11. Трухан Д.И., Филимонов С.Н., Багишева Н.В. Клиника, диагностика и лечение основных гематологических и эндокринных заболеваний. . Новокузнецк: Полиграфист; 2021. 174 с. Режим доступа: http://www.niikpg.ru/docs/klinika diagnostika gematologicheskih i endokrinnih 2021.pdf.
- 12. Rydén L., Standl E., Bartnik M., Van den Berghe G., Betteridge J., de Boer M.J. et al. Guidelines on Diabetes, Pre-Diabetes, and Cardiovascular Diseases: Executive Summary. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Eur Heart J. 2007;28(1):88-136. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehl260.
- 13. Huang Y., Cai X., Mai W., Li M., Hu Y. Association between Prediabetes and Risk of Cardiovascular Disease and All Cause Mortality: Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ*. 2016;355:i5953. https://doi.org/10.1136/bmj.i5953.
- 14. Selvin E., Steffes M.W., Zhu H., Matsushita K., Wagenknecht L., Pankow J. et al. Glycated Hemoglobin, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Nondiabetic Adults. N Engl J Med. 2010;362(9):800-811. https://doi. org/10.1056/NEJMoa0908359.
- 15. Nathan D.M., Genuth S., Lachin J., Cleary P., Crofford O., Davis M. et al. The Effect of Intensive Treatment of Diabetes on the Development and Progression of Long-Term Complications in Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. N Engl J Med. 1993;329(14):977-986. https://doi.org/10.1056/ NEJM199309303291401
- 16. Волкова Е.А., Малыгина О.Ф. Сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания. Актуальный подход к модификации образа жизни и лечению пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. Consilium Medicum. 2019;(1):74-80. https://doi.org/10.26442/20751753.2019.1.190273.
- 17. Stratton I.M., Adler A.I., Neil H.A., Matthews D.R., Manley S.E., Cull C.A. et al. Association of Glycaemia with Macrovascular and Microvascular Complications of Type 2 Diabetes (UKPDS 35): Prospective Observational Study. BMJ. 2000;321(7258):405-412. https://doi.org/10.1136/bmj.321.7258.405.
- 18. Gerstein H.C., Miller M.E., Byington R.P., Goff D.C. Jr, Bigger J.T., Buse J.B. et al. Effects of Intensive Glucose Lowering in Type 2 Diabetes. N Engl J Med. 2008;358(24):2545-2559. https://doi.org/10.1056/NEJMoa0802743.
- 19. Patel A., MacMahon S., Chalmers J., Neal B., Billot L., Woodward M. et al. Intensive Blood Glucose Control and Vascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. N Engl J Med. 2008;358(24):2560-2572. https://doi. org/10.1056/NEJMoa0802987.
- 20. Duckworth W., Abraira C., Moritz T., Reda D., Emanuele N., Reaven P.D. et al. Glucose Control and Vascular Complications in Veterans with Type 2 Diabetes. N Engl J Med. 2009;360(2):129-139. https://doi.org/10.1056/ NEJMoa0808431.
- 21. Hanefeld M., Frier B.M., Pistrosch F. Hypoglycemia and Cardiovascular Risk: Is There a Major Link? Diabetes Care. 2016;39(Suppl 2):S205-S209. https://doi.org/10.2337/dcS15-3014.
- 22. Chow E., Bernjak A., Williams S., Fawdry R.A., Hibbert S., Freeman J. et al. Risk of Cardiac Arrhythmias during Hypoglycemia in Patients with Type 2 Diabetes and Cardiovascular Risk. Diabetes. 2014;63(5):1738–1747. https://doi.org/10.2337/db13-0468.
- 23. International Hypoglycaemia Study Group. Hypoglycaemia, Cardiovascular Disease, and Mortality in Diabetes: Epidemiology, Pathogenesis, and Management. Lancet Diabetes Endocrinol. 2019;7(5):385-396. https://doi. org/10.1016/S2213-8587(18)30315-2.
- 24. Доскина Е.В., Танхилевич Б.М. Предотвращение развития гипогликемии: современные возможности. CardioCoматика. 2019;10(3):65-70. https://doi.org/10.26442/22217185.2019.3.190501.

- 25. Katsiki N., Kotsa K., Stoian A.P., Mikhailidis D.P. Hypoglycaemia and Cardiovascular Disease Risk in Patients with Diabetes. Curr Pharm Des. 2020;26(43):5637-5649. https://doi.org/10.2174/1381612826666200909142658.
- 26. Светлова О.В. Самоконтроль гликемии как залог эффективного управления сахарным диабетом. Медицинский совет. 2013;(4-2):82-87. Режим доступа: https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/1008.
- 27. Никонова Т.В. Самоконтроль гликемии эффективное управление сахарным диабетом. Эффективная фармакотерапия. Эндокринология. 2014;20(S2):48-51. Режим доступа: https://umedp.ru/upload/iblock/2ae/2 ae4e3599ec7c2b8f3f700cdfb404501.pdf.
- 28. Кочергина И.И. Контроль гликемии у больных сахарным диабетом и кардиальной патологией. Consilium Medicum. 2017;19(1):56-60. Режим доступа: https://consilium.orscience.ru/upload/iblock/a78/a7877cb-3f14562ad9dc12fc2a11fa1c9.pdf.
- 29. Кочергина И.И. Важность самоконтроля гликемии у больных сахарным диабетом. Применение глюкометра Контур Плюс. Справочник поликлинического врача. 2018;(3):54-59. Режим доступа: https://omnidoctor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/spravochnik-poliklinicheskogovracha/spv2018/spv2018 3/vazhnost-samokontrolya-glikemii-u-bolnykhsakharnym-diabetom-primenenie-glyukometra-kontur-plyus/.
- 30. Батрак Г.А., Мясоедова С.Е., Бродовская А.Н. Роль самоконтроля гликемии в снижении риска развития диабетических микрои макроангиопатий. Практический опыт. Consilium Medicum. 2019;(12):55-58. https://doi.org/10.26442/20751753.2019.12.190631.
- 31. Демидова Т.Ю., Ларина В.Н. Роль глюкометрии в амбулаторной практике: ведение пациентов с нарушением углеводного обмена. Клинический разбор в общей медицине. 2021;(5):16-20. Режим доступа: https://conmed.ru/magazines/klinicheskiy razbor v obshchey meditsine/klinicheskiy razbor_v_obshchey_meditsine-05-2021/rol_glyukometrii_v_ambulatornoy_ praktike_vedenie_patsientov_s_narusheniem_uglevodnogo_obmena/.
- 32. Трухан Д.И., Голошубина В.В., Трухан Л.Ю. Изменение верхних отделов желудочно-кишечного тракта у пациентов с сахарным диабетом: актуальные вопросы диагностики, лечения и контроля. Справочник поликлинического врача. 2014;(11):40-43. Режим доступа: https://omnidoctor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/spravochnik-poliklinicheskogovracha/spv2014/spv2014_11/izmeneniya-verkhnikh-otdelov-zheludochnokishechnogo-trakta-u-patsientov-s-sakharnym-diabetom-aktual/.
- 33. Прожерина Ю. Контур Плюс: продвижение через призму современного маркетинг-микса. Ремедиум. 2016;(4):40-43. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26040288.
- 34. Глюкометр Контур плюс и тест-полоски. Ремедиум. 2017;(S13):199. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32387832.
- 35. Bailey T.S., Wallace J.F., Pardo S., Warchal-Windham M.E., 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.
- 36. Гриневич В.Б., Губонина И.В., Дошицин В.Л., Котовская Ю.В., Кравчук Ю.А., Педь В.И. и др. Особенности ведения коморбидных пациентов в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Национальный Консенсус 2020. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(4):2630. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2630.
- 37. Шестакова М.В., Мокрышева Н.Г., Дедов И.И. Сахарный диабет в условиях вирусной пандемии Covid-19: особенности течения и лечения. Сахарный диабет. 2020;23(2):132-139. https://doi.org/10.14341/DM12418.
- 38. Хачатурян Н.Э. Хроническая почечная недостаточность у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. CardioComamuкa. 2019;(2):65-70. https://doi.org/10.26442/22217185.2019.2.190317.
- 39. Витебская А.В. Мобильное приложение для глюкометра: дополнительная мотивация и дистанционный контроль. *Педиатрия*. *Consilium Medicum*. 2019;(2): 46-52. Режим доступа: https://omnidoctor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/ pediatriya-consilium-medicum/ped2019/ped2019_2/mobilnoe-prilozheniedlya-glyukometra-dopolnitelnaya-motivatsiya-i-distantsionnyy-kontrol/.
- 40. Витебская А.В. Применение глюкометра с мобильным приложением в реальной клинической практике. Медицинский совет. 2020;(10):120-125. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-10-120-125.

References

- 1. Piepoli M.F., Hoes A.W., Agewall S., Albus C., Brotons C., Catapano A.L. et al. 2016 European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Constituted by Representatives of 10 Societies and by Invited Experts) Developed with the Special Contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J. 2016;37(29):2315-2381. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106.
- Shlyakhto E.V. (ed.). Cardiology: National Guidance. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 816 p. (In Russ.) Available at: https://www.rosmedlib.ru/book/ ISBN9785970448762.html.
- 3. Trukhan D.I., Filimonov S.N. Diseases of the Cardiovascular System: Clinical Picture, Diagnosis and Treatment. St Petersburg: SpetsLit; 2016. 319 p. (In Russ.).
- Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu. (eds.). Standards of Specialized Diabetes Care. 9th ed. Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus. 2019;22(1S1):1-144. (In Russ.) https://doi.org/10.14341/DM221S1.
- Cho N.H., Shaw J.E., Karuranga S., Huang Y., da Rocha Fernandes J.D. Ohlrogge A.W., Malanda B. IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of Diabetes Prevalence for 2017 and Projections for 2045. Diabetes Res Clin Pract. 2018;138:271 – 281. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023. Dedov I.I., Melnichenko G.A. (eds.). *Endocrinology: National Guidance*.
- Moscow: GEOTAR-Media; 2020. 832 p. (In Russ.) Available at: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970455609.html.

- 7. Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu., Shamkhalova M.Sh., Nikonova T.V., Sukhareva O.Yu. et al. Clinical Guidelines. Type 1 Diabetes Mellitus in Adults. Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus. 2020;23(S1):42–114. (In Russ.) https://doi.org/10.14341/DM20201S.
- Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu., Shamkhalova M.Sh., Sukhareva O.Yu., Galstyan G.R. Clinical Guidelines. Type 2 Diabetes Mellitus in Adults. Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus. 2020;23(S2):1-105. (In Russ.) https://doi.org/10.14341/DM20202S.
- Dedov I.I., Shestakova M.V., Galstyan G.R. The Prevalence of Type 2 Diabetes Mellitus in the Adult Population of Russia (NATION Study). Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus. 2016;19(2):104–112. (In Russ.) https://doi.org/10.14341/DM2004116-17.
- 10. Schwartz S.S., Epstein S., Corkey B.E., Grant S.F.A., Gavin Iii J.R., Aguilar R.B., Herman M.E. A Unified Pathophysiological Construct of Diabetes and its Complications. Trends Endocrinol Metab. 2017;28(9):645-655. https://doi. org/10.1016/j.tem.2017.05.005.
- 11. Trukhan D.I., Filimonov S.N., Baqisheva N.V. Clinic, Diagnosis and Treatment of Major Hematological and Endocrine Diseases. Novokuznetsk: Polygraphist; 2021. 174 p. (In Russ.) Available at: http://www.nii-kpg.ru/ docs/klinika_diagnostika_gematologicheskih_i_endokrinnih_2021.pdf
- 12. Rydén L., Standl E., Bartnik M., Van den Berghe G., Betteridge J., de Boer M.J. et al. Guidelines on Diabetes, Pre-Diabetes, and Cardiovascular Diseases: Executive Summary. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD), Eur Heart J. 2007;28(1):88-136. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehl260.
- 13. Huang Y., Cai X., Mai W., Li M., Hu Y. Association between Prediabetes and Risk of Cardiovascular Disease and All Cause Mortality: Systematic Review and Meta-Analysis. BMJ. 2016;355:i5953. https://doi.org/10.1136/bmj.i5953.
- 14. Selvin E., Steffes M.W., Zhu H., Matsushita K., Wagenknecht L., Pankow J. et al. Glycated Hemoglobin, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Nondiabetic Adults. *N Engl J Med*. 2010;362(9):800–811. https://doi. org/10.1056/NEJMoa0908359.
- 15. Nathan D.M., Genuth S., Lachin J., Cleary P., Crofford O., Davis M. et al. The Effect of Intensive Treatment of Diabetes on the Development and Progression of Long-Term Complications in Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. N Engl J Med. 1993;329(14):977-986. https://doi.org/10.1056/ NEJM199309303291401.
- 16. Volkova E.A., Malygina O.F. Diabetes Mellitus and Cardiovascular Diseases. An Updated Approach to Lifestyle Modification and Treatment of Patients with Diabetes Mellitus Type 2. Consilium Medicum. 2019;(1):74-80. (In Russ.) https://doi.org/10.26442/20751753.2019.1.190273.
- 17. Stratton I.M., Adler A.I., Neil H.A., Matthews D.R., Manley S.E., Cull C.A. et al. Association of Glycaemia with Macrovascular and Microvascular Complications of Type 2 Diabetes (UKPDS 35): Prospective Observational Study. BMJ. 2000;321(7258):405-412. https://doi.org/10.1136/bmj.321.7258.405.
- 18. Gerstein H.C., Miller M.E., Byington R.P., Goff D.C. Jr, Bigger J.T., Buse J.B. et al. Effects of Intensive Glucose Lowering in Type 2 Diabetes. N Engl J Med. 2008;358(24):2545-2559. https://doi.org/10.1056/NEJMoa0802743.
- 19. Patel A., MacMahon S., Chalmers J., Neal B., Billot L., Woodward M. et al. Intensive Blood Glucose Control and Vascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. N Engl J Med. 2008;358(24):2560-2572. https://doi. org/10.1056/NEJMoa0802987.
- 20. Duckworth W., Abraira C., Moritz T., Reda D., Emanuele N., Reaven P.D. et al. Glucose Control and Vascular Complications in Veterans with Type 2 Diabetes. N Engl J Med. 2009;360(2):129-139. https://doi.org/10.1056/NEJMoa0808431.
- 21. Hanefeld M., Frier B.M., Pistrosch F. Hypoglycemia and Cardiovascular Risk: Is There a Major Link? Diabetes Care. 2016;39(Suppl 2):S205-S209. https://doi.org/10.2337/dcS15-3014.
- 22. Chow E., Bernjak A., Williams S., Fawdry R.A., Hibbert S., Freeman J. et al. Risk of Cardiac Arrhythmias during Hypoglycemia in Patients with Type 2 Diabetes and Cardiovascular Risk. Diabetes. 2014;63(5):1738-1747. https://doi.org/10.2337/db13-0468.
- 23. International Hypoglycaemia Study Group. Hypoglycaemia, Cardiovascular Disease, and Mortality in Diabetes: Epidemiology, Pathogenesis, and Management. Lancet Diabetes Endocrinol. 2019;7(5):385-396. https://doi. org/10.1016/S2213-8587(18)30315-2.
- 24. Doskina E.V., Tankhilevich B.M. Hypoglycemia Prevention: Current Opportunities. CardioSomatics. 2019;10(3):65-70. (In Russ.) https://doi.org/ 10.26442/22217185.2019.3.190501.

- 25. Katsiki N., Kotsa K., Stoian A.P., Mikhailidis D.P. Hypoglycaemia and Cardiovascular Disease Risk in Patients with Diabetes. Curr Pharm Des. 2020;26(43):5637-5649. https://doi.org/10.2174/1381612826666200909142658.
- 26. Svetlova O.V. Self-Monitoring of Glycemia as a Guarantee of Effective Diabetes Management. Meditsinskiy sovet = Medical Council. 2013;(4-2):82-87. (In Russ.) Available at: https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/1008.
- 27. Nikonova T.V. Self-Monitoring of Blood Glucose Effective Management of Diabetes Mellitus. Effektivnaya farmakoterapiya. Endokrinologiya = Effective Pharmacotherapy. Endocrinology. 2014;20(S2):48-51. (In Russ.) Available at: https://umedp.ru/upload/iblock/2ae/2ae4e3599ec7c2b8f3f700cdfb404501.pdf.
- 28. Kochergina I.I. Glycemic Control in Patients with Diabetes Mellitus and Cardiac Pathology. Consilium Medicum. 2017;19(1):56-60. (In Russ.) Available at: https://consilium.orscience.ru/upload/iblock/a78/a7877cb3f1 4562ad9dc12fc2a11fa1c9.pdf.
- 29. Kochergina I.I. Importance of Self-Monitoring of Glycemia in Patients with Diabetes Mellitus. Application of the Contour Plus Meter. Spravochnik poliklinicheskogo vracha = Handbook for Practitioners Doctors. 2018;(3):54-59. (In Russ.) Available at: https://omnidoctor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/ spravochnik-poliklinicheskogo-vracha/spv2018/spv2018_3/vazhnostsamokontrolya-glikemii-u-bolnykh-sakharnym-diabetom-primenenieglyukometra-kontur-plyus/.
- 30. Batrak G.A., Myasoedova S.E., Brodovskaia A.N. The Role of Glycemia Self-Control in Decrease of the Risk of Diabetic Micro and Macroangiopathies? Best Practice. Consilium Medicum. 2019;(12):55-58. (In Russ.) https://doi. org/10.26442/20751753.2019.12.190631.
- 31. Demidova T.Yu., Larina V.N. Role of Glucometry in Outpatient Care, and Managing Patients with Impaired Carbohydrate Metabolism. Klinicheskiy razbor v obshchey meditsine = Clinical Review for General Practice. 2021;(5):16-20. (In Russ.) Available at: https://con-med.ru/magazines/klinicheskiy razbor v obshchey meditsine/klinicheskiy razbor v obshchey meditsine-05-2021/rol_glyukometrii_v_ambulatornoy_praktike_vedenie_ patsientov_s_narusheniem_uglevodnogo_obmena/.
- 32. Trukhan D.I., Goloshubina V.V., Trukhan L.Yu. Changes in the Upper Gastrointestinal Tract in Patients with Diabetes Mellitus: Topical Issues of Diagnosis, Treatment and Control, Sprayochnik poliklinicheskogo vracha = Handbook for Practitioners Doctors. 2014;(11):40-43. (In Russ.) Available at: https://omnidoctor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachey/spravochnikpoliklinicheskogo-vracha/spv2014/spv2014_11/izmeneniya-verkhnikhotdelov-zheludochno-kishechnogo-trakta-u-patsientov-s-sakharnymdiabetom-aktual/.
- 33. Prozherina Y. Kontur Plus: Promotion through the Prism of a Modern Marketing Mix. Remedium. 2016;(4):40-43. (In Russ.) Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26040288.
- 34. Contour Plus Blood Glucose Meter and Test-Strips. Remedium. 2017;(S13):199. (In Russ.) Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32387832.
- 35. Bailey T.S., Wallace J.F., Pardo S., Warchal-Windham M.E., 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.
- 36. Grinevich V.B., Gubonina I.V., Doshchitsin V.L., Kotovskaya Yu.V., Kravchuk Yu.A., Ped V.I. et al. Management of Patients with Comorbidity during Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic. National Consensus Statement 2020. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention. 2020;19(4):2630. (In Russ.) https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2630.
- Shestakova M.V., Mokrysheva N.G., Dedov I.I. Course and Treatment of Diabetes Mellitus in the Context of COVID-19. Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus. 2020;23(2):132-139. (In Russ.) https://doi.org/10.14341/ DM12418.
- 38. Khachaturian N.E. Chronic Renal Disease in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Cardio Somatics. 2019;(2):65-70. (In Russ.) https://doi.org/10.26442/ 22217185.2019.2.190317.
- 39. Vitebskaya A.V. Mobile Application for Glucometer: Additional Motivation and Remote Control. Pediatriya. Consilium Medicum = Pediatrics. Consilium Medicum. 2019;(2):46-52. (In Russ.) Available at: https://omnidoctor.ru/ library/izdaniya-dlya-vrachey/pediatriya-consilium-medicum/ped2019/ ped2019_2/mobilnoe-prilozhenie-dlya-glyukometra-dopolnitelnayamotivatsiya-i-distantsionnyy-kontrol/.
- 40. Vitebskaya A.V. Usage of Glucometer with Mobile Application in Real Clinical Practice. Meditsinskiy sovet = Medical Council. 2020;(10):120-125. (In Russ.) https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-10-120-125.

Информация об авторе:

Трухан Дмитрий Иванович, д.м.н., доцент, профессор кафедры поликлинической терапии и внутренних болезней, Омский государственный медицинский университет; 644043, Россия, Омск, ул. Ленина, д. 12; dmitry trukhan@mail.ru

Information about the author:

Dmitry I. Trukhan, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Polyclinic Therapy and Internal Diseases, Omsk State Medical University; 12, Lenin St., Omsk, 644043, Russia; dmitry trukhan@mail.ru