

Величко В.І.¹, Лагода Д.О.¹, Амірова Г.Ю.¹, Бажора Я.І.¹, Шаповалов О.О.², Шпак О.А.², Сідор О.М.²

¹Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна

²КНП «Дитячий консультативно-діагностичний центр імені академіка Б.Я. Резніка» Одеської міської ради, м. Одеса, Україна

Особливості використання індивідуального безперервного моніторингу глюкози у дітей і підлітків

For citation: *Child`s Health*. 2022;17(6):263-268 doi: 10.22141/2224-0551.17.6.2022.1527

Резюме. Актуальність. Нещодавні дані Міжнародної діабетичної федерації вказали на те, що щонайменше 500 000 дітей віком від 14 до 18 років у світі мають цукровий діабет 1-го типу (ЦД1). На сьогодні не існує лікування ЦД1, тому метою терапії є досягнення та підтримка оптимального рівня глюкози, зокрема, за допомогою інсулінотерапії, фізичної активності та дієти. Дослідження більше ніж 20 000 дітей з ЦД1 доводять перевагу самоконтролю рівня глюкози в контексті контролю епізодичної гілікемії та довгострокового зниження глікованого гемоглобіну (HbA1c). **Метою** нашого дослідження було вивчити особливості використання індивідуального безперервного моніторингу глюкози у підлітків. **Матеріали та методи.** За дизайном у дослідження увійшли 22 пацієнти (12 підлітків та 10 дітей) віком від 8 до 16 років, які мали встановлений діагноз ЦД1. Із опитувальників були використані: загальна базова шкала *Pediatric Quality of Life Inventory*, модуль діабету *PedsQL*, опитувальник з гіпоглікемії для дорослих II (*HFS-II*) та опитувальник з оцінки задоволеності лікуванням діабету (*DTSQ*). **Результати.** Пацієнти до встановлення системи індивідуального безперервного моніторингу глюкози (ІБМГ) мали середні показники щодо емоційного, соціального та рольового функціонування. Було відмічено, що дані показники вірогідно підвищилися у відповідь на використання ІБМГ ($p < 0,05$; $p < 0,05$; $p < 0,05$ відповідно), тоді як показник фізичного функціонування не набув вірогідних змін у відповідь на використання ІБМГ ($p > 0,05$). Нами не було встановлено суттєвої кореляції між рівнем HbA1c та загальною оцінкою за *DTSQ* ($\rho = 0,13$; $p > 0,05$). Це вказує на те, що задоволеність лікуванням не обов'язково пов'язана з контролем гілікемії. Було встановлено, що діти, які раніше використовували ІБМГ, були більш комплаєнтні щодо подальшого використання системи ІБМГ ($p < 0,05$). Із найбільш частих недоліків щодо використання системи ІБМГ діти та їхні батьки зазначили: дискомфорт від сенсора (62,19%), необхідність калібровки, тобто вимірювання рівня глюкози за допомогою портативного глюкометра (58,61%), стигматизацію дитини, яка носить сенсор, з боку оточуючих (47,83%). **Висновки.** На нашу думку, використання ІБМГ є доцільним та може бути рекомендованим пацієнтам як із уперше встановленим діагнозом ЦД1, так і зі стажем захворювання для оптимізації терапії, покращення обізнаності пацієнта щодо контролю захворювання та підвищення комплаєнсу як у спілкуванні із лікарем, так і щодо лікування взагалі.

Ключові слова: глюкоза; моніторинг; цукровий діабет; підлітки

Вступ

Загальновідомим є те, що цукровий діабет 1-го типу (ЦД1) є серйозним хронічним метаболічним розладом, який часто діагностується у дитинстві та характеризується високим рівнем глюкози в крові внаслідок руйнування β -клітин підшлункової залози [1]. Нещодавні дані Міжнародної діабетичної федерації вказали на те, що

щонайменше 500 000 дітей віком від 14 до 18 років у світі мають ЦД1 [2]. Окрім цього, спостерігається зростання захворюваності [3–6] та поширеності [4, 6, 7] ЦД1 серед молоді. Ускладнення ЦД1 включають потенційно небезпечні для життя епізоди діабетичного кетоацидозу, тяжку гіпоглікемію, мікро- та макросудинні ускладнення, специфічні для діабету, а також погіршення психічного

© 2022. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Лагода Дар'я Олександрівна, доктор філософії з медицини (PhD), асистентка кафедри сімейної медицини та поліклінічної терапії, Одеський національний медичний університет, пров. Валіховський, 2, м. Одеса, 65082, Україна; контактний тел.: +380966419743; e-mail: dlagoda19@gmail.com

For correspondence: Daria Lahoda, PhD in Medicine, Assistant Professor of the Department of Family Medicine and Polyclinic Therapy, Odessa National Medical University, Valikhovskiy lane, 2, Odessa, 65082, Ukraine; contact phone: +380966419743; e-mail: dlagoda19@gmail.com

Full list of authors information is available at the end of the article.

здоров'я у дітей та підлітків із діабетом порівняно з тими, хто не має ЦД1 [8]. На сьогодні не існує лікування ЦД1, тому метою терапії є досягнення та підтримка оптимального рівня глюкози, зокрема, за допомогою інсулінотерапії, фізичної активності та дієти [9].

До цього часу щоденний самоконтроль рівня глюкози в крові (СамРГ) був важливим для моніторингу рівня глюкози в крові, безпеки та інформування про доцільність терапевтичних підходів [10]. Дослідження більше ніж 20 000 дітей з ЦД1 вказали на переваги самоконтролю рівня глюкози щодо контролю глікемії. Ці переваги добре встановлені та пов'язані із зниженням глікованого гемоглобіну (HbA1c) [11, 12]. Прокол пальця (капілярний тест на глюкозу) є найпоширенішим методом СамРГ. Однак біль, незручність, страх є загальними перешкодами, призводять до збентеження та стигматизації пацієнтів, що погіршує дотримання СамРГ серед підлітків [13–17].

Саме підлітковий вік є періодом найгіршого контролю глюкози та дотримання рекомендацій щодо терапії ЦД1 [18, 19], а напруження, яке з'являється від необхідності самоконтролю, негативно впливає на якість життя підлітків та їхніх батьків [20]. За результатами досліджень, лише незначна кількість молодих людей відповідає міжнародним рекомендаціям щодо глікемічного контролю (HbA1c < 5,8 ммоль/моль (< 7,5 %)) [21]. На цьому життєвому етапі перешкоди для прихильності до лікування включають серйозні фізичні та когнітивні зміни, збільшення незалежності від харчової поведінки, фізичної активності та інших аспектів способу життя, таких як сон, що збільшує тягар управління ЦД1 [22]. Більшість підлітків із цукровим діабетом 1-го типу не дотримуються рекомендацій щодо СамРГ [19], а проводять СамРГ лише тоді, коли відчувають симптоми низького або високого рівня глюкози в крові. Окрім цього, дослідження вказують на те, що підлітки часто схильні до фальсифікування даних СамРГ [23, 24].

Через це для допомоги пацієнтам, їхнім сім'ям та лікарям, які ведуть підлітка із ЦД1, може бути рекомендована система індивідуального безперервного моніторингу глюкози (ІБМГ). Технологія швидкого моніторингу глюкози, яку ще називають ІБМГ, є точним, безпечним і прийнятним підходом до моніторингу інтерстиціального рівня глюкози у дітей (≥ 4 років) і дорослих [25–27]. Моніторинг надає оновлений інтерстиціальний рівень глюкози, графік ретроспективних даних і прогнозований тренд глюкози в режимі реального часу, коли користувач сканує датчик за допомогою портативного приймача [26]. Згідно з новітніми даними, інтерстиціальне вимірювання глюкози виявилось точнішим порівняно з еталонними значеннями глюкози в капілярній крові [26].

З'являються докази позитивного впливу вимірювання рівня глюкози за допомогою ІБМГ серед підлітків [27–30]. Такий вид моніторингу надає можливість залучити підлітків до лікування ЦД1 шляхом зменшення тягара їхнього захворювання. Окрім цього, полегшується доступ до даних про рівень глюкози, показники виводяться на новий рівень детальності, що, у свою чергу, дає змогу підліткам приймати більш обґрунтовані рішення щодо менеджменту ЦД1 [31].

Тому, з огляду на все вищезазначене, **метою** нашого дослідження було вивчити особливості використання індивідуального безперервного моніторингу глюкози у дітей та підлітків.

Матеріали та методи

За дизайном у дослідження увійшли 22 пацієнти (12 підлітків та 10 дітей) віком від 8 до 16 років, які мали встановлений діагноз ЦД1. Дослідження проводилось на базі КНП «ДКДЦ ім. акад. Б.Я. Резніка» ОМР за підтримки кафедри сімейної медицини та поліклінічної терапії Одеського національного медичного університету.

Для досягнення поставленої мети дослідження пацієнти заповнювали низку опитувальників до встановлення системи ІБМГ та під час носіння. Із опитувальників були використані: загальна базова шкала Pediatric Quality of Life Inventory, модуль діабету PedsQL, опитувальник з гіпоглікемії для дорослих II (HFS-II) та опитувальник з оцінки задоволеності лікуванням діабету (DTSQ).

Загальна базова шкала Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL™ 4.0) містить 23 пункти та охоплює низку показників, а саме: 1) фізичне функціонування (8 пунктів); 2) емоційне функціонування (5 пунктів); 3) соціальне функціонування (5 пунктів); 4) функціонування в школі (5 пунктів). Вона була розроблена за допомогою фокус-груп, когнітивних інтерв'ю, попереднього тестування та протоколів розробки вимірювальних випробувань. Використовується п'ятибальна шкала відповідей (0 = ніколи не виникає проблем, 4 = майже завжди виникає проблема). Елементи оцінюються зворотно та лінійно перетворюються на шкалу 0–100 (0 = 100, 1 = 75, 2 = 50, 3 = 25 і 4 = 0) [31, 32].

Останнім застосовувався опитувальник з оцінки задоволеності лікуванням діабету (DTSQ) [35] — анкета складається з двох різних підрозділів. Перший підрозділ оцінює задоволеність лікуванням і складається з шести запитань (Q 1, 4, 5, 6, 7 і 8). Ці шість питань стосуються «задоволення поточним лікуванням», «гнучкості», «зручності», «розуміння діабету», «рекомендувати лікування іншим» і «бажання продовжувати» відповідно. Ці шість запитань показали добру внутрішню послідовність з альфа-балом Кронбаха 0,90. Другий підрозділ складається з двох запитань (Q 2 і 3), які оцінюють навантаження від гіпер- і гіпоглікемії відповідно (нуль означає «ніколи», а шість означає «більшу частину часу»). Задоволеність лікуванням оцінюється як сума балів шести запитань за першим підрозділом (загальний бал 36), причому вищий бал вказує на вищу задоволеність лікуванням.

Для персонального моніторингу рівня глюкози було використано Guardian Connect. Це система безперервного моніторингу глюкози з можливістю управління через смартфон. Робота системи передбачає використання сенсора і трансмітера для зчитування та передачі даних через Bluetooth у смартфон.

У додатку відображаються значення глюкози в режимі реального часу та архівні дані періоду використання. Інтерфейс дозволяє здійснити калібрування сенсора, ввести дані про фізичну активність та харчування протягом дня, вивантажити дані до хмарної бази CareLink™ Personal. Користувач може відстежити профі-

лі концентрацій глюкози та ідентифікувати епізоди підвищення та зниження рівнів глюкози крові.

Безперервне вимірювання рівня глікемії та вбудований у додаток Guardian Connect штучний інтелект дозволяють спрогнозувати можливі гіпо- або гіперглікемію завчасно — повідомлення надходить за 60 хвилин до настання події. Крім того, у програмі передбачено можливість підключення до системи сповіщення родичів чи опікунів людини з діабетом, що дозволяє запобігти кризовим ситуаціям та контролювати стан близької людини.

Усі пацієнти та їхні батьки були поінформовані щодо суті клінічного дослідження та остаточно зараховувались до групи тільки після підписання інформованої згоди на участь у дослідженні.

Статистичний аналіз проводився відповідно до загальноприйнятих методик варіаційної статистики. Вірогідність оцінювали за t-критерієм Стьюдента. Відмінності визнавали суттєвими при рівні значимості $p \leq 0,05$. Кореляційний зв'язок встановлювався за допомогою коефіцієнта кореляції Спірмена.

Результати та обговорення

У дослідженні брали участь 22 пацієнти із встановленим діагнозом ЦД1, середній вік яких становив $13,56 \pm 0,58$ року. Розподіл згідно зі статтю: дівчат 12 (54,55 %), хлопців 10 (45,45 %). Середній стаж захворювання становив $3,15 \pm 0,41$ року.

Усім учасникам дослідження було запропоновано використовувати ІБМГ щонайменше впродовж 4–6 тижнів. Встановлення та зняття сенсора відбувалось в умовах медичного закладу, та весь період, коли дитина носила ІБМГ, з родиною проводились онлайн- або офлайн-консультації щодо питань, які виникли.

Пацієнти до встановлення системи ІБМГ та під час носіння заповнювали опитувальники. Першим із них була шкала Pediatric Quality of Life Inventory (рис. 1).

З рис. 1 видно, що пацієнти до встановлення системи ІБМГ мали середні показники щодо емоційного, соціального та рольового функціонування. Було відмічено, що дані показники вірогідно підвищилися у відповідь на використання ІБМГ ($p < 0,05$; $p < 0,05$; $p < 0,05$ відпо-

відно), тоді як показник фізичного функціонування не набув вірогідних змін у відповідь на використання ІБМГ ($p > 0,05$).

Оцінки задоволеності лікуванням діабету (за DTSQ) також було розглянуто у динаміці використання ІБМГ.

На рис. 2 видно, що в більшості пацієнтів під час використання ІБМГ покращилися показники щодо задоволеності лікуванням діабету, а саме: «задоволення поточним лікуванням» ($p < 0,05$), «зручність» ($p < 0,05$), показник «розуміння діабету» збільшився найвагомніше ($p < 0,001$), «рекомендувати лікування іншим» ($p < 0,05$) та «бажання продовжувати» ($p < 0,05$). Лише один показник залишився більш-менш сталим, а саме «гнучкість» ($p > 0,05$).

Разом із цим нами не було встановлено суттєвої кореляції між рівнем HbA1c та загальною оцінкою за DTSQ ($\rho = 0,13$; $p > 0,05$). Це вказує на те, що задоволеність лікуванням не обов'язково пов'язана з контролем глікемії.

При встановленні системи ІБМГ пацієнти набули більшого інтересу щодо контролю захворювання, пацієнти наочно почали бачити та розуміти відповідь організму на зміни глюкози крові (рис. 3).

На рис. 3 видно, що пацієнти та лікар за допомогою ІБМГ можуть більш наочно бачити коливання рівня глюкози впродовж доби. Окрім цього, за допомогою ІБМГ пацієнт бачить епізоди гіпер- та гіпоглікемії та вчасно може реагувати на зміни. Сам пацієнт, його родичі та, за бажанням, лікар можуть у режимі онлайн відстежувати рівень глюкози. Також на телефон пацієнта та родичів приходять сповіщення у разі критичних змін.

Було встановлено, що діти, які раніше використовували ІБМГ, були більш комплаєнтні щодо подальшого використання ІБМГ ($p < 0,05$). Із найбільш частих недоліків щодо використання ІБМГ діти та їхні батьки називали: дискомфорт від сенсора (62,19 %), необхідність калібровки, тобто вимірювання рівня глюкози за допомогою портативного глюкометра (58,61 %), стигматизацію дитини, яка носить сенсор, з боку оточуючих (47,83 %).

Окрім цього, нами було встановлено, що є кореляційний зв'язок між прихильністю до використання ІБМГ та віком пацієнтів, а саме: чим раніше починали використовувати ІБМГ, тим кращий комплаєнс мали пацієнти ($\rho = 0,81$).

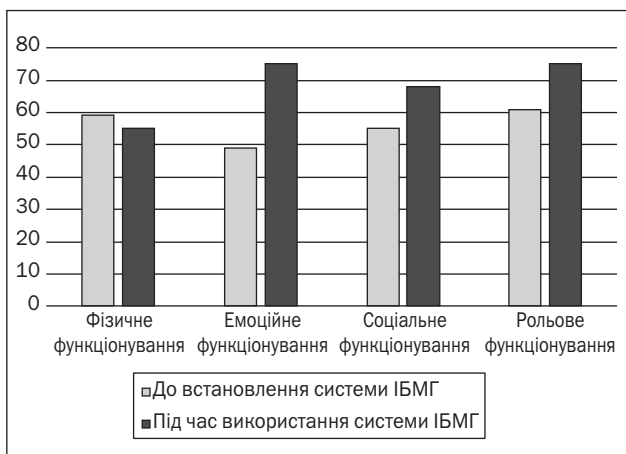


Рисунок 1. Результати шкали Pediatric Quality of Life Inventory

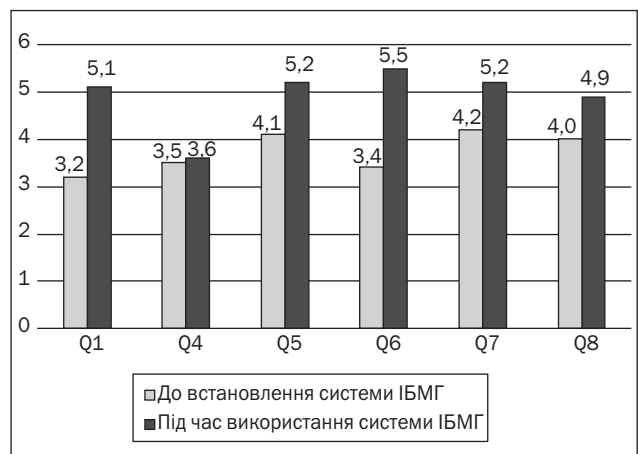


Рисунок 2. Оцінки задоволеності лікуванням діабету (за DTSQ)

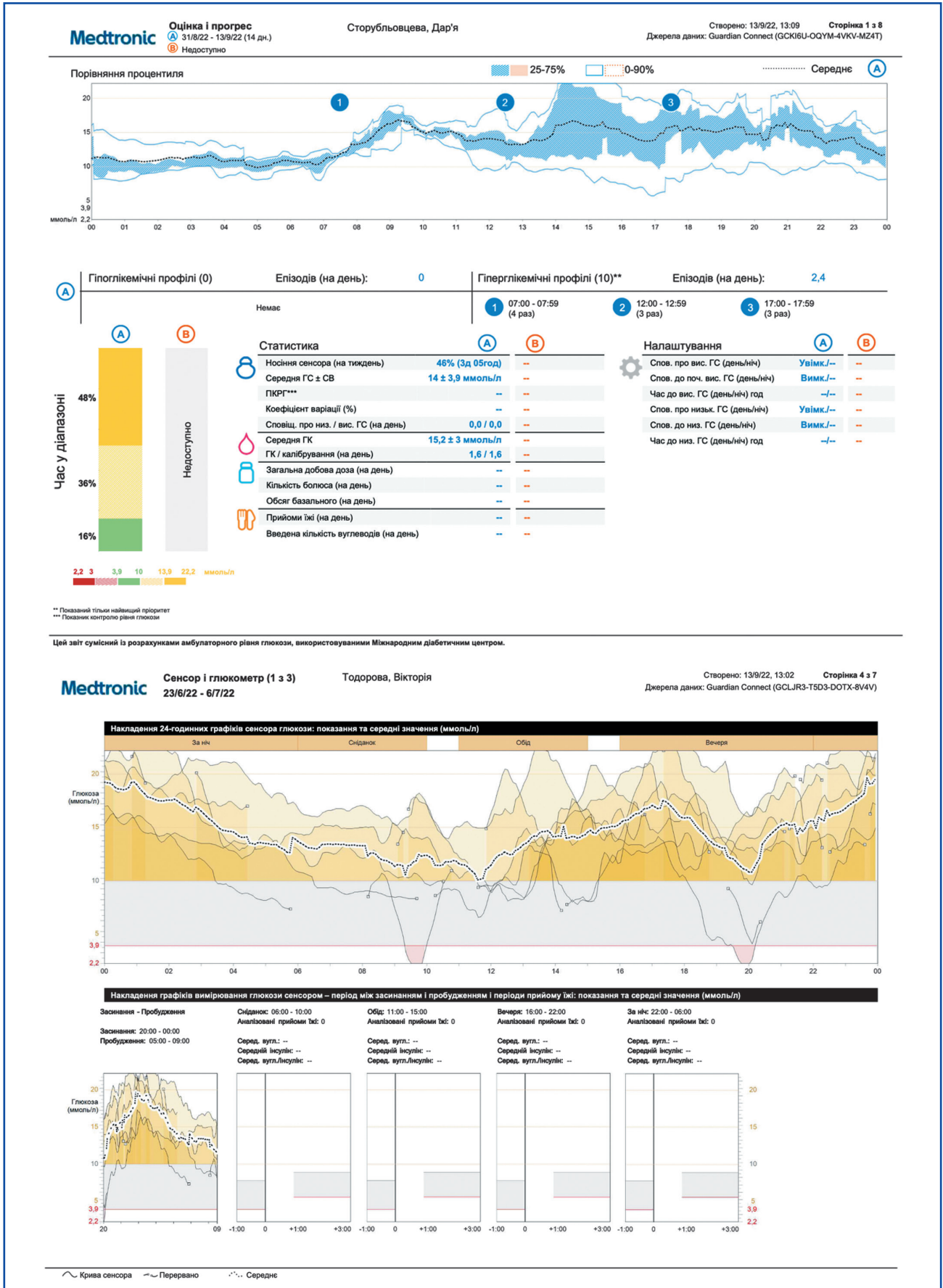


Рисунок 3. Дані динаміки рівня глюкози, отримані за допомогою індивідуального безперервного моніторингу глюкози

На нашу думку, використання ІБМГ є доцільним та може бути рекомендованим пацієнтам як із уперше встановленим діагнозом ЦДІ, так і зі стажем захворювання для оптимізації терапії, покращення обізнаності пацієнта щодо контролю захворювання та підвищення комплаєнсу як у спілкування із лікарем, так і до лікування взагалі.

Висновки

1. ІБМГ є новітнім засобом контролю ЦДІ у повсякденному житті підлітка.

2. У пацієнтів відзначена позитивна динаміка під час використання ІБМГ щодо емоційного, соціального та рольового функціонування за шкалою Pediatric Quality of Life Inventory ($p < 0,05$; $p < 0,05$; $p < 0,05$ відповідно).

3. Нами не було встановлено суттєвої кореляції між рівнем HbA1c та загальною оцінкою за DTSQ ($\rho = 0,13$; $p > 0,05$). Це вказує на те, що задоволеність лікуванням не обов'язково пов'язана з контролем глікемії.

4. Нами було встановлено, що є кореляційний зв'язок між прихильністю до використання ІБМГ та віком пацієнтів, а саме: чим раніше починали використовувати ІБМГ, тим кращій комплаєнс мали пацієнти ($\rho = 0,81$).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

References

- Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, Jefferies C, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19 Suppl 27(Suppl 27):7-19. doi:10.1111/pedi.12773.
- Ogurtsova K, da Rocha Fernandes JD, Huang Y, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017 Jun;128:40-50. doi:10.1016/j.diabres.2017.03.024.
- Campbell-Stokes PL, Taylor BJ; New Zealand Children's Diabetes Working Group. Prospective incidence study of diabetes mellitus in New Zealand children aged 0 to 14 years. *Diabetologia*. 2005 Apr;48(4):643-648. doi:10.1007/s00125-005-1697-3.
- Fox DA, Islam N, Sutherland J, Reimer K, Amed S. Type 1 diabetes incidence and prevalence trends in a cohort of Canadian children and youth. *Pediatr Diabetes*. 2018 May;19(3):501-505. doi:10.1111/pedi.12566.
- Bendas A, Rothe U, Kiess W, et al. Trends in Incidence Rates during 1999-2008 and Prevalence in 2008 of Childhood Type 1 Diabetes Mellitus in Germany – Model-Based National Estimates. *PLoS One*. 2015 Jul 16;10(7):e0132716. doi:10.1371/journal.pone.0132716.
- Fazeli Farsani S, Souverein PC, van der Vorst MM, et al. Increasing trends in the incidence and prevalence rates of type 1 diabetes among children and adolescents in the Netherlands. *Pediatr Diabetes*. 2016 Feb;17(1):44-52. doi:10.1111/pedi.12232.
- Dabelea D, Mayer-Davis EJ, Saydah S, et al. Prevalence of type 1 and type 2 diabetes among children and adolescents from 2001 to 2009. *JAMA*. 2014 May 7;311(17):1778-1786. doi:10.1001/jama.2014.3201.
- Reynolds KA, Helgeson VS. Children with diabetes compared to peers: depressed? Distressed? A meta-analytic review. *Ann Behav Med*. 2011 Aug;42(1):29-41. doi:10.1007/s12160-011-9262-4.
- Hood KK, Peterson CM, Rohan JM, Drotar D. Association between adherence and glycemic control in pediatric type 1 diabetes: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2009 Dec;124(6):e1171-1179. doi:10.1542/peds.2009-0207.
- Rewers M, Pihoker C, Donaghue K, Hanas R, Swift P, Klingensmith GJ. Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2009 Sep;10(Suppl 12):71-81. doi:10.1111/j.1399-5448.2009.00582.x.
- Miller KM, Beck RW, Bergenstal RM, et al. Evidence of a strong association between frequency of self-monitoring of blood glucose and hemoglobin A1c levels in T1D exchange clinic registry participants. *Diabetes Care*. 2013 Jul;36(7):2009-2014. doi:10.2337/dc12-1770.
- Ziegler R, Heidmann B, Hilgard D, et al. Frequency of SMBG correlates with HbA1c and acute complications in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2011 Feb;12(1):11-17. doi:10.1111/j.1399-5448.2010.00650.x.
- Davidson M, Penney ED, Muller B, Grey M. Stressors and self-care challenges faced by adolescents living with type 1 diabetes. *Appl Nurs Res*. 2004 May;17(2):72-80. doi:10.1016/j.apnr.2004.02.006.
- Hains AA, Berlin KS, Davies WH, Parton EA, Alemzadeh R. Attributions of adolescents with type 1 diabetes in social situations: relationship with expected adherence, diabetes stress, and metabolic control. *Diabetes Care*. 2006 Apr;29(4):818-822. doi:10.2337/diacare.29.04.06.dc05-1828.
- Borus JS, Laffel L. Adherence challenges in the management of type 1 diabetes in adolescents: prevention and intervention. *Curr Opin Pediatr*. 2010 Aug;22(4):405-411. doi:10.1097/MOP.0b013e32833a46a7.
- Carroll AE, Downs SM, Marrero DG. What adolescents with type 1 diabetes and their parents want from testing technology: a qualitative study. *Comput Inform Nurs*. 2007 Jan-Feb;25(1):23-9. doi:10.1097/00024665-200701000-00009.
- Dickinson JK, O'Reilly MM. The lived experience of adolescent females with type 1 diabetes. *Diabetes Educ*. 2004 Jan-Feb;30(1):99-107. doi:10.1177/014572170403000117.
- Miller KM, Foster NC, Beck RW, et al. Current state of type 1 diabetes treatment in the US: updated data from the T1D Exchange clinic registry. *Diabetes Care*. 2015 Jun;38(6):971-978. doi:10.2337/dc15-0078.
- Westen SC, Warmick JL, Albanese-O'Neill A, et al. Objectively Measured Adherence in Adolescents With Type 1 Diabetes on Multiple Daily Injections and Insulin Pump Therapy. *J Pediatr Psychol*. 2019 Jan 1;44(1):21-31. doi:10.1093/jpepsy/psy064.
- Saoji N, Palta M, Young HN, Moreno MA, Rajamanickam V, Cox ED. The relationship of Type 1 diabetes self-management barriers to child and parent quality of life: a US cross-sectional study. *Diabet Med*. 2018 Nov;35(11):1523-1530. doi:10.1111/dme.13760.
- Foster NC, Beck RW, Miller KM, et al. State of Type 1 Diabetes Management and Outcomes from the T1D Exchange in 2016-2018. *Diabetes Technol Ther*. 2019 Feb;21(2):66-72. doi:10.1089/dia.2018.0384.
- Datye KA, Moore DJ, Russell WE, Jaser SS. A review of adolescent adherence in type 1 diabetes and the untapped potential of diabetes providers to improve outcomes. *Curr Diab Rep*. 2015 Aug;15(8):51. doi:10.1007/s11892-015-0621-6.
- Blackwell M, Tomlinson PA, Rayns J, Hunter J, Sjoeholm A, Wheeler BJ. Exploring the motivations behind misreporting self-measured blood glucose in adolescents with type 1 diabetes - a qualitative study. *J Diabetes Metab Disord*. 2016 Jun 4;15:16. doi:10.1186/s40200-016-0238-6.
- Blackwell M, Wheeler BJ. Clinical review: the misreporting of log-book, download, and verbal self-measured blood glucose in adults and children with type 1 diabetes. *Acta Diabetol*. 2017 Jan;54(1):1-8. doi:10.1007/s00592-016-0907-4.
- Edge J, Acerini C, Campbell F, et al. An alternative sensor-based method for glucose monitoring in children and young people with diabetes. *Arch Dis Child*. 2017 Jun;102(6):543-549. doi:10.1136/archdischild-2016-311530.
- Bailey T, Bode BW, Christiansen MP, Klaff LJ, Alva S. The Performance and Usability of a Factory-Calibrated Flash Glucose Monitoring System. *Diabetes Technol Ther*. 2015 Nov;17(11):787-794. doi:10.1089/dia.2014.0378.

27. Campbell F, Bolinder J. FreeStyle Libre™ use for self-management of diabetes in teenagers and young adults. *Diabetes*. 2018;67(Suppl 1):158-LB. doi:10.2337/db18-158-LB.
28. Campbell FM, Murphy NP, Stewart C, Biester T, Kordonouri O. Outcomes of using flash glucose monitoring technology by children and young people with type 1 diabetes in a single arm study. *Pediatr Diabetes*. 2018 Nov;19(7):1294-1301. doi:10.1111/pedi.12735.
29. Bolinder J, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgas- ser R. Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked, randomised controlled trial. *Lancet*. 2016 Nov 5;388(10057):2254-2263. doi:10.1016/S0140-6736(16)31535-5.
30. De Bock M, Rossborough J, Siafarikas A, et al. Insulin Pump Therapy in Adolescents With Very Poor Glycemic Control During a 12-Month Cohort Trial. *J Diabetes Sci Technol*. 2018 Sep;12(5):1080-1081. doi:10.1177/1932296818769338.
31. Varni JW, Seid M, Rode CA. The PedsQL: measurement model for the pediatric quality of life inventory. *Med Care*. 1999 Feb;37(2):126-139. doi:10.1097/00005650-199902000-00003.
32. Varni JW, Seid M, Kurtin PS. PedsQL 4.0: reliability and validity of the Pediatric Quality of Life Inventory version 4.0 generic core scales in healthy and patient populations. *Med Care*. 2001 Aug;39(8):800-812. doi:10.1097/00005650-200108000-00006.
33. Cox DJ, Irvine A, Gonder-Frederick L, Nowacek G, Butterfield J. Fear of hypoglycemia: quantification, validation, and utilization. *Diabetes Care*. 1987 Sep-Oct;10(5):617-621. doi:10.2337/diacare.10.5.617.
34. Gonder-Frederick L, Nyer M, Shepard JA, Vajda K, Clarke W. Assessing fear of hypoglycemia in children with Type 1 diabetes and their parents. *Diabetes Manag (Lond)*. 2011;1(6):627-639. doi:10.2217/DMT.11.60.
35. Bradley C. Diabetes treatment satisfaction questionnaire. In: Bradley C, editor. *Handbook of psychology and diabetes: a guide to psychological measurement in diabetes research and practice*. London: Routledge; 1994. 111-132 pp. doi:10.4324/9781315077369.

Отримано/Received 07.09.2022

Рецензовано/Revised 20.09.2022

Прийнято до друку/Accepted 28.09.2022 ■

Information about authors

V.I. Velychko, MD, Professor, Head of the Association of Family Doctors of the Odesa Region, Head of the Department of Family Medicine and Polyclinic Therapy, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: velichko_2007@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-1936-3421>

D.O. Lahoda, PhD, Assistant Professor of the Department of Family Medicine and Polyclinic Therapy, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: Diagoda19@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0783-6225>

H.Yu. Amirova, assistant of the Department of Family Medicine and Polyclinic Therapy, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: makesha3470@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4921-9463>

Y.I. Bazhora, PhD Assistant Professor of the Department of Family Medicine and Polyclinic Therapy, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine

O.O. Shapovalov, pediatrician, Municipal Non-Commercial Enterprise "Children's Advisory and Diagnostic Center named after Academician B.Ya. Reznik" of the Odesa City Council, Odesa, Ukraine; e-mail: alivod46@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2351-4878>

O.A. Shpak, endocrinologist doctor of the highest category, Municipal Non-Commercial Enterprise "Children's Advisory and Diagnostic Center named after Academician B.Ya. Reznik" of the Odesa City Council, Odesa, Ukraine; e-mail: shpakelena64@gmail.com

O.M. Sydor, endocrinologist doctor, Municipal Non-Commercial Enterprise "Children's Advisory and Diagnostic Center named after Academician B.Ya. Reznik" of the Odesa City Council, Odesa, Ukraine; e-mail: olgasydor88@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2216-6620>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

V.I. Velychko¹, D.O. Lahoda¹, G.Yu. Amirova¹, Ya.I. Bazhora¹, O.O. Shapovalov², O.A. Shpak², O.M. Sydor²

¹Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine

²Municipal Non-Commercial Enterprise "Children's Advisory and Diagnostic Center named after Academician B.Ya. Reznik" of the Odesa City Council, Odesa, Ukraine

Peculiarities of using personal continuous glucose monitoring in children and adolescents

Abstract. Recent data from the International Diabetes Federation indicated that at least 500,000 children aged 14 to 18 years worldwide have type 1 diabetes mellitus (T1DM). Currently, there is no cure for T1DM, so the goal of therapy is to achieve and maintain optimal glucose levels, in particular, using insulin therapy, physical activity, and diet. Studies of more than 20,000 children with T1DM have shown the benefits of self-monitoring of glucose levels for episodic glycemic control and long-term reduction of glycosylated hemoglobin (HbA1c). The purpose of our study was to investigate the specifics of using personal continuous glucose monitoring (CGM) in adolescents. **Materials and methods.** According to the design, the study included 22 patients (12 adolescents and 10 children) aged 8 to 16 years who were diagnosed with T1DM. Questionnaires offered included the Pediatric Quality of Life Inventory, the PedsQL Diabetes Module, the Hypoglycemia Fear Survey-II, and the Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire (DTSQ). **Results.** Before the installation of personal CGM systems, patients had average indicators of emotional, social and role functioning. It was noted that these indicators significantly increased in response

to the use of personal CGM ($p < 0.05$ each), while the parameter of physical functioning did not change significantly ($p > 0.05$). We did not find a significant correlation between the level of HbA1c and the total score on the DTSQ ($\rho = 0.13$; $p > 0.05$). This indicates that satisfaction with treatment is not necessarily related to glycemic control. It was found that children who previously used personal CGM were more compliant with further use of personal CGM ($p < 0.05$). Among the most frequent drawbacks related to the use of personal CGM, children and their parents mentioned: discomfort from the sensor (62.19%), the need for calibration, i.e. measuring the glucose level using a portable glucometer (58.61%), stigmatization of the child who wears the sensor by the surrounding society (47.83%). **Conclusions.** In our opinion, the use of personal CGM is appropriate and can be recommended for patients with a newly diagnosed T1DM and with a history of the disease in order to optimize therapy, improve the patient's awareness of disease control, and increase compliance both in terms of communication with the doctor and general treatment.

Keywords: glucose; monitoring; diabetes mellitus; adolescents