



Лекция

Новые возможности наблюдения и ведения пациентов с сахарным диабетом

И.А. Барсуков✉, А.А. Демина

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия
✉palantirr@inbox.ru

Аннотация

Сахарный диабет (СД) является одним из самых распространенных заболеваний в мире. Глобальная цифровизация открывает новые возможности в ведении пациентов с СД. В настоящее время для осуществления контроля за заболеванием доступны приложения и различного рода устройства, которые продемонстрировали свою эффективность в улучшении состояния углеводного обмена. Помимо устройств для непрерывного мониторинга глюкозы, традиционные методы самоконтроля при помощи глюкометра на сегодняшний день продолжают применяться большинством пациентов с СД. Разработка специализированных приложений, связь глюкометров с мобильными устройствами, развитие телемедицины позволяют существенно облегчить анализ данных лечащим врачом и, как следствие, повысить эффективность проводимого лечения.

Ключевые слова: сахарный диабет, непрерывное мониторингирование глюкозы, телемедицинская помощь, самоконтроль глюкозы.

Для цитирования: Барсуков И.А., Демина А.А. Новые возможности наблюдения и ведения пациентов с сахарным диабетом. Клинический разбор в общей медицине. 2023; 4 (9): 141–145. DOI: 10.47407/kr2023.4.9.00321

Lecture

New approaches on diabetes mellitus management

Ilya A. Barsukov✉, Anna A. Demina

Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow, Russia
✉palantirr@inbox.ru

Abstract

Diabetes mellitus is one of the most world's common disease. Global digitalization reveals new opportunities in diabetes mellitus patient management. Various applications and devices are currently available to improve patient's glucose levels. Apart from continuous glucose monitoring devices traditional methods of blood glucose monitoring are widely used. The development of special applications and options for glucometers to connect with mobile devices essentially improved data analysis and allowed to improve treatment efficacy.

Key words: diabetes mellitus, blood glucose monitoring, telemedicine, continuous glucose monitoring.

For citation: Barsukov I.A., Demina A.A. New approaches on diabetes mellitus management. Clinical analysis. *Clinical review for general practice*. 2023; 2023; 4 (9): 141–145 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2023.4.9.00321

Введение

Сахарный диабет (СД) является одним из самых распространенных заболеваний в мире [1]. Распространенность СД, по данным прогнозов, увеличится с 463 млн в 2019 г. до 700 млн к 2045 г., рост составит порядка 51% [2]. Длительное повышение уровня глюкозы крови способствует развитию поражений множества органов [3], что может привести к инвалидизации и ухудшению качества жизни. Именно поэтому подбор адекватной терапии имеет критическое значение для сохранения трудоспособности и высокого качества жизни пациента [3].

Новые возможности в ведении пациентов с СД

Глобальная цифровизация открывает новые возможности в ведении пациентов с СД. В настоящее время для осуществления контроля за заболеванием доступны приложения и различного рода устройства, которые продемонстрировали свою эффективность в улучшении состояния углеводного обмена [4, 5]. По-

мимо этого, широкое распространение приобретает телемедицинская помощь больным с различными патологиями, в том числе с СД. Она представляет собой обмен информацией через электронные средства коммуникации, тем самым улучшая доступность медицинской помощи и расширяя возможности получения квалифицированной консультации о состоянии своего здоровья [6]. Подобный подход особенно актуален для пациентов с СД, проживающих в труднодоступных регионах и/или не имеющих физических возможностей для очного визита к специалисту. С учетом высокой загруженности системы здравоохранения использование телемедицинских консультаций позволяет облегчить процесс коммуникации врача и пациента, а также снизить себестоимость услуг и временные затраты [7].

Телемедицина является частью системы цифрового здравоохранения, объединяющей в себе цифровые решения не только для людей с установленным диагнозом, но также и ресурсы, позволяющие поддержи-

Рис. 1. Классификация технологий в цифровом здравоохранении.
 Fig. 1. Classification of digital healthcare technologies.



вать здоровый образ жизни, осуществлять коммуникацию [8] (рис. 1). Особенно это актуально для пациентов с СД 2-го типа, при котором помимо классической сахароснижающей терапии большое внимание уделяется модификации образа жизни (питание и физическая активность) [9].

Влияние применения телемедицинских технологий на основные клинические параметры

Углеводный обмен. В целом во всех представленных на сегодняшний день систематических обзорах и мета-анализах было показано, что использование телемедицинских технологий в ведении пациентов позволяет снизить уровень гликированного гемоглобина на 0,22–0,71% от исходного [5, 10–22]. При этом более выраженное снижение наблюдается у пациентов с исходно худшими показателями гликемического контроля [10] в первые месяцы от начала коммуникации (снижение гликированного гемоглобина на 0,54–0,56% в первые 3–6 мес [15, 16]). Отметим, что среди всех доступных на сегодняшний день видов цифрового здравоохранения наибольшую эффективность демонстрирует телемедицинское консультирование в режиме реального времени [17].

Роль телемедицинских технологий в ведении пациентов с СД 1-го типа (СД 1) значительно увеличилась в период пандемии новой коронавирусной инфекции. В ис-

следованиях В. Predieri и соавт. была проведена оценка эффективности телемедицинского наблюдения за состоянием углеводного обмена у 62 детей и подростков с СД 1 в период локдауна. Были отмечены снижение вариабельности гликемии ($p < 0,01$), увеличение времени нахождения в целевом диапазоне (с 60,5 до 63,5%, $p = 0,048$), снижение времени нахождения в диапазоне выше (с 37,3 до 34,11%, $p = 0,048$) и ниже (с 1,85 до 1,45%, $p = 0,001$) целевого диапазона за период наблюдения. Таким образом, была продемонстрирована эффективность сочетания телемедицинской помощи с системами удаленного мониторинга за состоянием углеводного обмена у пациентов с СД 1 [18].

Артериальное давление. Ведение пациентов с артериальной гипертензией с помощью телемедицинских технологий позволяет достигнуть определенной положительной динамики [12, 16, 19, 22]. Так, в ходе сравнительного анализа телемедицинского консультирования с очными визитами было выявлено статистически значимое снижение уровня систолического (максимально на 3,47 мм рт. ст., $p < 0,01$) [16] и диастолического артериального давления (максимально на 1,31 мм рт. ст.) [19].

Экономическая эффективность. В четырех исследованиях использование телемедицинских технологий в ведении пациентов продемонстрировало свою экономическую эффективность в ходе анализа коэффициента эффективности дополнительных затрат [5, 23–25].

Рис. 2. Отчет амбулаторного гликемического профиля пациента с СД в первые недели от начала использования системы непрерывного мониторинрования глюкозы (из личных архивов автора).

Fig. 2. Ambulatory glucose profile report of patient with diabetes mellitus obtained in the first weeks of using the CGM system (from the author's personal archive).

Статистика по уровням глюкозы и целевые диапазоны	
28.06.2023–11.07.2023	14 дней
% времени нахождения датчика в активном состоянии	93%
Диапазоны и целевые значения для диабета 1 или 2-го типа	
Диапазоны содержания глюкозы	Целевые диапазоны, % показаний (время/день)
Целевой диапазон 3,9–10,0 ммоль/л	>70% (16 ч 48 мин)
<3,9 ммоль/л	<4% (58 мин)
<3,0 ммоль/л	<1% (14 мин)
>10,0 ммоль/л	<25% (6 ч)
>13,9 ммоль/л	<5% (1 ч 12 мин)
Каждое увеличение во времени на 5% в диапазоне 3,9–10,0 ммоль/л является клинически полезным.	
Глюкоза средн.	3,8 ммоль/л
Показатель контроля уровня глюкозы (GMI)	5% или 31 ммоль/моль
Вариабельность уровня глюкозы	42,4%
Определяется как коэффициент вариации в процентах (%CV)	

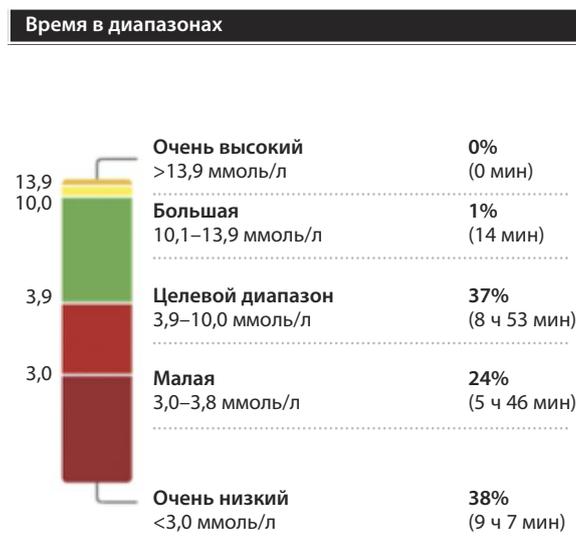


Рис. 3. Отчет амбулаторного гликемического профиля пациента с СД через 4 мес от начала использования системы непрерывного мониторинрования глюкозы (из личных архивов автора).

Fig. 3. Ambulatory glucose profile report of patient with diabetes mellitus obtained 4 month after the beginning of using the CGM system (from the author's personal archive).

Статистика по уровням глюкозы и целевые диапазоны	
01.11.2023–14.11.2023	14 дней
% времени нахождения датчика в активном состоянии	90%
Диапазоны и целевые значения для диабета 1 или 2-го типа	
Диапазоны содержания глюкозы	Целевые диапазоны, % показаний (время/день)
Целевой диапазон 3,9–10,0 ммоль/л	>70% (16 ч 48 мин)
<3,9 ммоль/л	<4% (58 мин)
<3,0 ммоль/л	<1% (14 мин)
>10,0 ммоль/л	<25% (6 ч)
>13,9 ммоль/л	<5% (1 ч 12 мин)
Каждое увеличение во времени на 5% в диапазоне 3,9–10,0 ммоль/л является клинически полезным.	
Глюкоза средн.	6,0 ммоль/л
Показатель контроля уровня глюкозы (GMI)	5,9% или 41 ммоль/моль
Вариабельность уровня глюкозы	29,0%
Определяется как коэффициент вариации в процентах (%CV)	

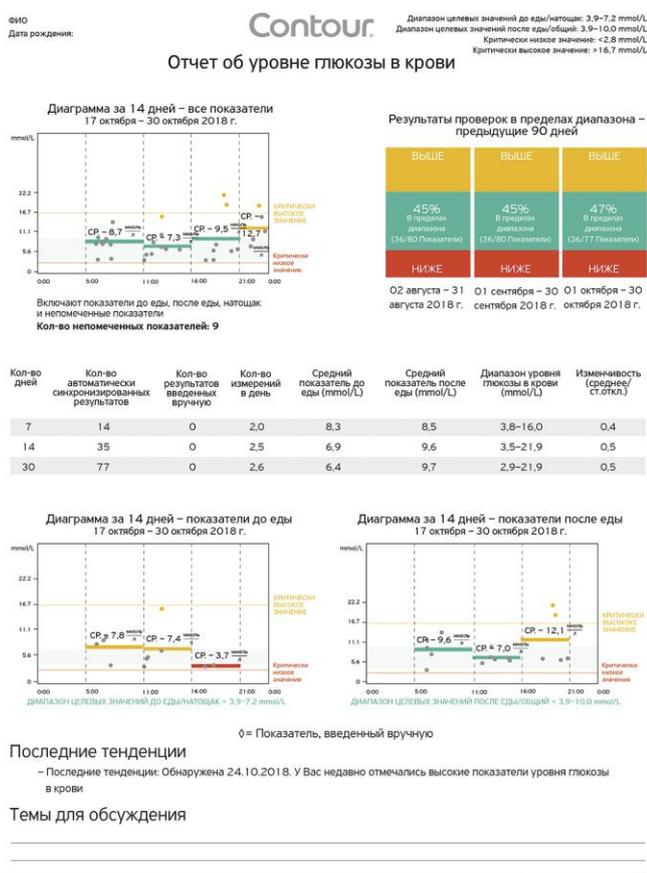


Телемедицинская помощь больным СД в Московской области

С учетом сложившейся эпидемиологической обстановки в 2020 г. на базе ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» было создано отделение телемедицинских технологий, основной целью которого является оказание дистанционной помощи населению Московской области. Помимо консультаций по форме «врач–пациент» и дистанционного наблюдения пациентов, выписанных из стационара после перенесенной коронавирусной инфекции,

в отделении осуществляются медицинские консилиумы и консультирование врачей первичного звена. С принятием постановления Правительства Московской области (№ 700/23 от 05.07.2022), регламентирующего порядок предоставления систем непрерывного мониторинрования пациентам с СД 1, перечень задач телемедицинского центра расширился и в этом направлении. При этом сочетание телемедицинской помощи с возможностью удаленного наблюдения за состоянием углеводного обмена (уровень С по NICE) позволило значительно улучшить состояние углеводного обмена у пациентов с СД (рис. 2, 3).

Рис. 4. Пример отчета при использовании глюкометра Контур Плюс Уан.
 Fig. 4. Sample report of using the CONTOUR™ PLUS ONE glucose meter.



напрямую регистрирует данные с глюкометра Контур Плюс Уан (Contour™ Plus One), используя технологию Bluetooth®. Данные напрямую синхронизируются с облаком Контур (Contour™ Cloud), что позволит сохранить полученную информацию даже в случае потери устройства. На основании имеющихся показателей глюкозы можно сформировать отчет, который, как и в случае с отчетом амбулаторного гликемического профиля при непрерывном мониторинге глюкозы, позволяет систематизировать полученную информацию и выявить определенные тренды в показателях глюкозы крови (рис. 4).

Представленная функция существенно облегчает работу лечащего врача, позволяя незамедлительно принимать клинические решения в зависимости от представленных показателей.

Также глюкометр Контур Плюс Уан превосходит требования к точности стандарта ISO 15197:2013 в лабораторных условиях. Продемонстрированная точность находилась даже в меньшем диапазоне ошибки, чем стандарт точности ISO 15197:2013, 95% результатов находилось в диапазоне ±9,4 мг/дл (0,52 ммоль/л) или ±9,4% (по сравнению с результатами, полученными с помощью анализатора YSI).

Еще одной, несомненно, важной особенностью представленного глюкометра является возможность использования ряда опций, существенно облегчающих процесс самоконтроля. Так, функция «Умная подсветка» (Smart-light™) при помощи световых индикаторов мгновенно информирует пациентов об уровне нахождения глюкозы в пределах, выше или ниже целевого диапазона. А использование технологии «Второй шанс» (Second Chance™) дает возможность пациентам добавлять кровь на тест-полоску в течение 60 с в том случае, когда исходного количества оказалось недостаточно для измерения.

Заключение

За последнее десятилетие возможности современной медицины существенно расширились благодаря активному внедрению в лечебный процесс новых технологических решений. Помимо появления новых возможностей коммуникации врача и пациента с активным внедрением телемедицинских технологий прогресс в области устройств для самоконтроля также открывает дополнительные опции для более эффективного ведения пациента, коррекции терапии и управления заболеванием в целом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Актуальные варианты самоконтроля уровня глюкозы крови

Возможности современной медицины предлагают множество вариантов ведения пациентов и контроля их лечения. Помимо описанных устройств для непрерывного мониторинга глюкозы, доступных пока очень небольшому числу пациентов, традиционные методы самоконтроля при помощи глюкометра на сегодняшний день продолжают применяться большинством пациентов с СД. При этом разработка специализированных приложений и связь глюкометров с мобильными устройствами позволили существенно облегчить анализ данных лечащим врачом и, как следствие, повысить эффективность проводимой коррекции лечения.

Прекрасным примером является мобильное приложение Контур Диабитис (Contour™ Diabetes), которое

Литература / References

- American Diabetes Association 2. Classification and Diagnosis of Diabetes. Diabetes Care 2020; 43 (Suppl. 1): S14–31. DOI: 10.2337/dc20-S002
- International Diabetes Federation IDF Diabetes Atlas 9th Edition. IDF Diabetes Atlas. 2020. Available at: <https://www.diabetesatlas.org/en/resources/> (Accessed 02.11.2023)
- World Health Organization Diabetes. <https://www.who.int>. 2018. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (Accessed 02.11.2023)
- American Diabetes Association 7. Diabetes technology: standards of medical care in diabetes-2020. Diabetes Care 2020; 43 (Suppl. 1): S77–88. DOI: 10.2337/dc20-S007

5. Tchero H, Kangambega P, Briatte C et al. Clinical effectiveness of telemedicine in diabetes mellitus: a meta-analysis of 42 randomized controlled trials. *Telemed J E Health* 2019; 25 (7): 569–83. DOI: 10.1089/tmj.2018.0128
6. WHO Global Observatory for eHealth. Telemedicine: Opportunities and Developments in Member States: Report on the Second Global Survey on eHealth. Geneva: World Health Organization, 2010.
7. American Telemedicine Association (ATA) Telehealth: Defining 21st Century Care. Telehealth Basics – ATA. 2019. Available at: <https://www.americantelemed.org/resource/why-telemedicine/> (Accessed 02.11.2023)
8. Unsworth H, Dillon B, Collinson L et al. The NICE Evidence Standards Framework for digital health and care technologies – Developing and maintaining an innovative evidence framework with global impact. *Digit Health* 2021; 7: 20552076211018617. DOI: 10.1177/20552076211018617.
9. Tan SY, Wong JL, Sim YJ et al. Type 1 and 2 diabetes mellitus: a review on current treatment approach and gene therapy as potential intervention. *Diabetes Metab Syndr* 2019; 13 (1): 364–72. DOI: 10.1016/j.dsx.2018.10.008
10. Faruque LI, Wiebe N, Ehteshami-Afshar A et al, Alberta Kidney Disease Network. Effect of telemedicine on glycosylated hemoglobin in diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Can Med Assoc J* 2017; 189 (9): E341–64. DOI: 10.1503/cmaj.150885
11. Hu Y, Wen X, Wang F et al. Effect of telemedicine intervention on hypoglycaemia in diabetes patients: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Telemed Telecare* 2019; 25 (7): 402–13. DOI: 10.1177/1357633X18776823
12. Marcolino MS, Maia JX, Alkmin MB et al. Telemedicine application in the care of diabetes patients: systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2013; 8 (11): e79246. DOI: 10.1371/journal.pone.0079246
13. Polisen J, Tran K, Cimon K et al. Home telehealth for diabetes management: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Obes Metab* 2009; 11 (10): 913–30. DOI: 10.1111/j.1463-1326.2009.01057.x
14. So CF, Chung JW. Telehealth for diabetes self-management in primary healthcare: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare* 2018; 24 (5): 356–64. DOI: 10.1177/1357633X17700552
15. Su D, Zhou J, Kelley MS et al. Does telemedicine improve treatment outcomes for diabetes? A meta-analysis of results from 55 randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract* 2016; 116: 136–48. DOI: 10.1016/j.diabres.2016.04.019
16. Toma T, Athanasiou T, Harling L et al. Online social networking services in the management of patients with diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 106 (2): 200–11. DOI: 10.1016/j.diabres.2014.06.008
17. Lee SW, Chan CK, Chua SS, Chaiyakunapruk N. Comparative effectiveness of telemedicine strategies on type 2 diabetes management: a systematic review and network meta-analysis. *Sci Rep* 2017; 7 (1): 12680. DOI: 10.1038/s41598-017-12987-z
18. Predieri B, Leo F, Candia F et al. Glycemic control improvement in Italian children and adolescents with type 1 diabetes followed through telemedicine during lockdown due to the COVID-19 pandemic. *Front Endocrinol* 2020; 11: 965. DOI: 10.3389/fendo.2020.595735
19. Wu C, Wu Z, Yang L et al. Evaluation of the clinical outcomes of telehealth for managing diabetes: a PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97 (43): e12962. DOI: 10.1097/MD.00000000000012962
20. Tao D, Or CK. Effects of self-management health information technology on glycaemic control for patients with diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Telemed Telecare* 2013; 19 (3): 133–43. DOI: 10.1177/1357633X13479701
21. Baron J, McBain H, Newman S. The impact of mobile monitoring technologies on glycosylated hemoglobin in diabetes: a systematic review. *J Diabetes Sci Technol* 2012; 6 (5): 1185–96. DOI: 10.1177/193229681200600524
22. De Jong CC, Ros WJ, Schrijvers G. The effects on health behavior and health outcomes of Internet-based asynchronous communication between health providers and patients with a chronic condition: a systematic review. *J Med Internet Res* 2014; 16 (1): e19. DOI: 10.2196/jmir.3000
23. Lee JY, Lee SW. Telemedicine cost-effectiveness for diabetes management: a systematic review. *Diabetes Technol Ther* 2018; 20 (7): 492–500. DOI: 10.1089/dia.2018.0098
24. Walker CL, Kopp M, Binford RM, Bowers CJ. Home telehealth interventions for older adults with diabetes. *Home Healthc Now* 2017; 35 (4): 202–10. DOI: 10.1097/NHH.0000000000000522
25. Siriwardena LS, Wickramasinghe WA, Perera KL et al. A review of telemedicine interventions in diabetes care. *J Telemed Telecare* 2012; 18 (3): 164–8. DOI: 10.1258/jtt.2012.SFT110

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Барсуков Илья Алексеевич – канд. мед. наук, доц., ст. науч. сотр. отд-ния терапевтической эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского». E-mail: palantirr@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-1889-8555

Демина Анна Александровна – науч. сотр. отд-ния терапевтической эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского». ORCID: 0000-0002-7742-5782

Поступила в редакцию: 10.11.2023

Поступила после рецензирования: 14.11.2023

Принята к публикации: 16.11.2023

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ilya A. Barsukov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute. E-mail: palantirr@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-1889-8555

Anna A. Demina – Res. Officer, Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute. ORCID: 0000-0002-7742-5782

Received: 10.11.2023

Revised: 14.11.2023

Accepted: 16.11.2023