

# Нарушение углеводного обмена после перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19): акцент на контроль уровня гликемии

Д.И. Трухан, В.В. Голошубина, И.А. Викторова

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Россия  
dmitry\_trukhan@mail.ru

## Аннотация

Сахарный диабет (СД) является одним из наиболее важных сопутствующих коморбидных заболеваний, связанных с тяжестью всех трех известных патогенных коронавирусных инфекций человека, включая вирус SARS-CoV-2 (COVID-19). Осуществление регулярного мониторинга глюкозы плазмы занимает важное место в период пандемии для пациентов с СД 1 и 2-го типа. Менее изученной в рамках COVID-19 является проблема развития СД после перенесенной коронавирусной инфекции. В первой части обзора рассмотрены вопросы этиопатогенеза СД в рамках пост-COVID-синдрома и приведены клинические наблюдения, свидетельствующие об увеличении риска развития диабета после перенесенной инфекции SARS-CoV-2, что предопределяет необходимость проведения гликометаболического контроля в рамках пост-COVID-синдрома. Гипергликемия является ведущим фактором развития осложнений СД. 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 осложнений у пациентов с СД, особенно в период пандемии новой коронавирусной инфекции, занимает регулярный самоконтроль уровня глюкозы. Важным аспектом технического воздействия на приверженность пациентов самоконтролю и терапии СД становится наличие удобной коммуникативной связи пациента и врача, в частности наличие возможности контакта дистанционно через компьютер и мобильный телефон. Во второй части обзора рассмотрены возможности новой модели линейки глюкометров Contour и глюкометра Contour Plus One.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, новая коронавирусная инфекция, COVID-19, пост-COVID-синдром, контроль уровня гликемии, самоконтроль, глюкометры Contour, глюкометр Contour Plus One.

**Для цитирования:** Трухан Д.И., Голошубина В.В., Викторова И.А. Нарушение углеводного обмена после перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19): акцент на контроль уровня гликемии. Клинический разбор в общей медицине. 2022; 5: 60–67.

DOI: 10.47407/kr2022.3.5.00164

## Disturbance of carbohydrate metabolism after the new coronavirus infection (COVID-19): a focus on glycemic control

Dmitry I. Trukhan, Victoria V. Goloshubina, Inna A. Viktorova

Omsk State Medical University, Omsk, Russia  
dmitry\_trukhan@mail.ru

## Abstract

Diabetes mellitus (DM) is one of the most important comorbidities associated with the severity of all three known pathogenic human coronavirus infections, including the SARS-CoV-2 (COVID-19) virus. The implementation of regular monitoring of plasma glucose is important during a pandemic for patients with type I and type II diabetes. Less studied within the framework of COVID-19 is the problem of developing diabetes after a coronavirus infection. The first part of the review discusses the etiopathogenesis of DM in the post-COVID syndrome and presents clinical observations indicating an increased risk of developing diabetes after SARS-CoV-2 infection, which predetermines the need for glycometabolic control in the post-COVID syndrome. Hyperglycemia is a leading factor in the development of complications of DM. Glycated hemoglobin is the "gold standard" for monitoring glycemic control, but this indicator does not provide complete information about daily and intraday changes in glucose levels. An important place in the prevention of complications in patients with DM, especially during the pandemic of a new coronavirus infection, is occupied by regular self-monitoring of glucose levels. An important aspect of the technical impact on the adherence of patients to self-control and treatment of DM is the availability of convenient communication between the patient and the doctor, in particular, the possibility of contact remotely via a computer and mobile phone. In the second part of the review, the capabilities of the new model of the Contour glucometer line, the Contour Plus One glucometer, are considered.

**Key words:** diabetes mellitus, novel coronavirus infection, COVID-19, post-COVID syndrome, glycemic control, self-control, Contour glucometers, Contour Plus One glucometer.

**For citation:** Trukhan D.I., Goloshubina V.V., Viktorova I.A. Disturbance of carbohydrate metabolism after the new coronavirus infection (COVID-19): a focus on glycemic control. Clinical analysis in general medicine. 2022; 5: 60–67. DOI: 10.47407/kr2022.3.5.00164

Сахарный диабет (СД) – группа 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 [1].

Общая численность больных СД в мире за последнее десятилетие 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) имеет СД и это составляет 463 млн человек [2], и прогнозирует, что к 2045 г. СД будут страдать уже 629 млн человек [3].

В Российской Федерации так же, как и во всех странах мира, отмечается существенный рост распространенности СД. По данным федерального регистра СД, в РФ на окончание 2018 г. состояли на диспансерном учете 3,1% (4 584 575 человек) населения, из них: 92% (4 238 503) – СД 2-го типа (СД 2), 6% (256 202) – СД 1-го типа (СД 1) и 2% (89 870) – другие типы СД, в том числе 8006 женщин с гестационным СД. Эти данные недооценивают реальное число пациентов, поскольку учитывают только выявленные и зарегистрированные случаи заболевания [4–6]. Так, результаты масштабного российского эпидемиологического исследования (NATION) демонстрируют, что диагностируется лишь 54% случаев СД 2 [7], что согласуется с данными IDF, в соответствии с которыми у 1 из 2 взрослых диабет также не диагностирован [2].

Следовательно, реальная численность пациентов с СД в РФ составляет не менее 9 млн человек (около 6% населения), что представляет значимую угрозу в долгосрочной перспективе, поскольку значительная часть пациентов остаются недиагностированными, в результате не получают лечения и имеют высокий риск развития сосудистых и других прогностически неблагоприятных осложнений. Системные сосудистые осложнения (поражение магистральных сосудов сердца, головного мозга, артерий нижних конечностей, нефропатия, ретинопатия) относятся к числу самых серьезных последствий глобальной эпидемии СД и непосредственно являются основной причиной инвалидизации и смертности больных СД [4, 5, 8].

### **СД при новой коронавирусной инфекции COVID-19**

СД является одним из наиболее важных сопутствующих коморбидных заболеваний, связанных с тяжестью всех трех известных патогенных коронавирусных инфекций человека, включая вирус SARS-CoV-2 (COVID-19) [9–12]. Международная группа экспертов в области диабета и эндокринологии отмечает, что в зависимости от глобального региона 20–50% пациентов с COVID-19 имели СД 2 [13]. Большинство проведенных исследований показало двукратное увеличение вероятности госпитализации и смертности при СД [14].

Осуществление регулярного мониторинга глюкозы плазмы занимает важное место в период пандемии для пациентов с СД 1 и 2 [12]. В настоящее время нет доказательств у пациентов с СД 1 о повышенном риске развития COVID-19. СД 2 рекомендуется рассматривать как фактор риска быстрого прогрессирования и неблагоприятного прогноза COVID-19. В согласительных документах подчеркивается, что более интенсивное внимание следует уделять пациентам с СД в случае быстрого ухудшения контроля гликемии и общего состояния.

При легком течении COVID-19 пациент с СД изолируется и продолжает лечение амбулаторно. Рекомендуется учащение контроля гликемии каждые 4–6 ч. Целе-

вые показатели гликемии натощак – не более 7 ммоль/л, через 2 ч после еды – не более 10 ммоль/л.

Среднетяжелое и тяжелое течение COVID-19 у пациентов с СД 1 и 2 являются показаниями к госпитализации. При среднетяжелом течении COVID-19 и появлении респираторных симптомов у пациентов с СД 2 необходимо отменить прием метформина, препаратов сульфонилмочевины, ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа, агонистов рецепторов глюкагоноподобного пептида-1. Целевые показатели гликемии натощак – не более 7,5 ммоль/л.

Целевые показатели гликемии при тяжелом течении COVID-19 – 10–13 ммоль/л [12]. При гликемии выше 15,0 ммоль/л в соответствии с российскими рекомендациями показано назначение инсулина короткого типа действия или базис-болюсной инсулинотерапии [12]. В британских рекомендациях отмечается, что начало инсулинотерапии у пациентов с СД 2 может быть необходимым и при более низком уровне глюкозы – 12,0 ммоль/л [15].

Пациенты с СД подвергаются большему риску негативных последствий от COVID-19. Хотя этот риск является многофакторным, целесообразно подчеркнуть, что плохой гликемический контроль до и во время госпитализации по поводу COVID-19 способствует повышенному риску. Пандемия COVID-19 и связанные с ней ограничения на мобильность и общение оказывают негативное влияние на ежедневный контроль уровня глюкозы у людей с СД [16].

По окончании пандемии COVID-19 не исключено развитие нарушений углеводного обмена у лиц без СД, перенесших COVID-19, поскольку при продолжительном наблюдении у 60% пациентов, выздоровевших после тяжелого острого респираторного синдрома, вызванного предшествующим коронавирусом SARS-CoV, отмечены нарушения метаболизма глюкозы [17].

Проблема СД и COVID-19 всесторонне изучена в медицинской литературе: на запрос от 25.11.2022 «diabetes COVID-19» найдено 11 805 источников, вместе с тем существенно меньше изучена проблема развития СД после перенесенной коронавирусной инфекции: на запросы «diabetes postcovid» – 88 источников, «diabetes long covid» – 134, «diabetes postcovid syndrome» – 26.

### **СД в рамках пост-COVID-синдрома**

СД рассматривается как одна из возможных причин развития пост-COVID-синдрома [18–22]. Наличие СД является независимым фактором риска возникновения неврологических и кардиореспираторных симптомов [23].

### **Этиопатогенез нарушений углеводного обмена в рамках пост-COVID-синдрома**

В экспериментальных работах показано, что в развитии поствирусного диабета повреждение β-клеток поджелудочной железы (ПЖ) опосредовано воспалительными цитокинами, а именно интерфероном γ в синергическом взаимодействии с другими цитокинами [24]. Кроме этого, возможно и прямое цитотоксическое дей-

ствии вируса, независимо от активации цитокинового каскада, что продемонстрировано в экспериментальном исследовании на примере вирусной инфекции Коксаки В [25]. Сходные изменения получены при СД 1 и наличием слабовыраженной энтеровирусной инфекции островков Лангерганса [26].

Доказательством прямого повреждения ПЖ в результате вирусной амплификации является обнаружение РНК SARS-CoV-2 в образце псевдокисты ПЖ [27].

Входные ворота возбудителя новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 – эпителий верхних дыхательных путей и эпителиоциты желудка и кишечника. Начальным этапом заражения является проникновение SARS-CoV-2 в клетки-мишени, имеющие рецепторы ангиотензинпревращающего фермента 2-го типа (АПФ-2). Клеточная трансмембранная сериновая протеаза 2-го типа (ТСП-2) способствует связыванию вируса с АПФ-2, активируя его S-протеин, необходимый для проникновения SARS CoV 2 в клетку [12].

Рецептор АПФ-2 экспрессируется на всем протяжении желудочно-кишечного тракта, включая ПЖ [28]. При этом отмечено, что уровни рецепторов АПФ-2 в экзокринных клетках и островковых клетках ПЖ выше, чем в легких [29, 30], что предполагает потенциальную возможность инфекции SARS-CoV-2 вызывать повреждение ПЖ [31].

В экспериментальном исследовании показано, что АПФ-2 и ТСП-2 коэкспрессируются в протоковых клетках ПЖ, что может обеспечивать проникновение вируса [32], при этом заражение SARS-CoV-2 культур человеческих органоидных плюрипотентных стволовых клеток (iPSC) ПЖ, содержащих эндокринные и экзокринные клетки, подтверждает его инфекционность и сопровождается повышением уровня ключевого воспалительного цитокина CXCL12, вызывающего повреждение рибосом и развитие дисфункции ПЖ [33].

Инфекция SARS-CoV-2 связана с морфологическими, транскрипционными и функциональными изменениями, включая уменьшение количества инсулин-секреторных гранул в  $\beta$ -клетках и нарушение стимулированной глюкозой секреции инсулина [32].

В исследовании международной группы ученых показано, что даже в отсутствие манифестного впервые выявленного СД некроптозная гибель клеток, инфильтрация иммунных клеток и вирусная инфекция SARS-CoV-2  $\beta$ -клеток ПЖ могут способствовать разной степени метаболической дисрегуляции у пациентов с COVID-19 [34].

При патологоанатомическом исследовании у пациентов с новой коронавирусной инфекцией нуклеокапсидный белок SARS-CoV-2 обнаружен в экзокринных (ацинозных) клетках и эндокринных ( $\beta$ -клетках) ПЖ [32]. Таким образом, SARS-CoV-2 может инфицировать экзокринные и эндокринные клетки ПЖ *ex vivo* и *in vivo* [35].

Одной из возможных причин формирования пост-COVID-синдрома может быть персистенция остаточной инфекции COVID-19 в различных внутренних органах [36], включая желудочно-кишечный тракт [37].

Таким образом, определенную роль в развитии диабета, связанного с COVID-19, может играть постоянная колонизация тонкой кишки вирусом SARS-CoV-2, обусловленная тесной анатомической и физиологической взаимосвязью между верхним отделом тонкой кишки и ПЖ [38, 39]. Гипотеза о пост-COVID-синдроме как о результате персистирующей остаточной инфекции была проверена американскими учеными [40]. В поддержку этой гипотезы они провели продольное сравнение между 36 пациентами с длительными симптомами COVID и 27 пациентами, которые полностью выздоровели от инфекции COVID-19, но впоследствии не испытывали каких-либо симптомов COVID. В течение периода до 12 мес зарегистрировано несколько положительных тестов на антиген SARS-CoV-2 в подгруппе с пост-COVID-синдромом по сравнению с теми, у кого отсутствовала какая-либо симптоматика после перенесенной инфекции SARS-CoV-2.

Характерной чертой инфекции COVID-19 является вовлечение эндотелия сосудов (вирусный «эндотелиит») в сосудистых руслах разных органов [41]. Ранее в экспериментальных и клинических исследованиях было показано, что эндотелиальное воспаление приводит к нарушению передачи сигналов инсулина и ослаблению инсулининдуцированного капиллярного набора и доставки инсулина в периферические органы [42, 43]. Следовательно, эндотелиальное воспаление, вызванное SARS-CoV-2, может способствовать ослаблению передачи сигналов эндотелиального инсулина, тем самым способствуя системной резистентности к инсулину и развитию диабета [44].

В многоцентровом американском исследовании [45] применение метода секвенирования РНК одиночных клеток и иммуноокрашивания при инфекциях *ex vivo* подтвердило, что несколько типов островковых клеток ПЖ чувствительно к SARS-CoV-2, это сопровождается клеточным стрессовым ответом и индукцией хемокинов. При заражении SARS-CoV-2  $\beta$ -клетки ПЖ демонстрируют более низкую экспрессию инсулина и более высокую экспрессию маркеров  $\alpha$ - и ацинарных клеток, включая глюкагон и трипсин-1 соответственно, что свидетельствует о клеточной трансдифференцировке. В заключение авторы отметили, что полученные данные свидетельствуют, что SARS-CoV-2 индуцирует опосредованную eIF2-путем трансдифференцировку  $\beta$ -клеток ПЖ [45].

Еще одна гипотеза связана с активацией цитотоксического и диффундирующего гликолитического побочного продукта метилглиоксаля (MGO), возникающей в результате повышенного гликолиза в инфицированных островковых клетках ПЖ, макрофагах и периферических клетках/тканях, что в результате нарушает выработку инсулина, секрецию и передачу сигналов [46]. Установлено, что в островковых клетках ПЖ, инфицированных SARS-CoV-2, повышенный уровень MGO нарушает функцию митохондрий, нарушает гомеостаз  $Ca^{2+}$  и активирует рецепторы конечного продукта усиленного гликирования и ядерного фактора  $\kappa B$  (NF- $\kappa B$ ), что приводит к нарушению выработки инсулина.

В макрофагах избыточная продукция MGO может диффундировать в сосудистую сеть, нарушая функцию эндотелия и вызывая микро/макрокровоизлияния, ишемию и фиброз тканей. В скелетных мышцах и клетках печени нарушение MGO передачи сигналов инсулина может ослабить абсорбцию глюкозы.

### Обзор клинических исследований

СД после COVID-19 может быть как поздним осложнением инфекции SARS-CoV-2 [47], так и одним из возможных проявлений пост-COVID-синдрома [39, 48, 49].

Метаанализ, проведенный международной исследовательской группой [50], в который вошли 8 исследований с 3711 пациентами с COVID-19, показал, что у 14% госпитализированных пациентов (492 случая) с COVID-19 был диагностирован впервые выявленный СД во время острой фазы болезни. В египетском исследовании [51] из 570 пациентов с COVID-19 (средний возраст – 47,9 года), поступивших в две больницы Египта, впервые выявленный СД диагностирован у 65 (11,4%) пациентов. В американском исследовании [52] из 1902 пациентов с COVID-19 (средний возраст – 59,1 года), поступивших в одну больницу в Бостоне, у 77 (13,0%) был диагностирован СД.

В ряде исследований отмечается увеличение новых случаев СД в рамках пост-COVID-синдрома [53–55].

Исследователи из США [56] изучали риск развития и бремя заболеваемости диабетом у лиц спустя 30 дней после заражения SARS-CoV-2. Учеными были использованы национальные базы данных здравоохранения из системы управления здравоохранения ветеранов США для создания когорты из 181 280 участников, у которых был положительный результат теста на COVID-19 в период с марта 2020 г. по сентябрь 2021 г. Две контрольные группы без признаков SARS-CoV-2-инфекции были включены в исследование: современный контроль (n=4 118 441), в который были включены участники в период с марта 2020 г. по сентябрь 2021 г.; исторический контроль (n=4 286 911), который включал участников в период с марта 2018 г. по сентябрь 2019 г. Все участники не имели диабета до включения в когорту и наблюдались в среднем в течение 352 дней. Связь COVID-19 с впервые возникшим диабетом была выражена двумя показателями риска – относительным риском (ОР) и бременем на 1 тыс. человек через 12 мес. По сравнению с современной контрольной группой пациенты после COVID-19 имели повышенный риск (ОР 1,40, 95% доверительный интервал – ДИ 1,36–1,44) и избыточное бремя (13,5, 95% ДИ 12,1–14,8 на 1 тыс. человек за 12 мес) заболеваемости СД [56].

В проспективном китайском исследовании [57], в котором изучались 1-летние последствия для здоровья после выписки, отмечен повышенный риск развития диабета после выписки (ОР 2,90, 95% ДИ 1,07–7,88).

В ретроспективном когортном исследовании [58], в котором оценивался риск любого нового диабета (СД 1,

СД 2 или другого диабета) >30 дней после острой инфекции COVID-19, показана связь между инфекцией COVID-19 и последующим развитием диабета. Это исследование охватывало период с 1 марта 2020 г. по 26 февраля 2021 г. В этом исследовании сравнивали пациентов в возрасте до 18 лет, у которых был диагностирован COVID-19, с их сверстниками, у которых ранее не было COVID-19. Группы были сопоставимы по возрасту и полу. Было показано, что риск диабета выше в группе с COVID-19, чем в группе без COVID, в обеих использованных учеными базах данных (IQVIA: ОР 2,66, 95% ДИ 1,98–3,56; HealthVerity: ОР 1,31, 95% ДИ 1,20–1,44) [58].

Китайские ученые провели поиск в базах данных Embase, PubMed, CENTRAL и Web of Science с декабря 2019 г. по 8 июня 2022 г. Авторами проведен анализ 10 статей с участием 11 ретроспективных когорт с общим числом участников 47,1 млн человек [59]. В последующем систематическом обзоре и метаанализе авторы отметили увеличение на 64% риска развития (ОР 1,64, 95% ДИ 1,51–1,79) диабета у пациентов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой, не связанной с COVID-19.

В многоцентровом итальянском исследовании [60] оценивали отклонения в гликометаболическом контроле, резистентности к инсулину и функции β-клеток у пациентов с COVID-19 без предшествующего анамнеза или диагноза диабета, а также отслеживали гликемические нарушения у выздоровевших пациентов через 2 мес после начала заболевания. В когорте из 551 пациента, госпитализированного по поводу COVID-19 в Италии, мы обнаружили, что у 46% пациентов наблюдался гипергликемический синдром, а у 27% – нормогликемический. Используя клинические анализы и непрерывный мониторинг уровня глюкозы у части пациентов, исследователи обнаружили нарушение гликометаболического контроля с резистентностью к инсулину и аномальным цитокиновым профилем даже у пациентов с нормогликемией. Гликемические аномалии могут быть обнаружены в течение как минимум 2 мес у пациентов, которые выздоровели от COVID-19. Авторы в заключение отмечают необходимость проведения гликометаболического контроля в рамках пост-COVID-синдрома [60].

В связи с большим и растущим числом людей во всем мире, инфицированных SARS-CoV-2 (644 886 676 кумулятивных случаев на 25 ноября 2022 г. по данным Всемирной организации здравоохранения\*), любой рост заболеваемости диабетом, связанный с COVID-19, может привести к беспрецедентным случаям диабета во всем мире, что нанесет ущерб и без того перегруженным и недостаточно обеспеченным ресурсами системам здравоохранения и здравоохранению во всем мире и в результате – к разрушительным потерям с точки зрения смертей и страданий.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что выжившие после COVID-19 могут подвергаться повышенному риску развития диабета. Поэтому следует приме-

\*Ситуационные отчеты о коронавирусной болезни (COVID-19) [who.int]. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.

нять персонализированный подход к: 1) скринингу пациентов с пост-COVID-синдромом на диабет (глюкоза натощак и гликированный гемоглобин); и 2) выявлению латентного диабета (с помощью глюкозотолерантного теста) у лиц, не страдающих диабетом, с множественными сопутствующими коморбидными заболеваниями или высоким показателем риска диабета.

### Самоконтроль уровня глюкозы

При легком течении COVID-19 пациенту с сахарным диабетом рекомендовано контролировать уровень глюкозы крови каждые 4-6 часов, при среднетяжелом течении COVID-19 и появлении симптомов дыхательной системы – каждые 3-4 часа, при тяжелом течении – каждый час [12], что требует от пациента самоконтроля гликемии. Самоконтроль уровня глюкозы в крови является наиболее эффективным и для пациентов, заинтересованных в улучшении контроля за своим заболеванием и его прогнозом [61-70]. Результаты самоконтроля, проводимого в домашних условиях, позволяют пациенту предупреждать гипогликемию, достигать индивидуальных целевых показателей, регулировать режим питания и уровень физической активности, а лечащему врачу оптимально подбирать и корректировать терапию. Кроме того, самоконтроль гликемии является важным инструментом профилактики ССЗ и других осложнений СД.

Самоконтроль уровня глюкозы возможен с помощью глюкометров, к которым предъявляются жесткие требования: он должен быть прост в использовании, удобен, быстро и достоверно измерять уровень глюкозы. К числу наиболее популярных и широко используемых на российском рынке медицинских изделий относятся глюкометры Contour (Контур) [61- 73].

Самоконтроль гликемии пациентам с СД необходимо проводить регулярно [67]. Важным аспектом увеличения приверженности пациентов к самоконтролю и терапии СД, особенно в период пандемии COVID-19, становится наличие удобной коммуникативной связи врача и пациента. К современным методам дистанционного контроля симптомов СД и своевременного консультирования пациента относятся мобильным приложения, позволяющие как пациенту, так и врачу отслеживать не только уровень глюкозы, а также частоту сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), физическую активность и качество сна.

Новой моделью линейки глюкометров Контур является глюкометр Contour Plus One (Контур Плюс Уан) с русскоязычным приложением Contour Diabetes (Контур Диабитис), которое соединяется с глюкометром через технологию Bluetooth® и фиксирует измеренные показания уровней глюкозы в крови (в случае выявления низких или высоких показателей гликемии приложение выведет на экран уведомление и предложит варианты их устранения).

Точность самоконтроля гликемии является важным фактором и зависит в том числе от глюкометра. Глюкометр Контур Плюс Уан продемонстрировал высокую точность в лабораторных и клинических условиях, превос-

ходя требования к точности глюкометров стандарта ISO 15197:2013 [74]. Наличие технологии «Второй шанс» позволяет повторно измерить уровень глюкозы в крови с помощью той же тест-полоски в течение 60 с, если первого образца крови недостаточно. Имеющаяся функция «Умная подсветка» моментально информирует пациента, 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 Контур Плюс Уан сохраняются на облачном сервере Contour Cloud.

В мобильном приложении 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 Контур Диабитис 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.

Настройки критически высоких и критически низких значений в приложении Контур Диабитис помогают вовремя заметить, когда результаты гликемии значительно выше или ниже нормы.

Таким образом, пациент может контролировать уровень гликемии самостоятельно, лучше понимать свое заболевание и самостоятельно оптимизировать управление диабетом, а также может сформировать отчет и отправить его специалисту по электронной почте. Пациенты высоко оценивают удобство использования глюкометра Контур Плюс Уан: понятная инструкция, простота выполнения тестирования и понятные результаты измерений [67].

При новой коронавирусной инфекции (COVID-19) СД 2 является значимым фактором риска тяжелого течения болезни - 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 и при увеличении индекса массы тела >40 кг/м<sup>2</sup>. 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 и СД2 занимает осуществление регулярного мониторинга уровня глюкозы [9-12]. Возможности глюкометра Контур Плюс Уан и его приложения Контур Диабитис позволяют пациентам с СД как можно больше оставаться дома, и решать целый ряд вопросов с своим лечащим врачом дистанционно.

Глюкометр Контур Плюс Уан для самоконтроля уровня глюкозы успешно используется не только у взрослых пациентов [61, 65-67, 75], но и в педиатрической практике [76, 77], поскольку наличие функции «Удаленного контроля» дает возможности родителям детей с СД

просматривать результаты в приложении, установленном у себя на телефоне.

Достижение и поддержание целевого уровня гликемии невозможно 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 Контур Плюс Уан.

## Заключение

Потенциальная стойкая связь между COVID-19 и СД подчеркивает, что инфекционные заболевания (например, SARS-CoV-2) и хронические заболевания (на-

пример, СД) нельзя рассматривать изолированно. Когда мы выйдем из пандемии, столь забытые неинфекционные заболевания, такие как СД 2, продолжают свою неумолимую траекторию, возможно, ускоренным образом в качестве основного бремени глобального здравоохранения. Наличие в арсенале практического врача и пациента современного глюкометра Контур Плюс Уан, обладающего дополнительными возможностями, точными и удобными для пациента, будет способствовать улучшению качества оказания медицинской помощи на этапе первичной медико-санитарной помощи.

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

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

## Литература / References

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 9-й вып. (дополненный). М., 2019. DOI: 10.14341/DM221S1 [Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi bol'nym sakharnym diabetom. Pod red. I.I. Dedova, M.V. Shestakovoi, A.Yu. Maiorova. 9-i vup. (dopolnennyi). Moscow, 2019. DOI: 10.14341/DM221S1 (in Russian).]
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium: 2019. Available at: <https://www.diabetesatlas.org>
3. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract* 2018; 138: 271–81. DOI: 10.1016/j.diabres.2018.02.023
4. Эндокринология. Национальное руководство. Краткое издание. Под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020 [Ehndokrinologiya. Natsional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie. Pod red. I.I. Dedova, G.A. Mel'nichenko. Moscow: GEOTAR-Media, 2020 (in Russian).]
5. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 1 типа у взрослых. Сахарный диабет. 2020; 23 (S1). DOI: 10.14341/DM23S1 [Klinicheskie rekomendatsii. Sakharnyi diabet 1 tipa u vzroslykh. Sakharnyi diabet. 2020; 23 (S1). DOI: 10.14341/DM23S1 (in Russian).]
6. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 2 типа. Сахарный диабет. 2020; 23 (S2). DOI: 10.14341/DM23S2 [Klinicheskie rekomendatsii. Sakharnyi diabet 2 tipa. Sakharnyi diabet. 2020; 23 (S2). DOI: 10.14341/DM23S2 (in Russian).]
7. Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION). Сахарный диабет [Internet]. 2016; 19 (2): 104–12. DOI: 10.14341/DM2004116-17 [Dedov I.I., Shestakova M.V., Galstyan G.R. Rasprostranennost' sakharnogo diabeta 2 tipa u vzroslogo naseleniya Rossii (issledovanie NATION). Sakharnyi diabet [Internet]. 2016; 19 (2): 104–12. DOI: 10.14341/DM2004116-17 (in Russian).]
8. Schwartz SS, Epstein S, Corkey BE et al. A Unified pathophysiological construct of diabetes and its complications. *Trends Endocrinol Metab* 2017; 28 (9): 645–55. DOI: 10.1016/j.tem.2017.05.005
9. Гриневиц В.Б., Губонина И.В., Доцицин В.Л. 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. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2630 [Grinevich V.B., Gubonina I.V., Doshchitsin V.L. et al. Osobennosti vedeniya komorbidnykh patsientov v period pandemii novoi koronavirusnoy infektsii (COVID-19). Natsional'nyi Konsensus 2020. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2020; 19 (4): 2630. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2630 (in Russian).]
10. 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): 132–9. DOI: 10.14341/DM12418 [Shestakova M.V., Mokrysheva N.G., Dedov I.I. Sakharnyi diabet v usloviyakh virusnoy pandemii COVID-19: osobennosti techeniya i lecheniya. Sakharnyi diabet. 2020; 23 (2): 132–9. DOI: 10.14341/DM12418 (in Russian).]
11. Трухан Д.И., Филимонов С.Н., Багешева Н.В. Клиника, диагностика и лечение основных гематологических и эндокринных заболеваний. Новокузнецк: Полиграфист, 2021. Режим доступа: [nii-kpg.ru](http://nii-kpg.ru) [Trukhan D.I., Filimonov S.N., Bagisheva N.V. Klinika, diagnostika i lechenie osnovnykh gematologicheskikh i ehndokrinnykh zabolevanii. Novokuznetsk: Poligrafist, 2021. Rezhim dostupa: nii-kpg.ru (in Russian).]
12. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19. Версия 16 (18.08.2022)» утв. Минздравом России. Режим доступа: <https://profilaktika.su/metodicheskie-rekomendatsii-po-koronavirusu-covid-19-ot-18-08-2022-versiya-16/> [Vremennye metodicheskie rekomendatsii "Profilaktika, diagnostika i lechenie novoi koronavirusnoy infektsii COVID-19. Versiya 16 (18.08.2022)" utv. Minzdravom Rossii. Rezhim dostupa: <https://profilaktika.su/metodicheskie-rekomendatsii-po-koronavirusu-covid-19-ot-18-08-2022-versiya-16/> (in Russian).]
13. Bornstein SR, Rubino F, Khunti K et al. Practical recommendations for the management of diabetes in patients with COVID-19. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2020; 8 (6): 546–50. DOI: 10.1016/S2213-8587(20)30152-2
14. Mehta P, Gasparyan AY, Zimba O et al. Interplay of diabetes mellitus and rheumatic diseases amidst the COVID-19 pandemic: influence on the risk of infection, outcomes, and immune responses. *Clin Rheumatol* 2022; 41 (12): 3897–913. DOI: 10.1007/s10067-022-06365-y
15. Sinclair A, Dhatariya K, Burr O et al. Guidelines for the management of diabetes in care homes during the Covid-19 pandemic. *Diabet Med* 2020 May 5. DOI: 10.1111/dme.14317
16. Danne T, Limbert C, Puig Domingo M et al. Telemedicine and Time in Range During the Pandemic: Paradigm Change for Diabetes Risk Management in the Post-COVID Future. *Diabetes Ther* 2021; 12 (9): 2289–310. DOI: 10.1007/s13300-021-01114-x
17. Wu Q, Zhou L, Sun X et al. Altered lipid metabolism in recovered SARS patients twelve years after infection. *Sci Rep* 2017; 7: 9110. DOI: 10.1038/s41598-017-09536-z
18. Raveendran AV, Misra A. Post COVID-19 Syndrome ("Long COVID") and Diabetes: Challenges in Diagnosis and Management. *Diabetes Metab Syndr* 2021; 15 (5): 102235. DOI: 10.1016/j.dsx.2021.102235
19. Pavli A, Theodoridou M, Maltezos HC. Post-COVID Syndrome: Incidence, Clinical Spectrum, and Challenges for Primary Healthcare Professionals. *Arch Med Res* 2021; 52 (6): 575–81. DOI: 10.1016/j.arcmed.2021.03.010
20. Yaksi N, Teker AG, Imre A. Long COVID in Hospitalized COVID-19 Patients: A Retrospective Cohort Study. *Iran J Public Health* 2022; 51 (1): 88–95. DOI: 10.18502/ijph.v51i1.8297
21. Steenblock C, Hassanein M, Khan EG et al. Diabetes and COVID-19: Short- and Long-Term Consequences. *Horm Metab Res* 2022; 54 (8): 503–9. DOI: 10.1055/a-1878-9566

22. Rizvi AA, Kathuria A, Al Mahmeed W et al.; Cardiometabolic Panel of International experts on Syndemic COvid-19 (CAPISCO). Post-COVID syndrome, inflammation, and diabetes. *J Diabetes Complications* 2022; 36 (11): 108336. DOI: 10.1016/j.jdiacomp.2022.108336
23. Nesan GSCQ, Keerthana D, Yamini R et al. 3-Month Symptom-Based Ambidirectional Follow-up Study Among Recovered COVID-19 Patients from a Tertiary Care Hospital Using Telehealth in Chennai, India. *Inquiry* 2021; 58: 469580211060165. DOI: 10.1177/00469580211060165
24. Seewaldt S, Thomas HE, Ejmaes M et al. Virus-induced autoimmune diabetes, Most Beta cells die through inflammatory cytokines and not perforin from autoreactive(anti-viral) cytotoxic T-lymphocytes. *Diabetes* 2000; 49 (11): 1801–9. DOI: 10.2337/diabetes.49.11.1801
25. Gallagher GR, Brehm MA, Finberg RW et al. Viral infection of engrafted human islets leads to diabetes. *Diabetes* 2015; 64 (4): 1358–69. DOI: 10.2337/db14-1020
26. Krogvold L, Edwin B, Buanes T et al. Detection of a low-grade enteroviral infection in the islets of Langerhans of living patients newly diagnosed with type 1 diabetes. *Diabetes* 2015; 64 (5): 1682–7. DOI: 10.2337/db14-1370
27. Schepis T, Larghi A, Papa A et al. SARS-CoV2 RNA detection in a pancreatic pseudocyst sample. *Pancreatology* 2020; 20 (5): 1011–2. DOI: 10.1016/j.pan.2020.05.016
28. Liu F, Long X, Zhang B et al. ACE2 expression in pancreas may cause pancreatic damage after SARS-CoV-2 infection. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2020; 18 (9): 2128–30.e2. DOI: 10.1016/j.cgh.2020.04.040
29. Zhang H, Kang Z, Gong H et al. Digestive system is a potential route of COVID-19: an analysis of single-cell coexpression pattern of key proteins in viral entry process. *Gut* 2020; 69: 1010–8. DOI: 10.1136/gutjnl-2020-320953
30. Samanta J, Gupta R, Singh MP et al. Coronavirus disease 2019 and the pancreas. 2020; 20 (8): 1567–75. DOI: 10.1016/j.pan.2020.10.035
31. Трухан Д.И., Деговцов Е.Н. Патология экзокринной части поджелудочной железы при новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Медицинский алфавит*. 2022; 1 (18): 29–34. DOI: 10.33667/2078-5631-2022-18-29-34  
[Trukhan D.I., Degovtsov E.N. Pathology of exocrine part of pancreas in new coronavirus infection COVID-19. *Medical alphabet*. 2022; 1 (18): 29–34. DOI: 10.33667/2078-5631-2022-18-29-34 (in Russian).]
32. Müller JA, Groß R, Conzelmann C et al. SARS-CoV-2 infects and replicates in cells of the human endocrine and exocrine pancreas. *Nat Metab* 2021; 3 (2): 149–65. DOI: 10.1038/s42255-021-00347-1
33. Shaharuddin H, Wang V, Santos RS et al. Deleterious effects of SARS-CoV-2 infection on human pancreatic cells. *Front Cell Infect Microbiol* 2021; 11: 678482. DOI: 10.3389/fcimb.2021.678482
34. Steenblock C, Richter S, Berger I et al. Viral infiltration of pancreatic islets in patients with COVID-19. *Nat Commun* 2021; 12 (1): 3534. DOI: 10.1038/s41467-021-23886-3
35. Pandanaboyana S. Exploring Koch's postulate for SARS-CoV-2-induced acute pancreatitis: is it all about the ACE? *Br J Surg* 2021; 108 (8): 879–81. DOI: 10.1093/bjs/znab178
36. Jacobs JLL. Persistent SARS-2 infections contribute to long COVID-19. *Med Hypotheses* 2021; 149: 110538. DOI: 10.1016/j.mehy.2021.110538
37. Gaebler C, Wang Z, Lorenzi JCC et al. Evolution of antibody immunity to SARS-CoV-2. *Nature* 2021; 591 (7851): 639–44. DOI: 10.1038/s41586-021-03207-w
38. Тарасова Л.В., Трухан Д.И. Болезни кишечника. Клиника, диагностика и лечение. СПб.: СпецЛит, 2022. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49497776>  
[Tarasova L.V., Trukhan D.I. *Bolezni kishechnika. Klinika, diagnostika i lechenie*. Saint Petersburg: SpetsLit, 2022. Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49497776> (in Russian).]
39. Jolobe OMP. Post-COVID-19 diabetes in the context of long COVID. *Am J Emerg Med* 2022; 61: 208–9. DOI: 10.1016/j.ajem.2022.07.015
40. Swank Z, Senussi Y, Alter G, Walt DR. Persistent circulating SARS-CoV-2 spike is associated with post-acute COVID-19 sequelae. *Clin Infect Dis* 2022; ciac722. DOI: 10.1093/cid/ciac722
41. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet* 2020; 395 (10234): 1417–8. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5
42. Hasegawa Y, Saito T, Ogihara T et al. Blockade of the nuclear factor-kappaB pathway in the endothelium prevents insulin resistance and prolongs life spans. *Circulation* 2012; 125 (9): 1122–33. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.054346
43. Tabit CE, Shenouda SM, Holbrook M et al. Protein kinase C-beta contributes to impaired endothelial insulin signaling in humans with diabetes mellitus. *Circulation* 2013; 127 (1): 86–95. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.127514
44. Paneni F, Patrono C. Increased risk of incident diabetes in patients with long COVID. *Eur Heart J* 2022; 43 (22): 2094–5. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac196
45. Tang X, Uhl S, Zhang T et al. SARS-CoV-2 infection induces beta cell transdifferentiation. *Cell Metab* 2021; 33 (8): 1577–91.e7. DOI: 10.1016/j.cmet.2021.05.015
46. Alomar FA. Methylglyoxal in COVID-19-induced hyperglycemia and new-onset diabetes. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2022; 26 (21): 8152–71. DOI: 10.26355/eurrev\_202211\_30169
47. Szarpak L, Pruc M, Najeeb F, Jaguszewski MJ. Post-Covid-19 and the pancreas. *Am J Emerg Med* 2022; 59: 174–5. DOI: 10.1016/j.ajem.2022.04.023
48. Kunal S, Maden M, Tarke C et al. Emerging spectrum of post-COVID-19 syndrome. *Postgrad Med J* 2022; 98 (1162): 633–43. DOI: 10.1136/postgradmedj-2020-139585
49. Narayan KMV, Staimez LR. Rising diabetes diagnosis in long COVID. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022; 10 (5): 298–9. DOI: 10.1016/S2213-8587(22)00078-X
50. Sathish T, Kapoor N, Cao Y et al. Proportion of newly diagnosed diabetes in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Obes Metab* 2021; 23 (3): 870–4. DOI: 10.1111/dom.14269
51. Farag AA, Hassanin HM, Soliman HH et al. Newly Diagnosed Diabetes in Patients with COVID-19: Different Types and Short-Term Outcomes. *Trop Med Infect Dis* 2021; 6 (3): 142. DOI: 10.3390/tropicalmed6030142
52. Cromer SJ, Colling C, Schatoff D et al. Newly diagnosed diabetes vs. pre-existing diabetes upon admission for COVID-19: Associated factors, short-term outcomes, and long-term glycemic phenotypes. *J Diabetes Complications* 2022; 36 (4): 108145. DOI: 10.1016/j.jdiacomp.2022.108145
53. Wrona M, Skrypnik D. New-Onset Diabetes Mellitus, Hypertension, Dyslipidaemia as Sequelae of COVID-19 Infection-Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19 (20): 13280. DOI: 10.3390/ijerph192013280
54. Montori VM. Patients surviving COVID-19 had increased risk for incident diabetes vs. persons without COVID-19. *Ann Intern Med* 2022; 175 (8): JC93. DOI: 10.7326/J22-0052
55. Sibiyi N, Mzimela N, Mbatha B et al. The Insights on Why Diabetes Prevalence May Increase Amid or Post COVID 19 Pandemic. *Curr Diabetes Rev* 2022. DOI: 10.2174/1573399818666220411122345
56. Xie Y, Al-Aly Z. Risks and burdens of incident diabetes in long COVID: a cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022; 10 (5): 311–21. DOI: 10.1016/S2213-8587(22)00044-4
57. Zhang J, Shu T, Zhu R et al. The Long-Term Effect of COVID-19 Disease Severity on Risk of Diabetes Incidence and the Near 1-Year Follow-Up Outcomes among Postdischarge Patients in Wuhan. *J Clin Med* 2022; 11 (11): 3094. DOI: 10.3390/jcm11113094
58. Barrett CE, Koyama AK, Alvarez P et al. Risk of newly diagnosed diabetes > 30 days after SARS-CoV-2 infection among persons aged < 18 years – United States, March 1, 2020–June 28, 2021. *Morb Mortal Wkly Rep* 2022; 71 (2): 59–65. DOI: 10.15585/mmwr.mm7102e2
59. Lai H, Yang M, Sun M et al. Risk of incident diabetes after COVID-19 infection: A systematic review and meta-analysis. *Metabolism* 2022; 137: 155330. DOI: 10.1016/j.metabol.2022.155330
60. Montefusco L, Ben Nasr M, D'Addio F et al. Acute and long-term disruption of glycometabolic control after SARS-CoV-2 infection. *Nat Metab* 2021; 3 (6): 774–85. DOI: 10.1038/s42255-021-00407-6
61. Светлова О.В. Самоконтроль гликемии как залог эффективного управления сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2013; 4–2: 82–7. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21166151>  
[Svetlova O.V. *Samokontrol' glikemii kak zalog ehffektivnogo upravleniya sakharnym diabetom*. *Meditinskii sovet*. 2013; 4–2: 82–7. Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21166151> (in Russian).]
62. Никонова Т.В. Самоконтроль гликемии – эффективное управление сахарным диабетом. *Эффективная фармакотерапия*. 2014; 20: 48–51. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22531615>  
[Nikonova T.V. *Samokontrol' glikemii – ehffektivnoe upravlenie sakharnym diabetom*. *Ehffektivnaya farmakoterapiya*. 2014; 20: 48–51. Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22531615> (in Russian).]
63. Кочергина И.И. Контроль гликемии у больных сахарным диабетом и кардиальной патологией. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (1): 56–60. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29366332>  
[Kochergina I.I. *Kontrol' glikemii u bol'nykh sakharnym diabetom i kardial'noi patologiei*. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (1): 56–60.

- Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29366332> (in Russian).]
64. Кочергина И.И. Важность самоконтроля гликемии у больных сахарным диабетом. Применение глюкометра Контур Плюс. Справочник поликлинического врача. 2018; 3: 54–9. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35458844> [Kochergina I.I. Vazhnost' samokontrolya glikemii u bol'nykh sakharnym diabetom. Primenenie glyukometra Kontur Plyus. Handbook for Practitioners Doctors. 2018; 3: 54–9. Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35458844> (in Russian).]
  65. Батрак Г.А., Мясоедова С.Е., Бродовская А.Н. Роль самоконтроля гликемии в снижении риска развития диабетических микро- и макроангиопатий. Практический опыт. Consilium Medicum. 2019; 21 (12): 55–8. DOI: 10.26442/20751753.2019.12.190631 [Batrak G.A., Myasoedova S.E., Brodovskaya A.N. Rol' samokontrolya glikemii v snizhenii riska razvitiya diabeticheskikh mikro- i makroangiopatii. Prakticheskii opyt. Consilium Medicum. 2019; 21 (12): 55–8. DOI: 10.26442/20751753.2019.12.190631 (in Russian).]
  66. Доскина Е.В., Танхилевич Б.М. Предотвращение развития гипогликемии: современные возможности. CardioСоматика. 2019; 10 (3): 65–70. DOI: 10.26442/22217185.2019.3.190501 [Doskina E.V., Tankhilevich B.M. Predotvrashchenie razvitiya gipoglikemii: sovremennyye vozmozhnosti. Cardiosomatics. 2019; 10 (3): 65–70. DOI: 10.26442/22217185.2019.3.190501 (in Russian).]
  67. 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. DOI: 10.47407/kr2021.2.5.00065 [Demidova T.YU., Larina V.N. Rol' glyukometrii v ambulatornoi praktike: vedenie pacientov s narusheniem uglevodnogo obmena. Klinicheskii razbor v obshchey meditsine. 2021; 5: 16–20. DOI: 10.47407/kr2021.2.5.00065 (in Russian).]
  68. Урлаева И.В. Гипогликемия – барьер в достижении гликемического контроля. Значимость самоконтроля гликемии. Клинический разбор в общей медицине. 2021; 7: 40–4. DOI: 10.47407/kr2021.2.7.00087 [Urлаeva I.V. Gipoglykemiya, an obstacle to achieving glycemetic control. Importance of blood glucose self-monitoring. Clinical review for general practice. 2021; 7: 40–4. DOI: 10.47407/kr2021.2.7.00087 (in Russian).]
  69. Трухан Д.И. Актуальность самоконтроля уровня глюкозы крови в аспекте профилактики сердечно-сосудистых осложнений у больных сахарным диабетом. Медицинский совет. 2021; 14: 104–9. DOI: 10.21518/2079-701X-2021-14-104-109 [Trukhan D.I. Aktual'nost' samokontrolya urovnya glyukozy krovi v aspekte profilaktiki serdechno-sosudistykh oslozhenii u bol'nykh sakharnym diabetom. Meditsinskii sovet. 2021; 14: 104–9. DOI: 10.21518/2079-701X-2021-14-104-109 (in Russian).]
  70. Авзалетдинова Д.Ш., Моругова Т.В., Моругова И.В. и др. Самоконтроль гликемии – что полезно знать клиницисту. Клинический разбор в общей медицине. 2022; 3: 54–57. DOI: 10.47407/kr2022.3.3.00135 [Avzaletdinova D.Sh., Morugova T.V., Morugova I.V. et al. Self-monitoring of glycaemia – what is useful for a clinician to know. Clinical review for general practice (in Russian).]
  71. 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: 40–3. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23417344> [Trukhan D.I., Goloshubina V.V., Trukhan L.Yu. Izmenenie verkhnikh otdelov zheludochno-kishechnogo trakta u patsientov s sakharnym diabetom: aktual'nye voprosy diagnostiki, lecheniya i kontrolya. Handbook for Practitioners Doctors. 2014; 11: 40–3. Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23417344> (in Russian).]
  72. Прожерина Ю. Контур плюс: продвижение через призму современного маркетинга-микса. Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской техники. 2016; 4: 40–3. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26040288> [Prozherina Yu. Kontur plus: prodvizhenie cherez prizmu sovremennogo marketinga-miksa. Remedium. Zhurnal o rossiiskom rynke lekarstv i meditsinskoi tekhniki. 2016; 4: 40–3. Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26040288> (in Russian).]
  73. Глюкометр Контур плюс и тест-полоски. Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской техники. 2017; S13: 199. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32387832> [Glyukometr Kontur plus i test-poloski. Remedium. Zhurnal o rossiiskom rynke lekarstv i meditsinskoi tekhniki. 2017; S13: 199. Rezhim dostupa: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32387832> (in Russian).]
  74. Bailey TS, Wallace JF, Pardo S et al. 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): 736–43. DOI: 10.1177/1932296816680829
  75. Хачатурян Н.Э. Хроническая почечная недостаточность у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. CardioСоматика. 2019; 2: 65–70. DOI: 10.26442/22217185.2019.2.190317 [Khachatryan N.EH. Khronicheskaya pochechnaya nedostatochnost' u patsientov s sakharnym diabetom 2-go tipa. Cardiosomatics. 2019; 2: 65–70. DOI: 10.26442/22217185.2019.2.190317 (in Russian).]
  76. Витебская А.В. Мобильное приложение для глюкометра: дополнительная мотивация и дистанционный контроль. Педиатрия. Consilium Medicum. 2019; 2: 46–52. DOI: 10.26442/26586630.2019.2.190372 [Vitebskaya A.V. Mobil'noe prilozhenie dlya glyukometra: dopolnitelnaya motivatsiya i distantsionnyi kontrol'. Pediatrics. Consilium Medicum. 2019; 2: 46–52. DOI: 10.26442/26586630.2019.2.190372 (in Russian).]
  77. Витебская А.В. Применение глюкометра с мобильным приложением в реальной клинической практике. Медицинский совет. 2020; 10: 120–5. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-10-120-125 [Vitebskaya A.V. Primenenie glyukometra s mobil'nyim prilozheniem v real'noi klinicheskoi praktike. Meditsinskii sovet. 2020; 10: 120–5. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-10-120-125 (in Russian).]

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Трухан Дмитрий Иванович** – д-р мед. наук, доц., проф. каф. поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО ОмГМУ. E-mail: [dmitry\\_trukhan@mail.ru](mailto:dmitry_trukhan@mail.ru); ORCID: 0000-0002-1597-1876

**Dmitry I. Trukhan** – D. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Omsk State Medical University. E-mail: [dmitry\\_trukhan@mail.ru](mailto:dmitry_trukhan@mail.ru); ORCID: 0000-0002-1597-1876

**Голошубина Виктория Владимировна** – канд. мед. наук, доц. каф. поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО ОмГМУ. E-mail: [vikulka03@mail.ru](mailto:vikulka03@mail.ru)

**Victoria V. Goloshubina** – Cand. Sci. (Med.), Omsk State Medical University. E-mail: [vikulka03@mail.ru](mailto:vikulka03@mail.ru)

**Викторова Инна Анатольевна** – д-р мед. наук, проф., зав. каф. поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО ОмГМУ. E-mail: [vic-inna@mail.ru](mailto:vic-inna@mail.ru); ORCID: 0000-0001-8728-2722

**Inna A. Viktorova** – D. Sci. (Med.), Prof., Omsk State Medical University. E-mail: [vic-inna@mail.ru](mailto:vic-inna@mail.ru); ORCID: 0000-0001-8728-2722

Статья поступила в редакцию / The article received: 27.11.2022

Статья принята к печати / The article approved for publication: 08.12.2022