

В. І. Величко^{1,2} <https://orcid.org/0000-0002-1936-3421>

Д. О. Лагода^{1,2} <https://orcid.org/0000-0003-0783-6225>

Г. О. Пенчо² <https://orcid.org/0009-0004-8359-0073>

Я. І. Бажора¹ <https://orcid.org/0000-0002-7622-0750>

КОНТРОЛЬ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 1 ТИПУ У ДІТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСУЛІНОВОЇ ПОМПИ: ДОСВІД ЛІКАРІВ ОДЕСИ

¹Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

²Комунальне неприбуткове підприємство «Дитячий клініко-діагностичний центр імені академіка Б. Я. Резніка»
Одеської міської ради, Одеса, Україна

УДК 616.379-008.64-053.2-085.357-036.8

В. І. Величко^{1,2}, **Д. О. Лагода**^{1,2}, **Г. О. Пенчо**², **Я. І. Бажора**¹

КОНТРОЛЬ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 1 ТИПУ У ДІТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСУЛІНОВОЇ ПОМПИ: ДОСВІД ЛІКАРІВ ОДЕСИ

¹Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

²Комунальне неприбуткове підприємство «Дитячий клініко-діагностичний центр імені академіка Б. Я. Резніка» Одеської міської ради, Одеса, Україна

Діти та дорослі, які живуть із цукровим діабетом 1 типу (ЦД1) потребують щоденних багаторазових підшкірних ін'єкцій інсуліну або безперервної підшкірної інфузії інсуліну, що зазвичай називають помповою інсулінотерапією. Діагностування ЦД1 часто стає критичною ситуацією у житті не тільки дитини, а й усієї родини. Тож саме тривала підтримка цієї родини є ключовим у менеджменті цукрового діабету першого типу у дітей. В Одесі була створена та активно функціонує «Школа Діабету 1 типу» на базі комунального неприбуткового підприємства «Дитячий консультативно-діагностичний центр імені академіка Бориса Яковлевича Резніка». Наші фахівці навчають, як користуватися інсуліновою помпою, як не боятися її та як проводити самостійний моніторинг. Одеса приєдналась до всесвітньої тенденції встановлення інсулінових помп дітям, які живуть із ЦД 1 типу. ПІТ покращує якість, тривалість життя пацієнтів із діабетом. Наша діяльність у рамках «Школи Діабету 1 типу» буде тривати й надалі.

Ключові слова: діти, підлітки, цукровий діабет, контроль діабету, помпова інсулінотерапія, безперервний моніторинг глюкози.

UDC 616.379-008.64-053.2-085.357-036.8

V. I. Velychko^{1,2}, **D. O. Lahoda**^{1,2}, **G. O. Pencho**², **Ya. I. Bazhora**¹

CONTROL OF TYPE 1 DIABETES IN CHILDREN USING AN INSULIN PUMP: THE EXPERIENCE OF ODESADOCTORS

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

Insulin pump therapy for type 1 diabetes in children is known to be associated with improved glycemic control. In 2010, a Cochrane systematic review of 23 randomized controlled trials comparing pump insulin therapy with multiple daily injections found a significant difference in glycemic control, namely glycated hemoglobin levels, in favor of pump insulin therapy. In the SWEET (Better Control of Diabetes in Children and Adolescents: Working to Create Centers of Reference) registry, 49% of children aged 6 to 11 years and 42% of children aged 12 to 18 years used insulin pumps in 2016; rates ranged from 0 to 90% among 46 diabetes centers worldwide. In addition to the actual insulin pump of a patient with type 1 diabetes, it is necessary to conduct continuous glucose monitoring. We have developed a certain algorithm for providing assistance, namely, the transfer of a child to pump insulin therapy. The results of our patients inspire us to further work. After all, glycemic control improves almost immediately and, what is very important, the quality of life of the child and his family. One of our patients, M., 11 years old, has been suffering from type 1 diabetes for 4 years. Before the insulin pump was installed, the patient had episodes of hyperglycemia following continuous glucose monitoring with peak values of approximately 12.3 mmol/L and episodes of hypoglycemia (3.2 mmol/L). After the insulin pump was installed, the patient's maximum glycemic values were 8.4 mmol/L, and the minimum was 4.5 mmol/L. These outcomes indicate that this patient has improved T1DM control after the insulin pump and that the boy will have a better quality of life without diabetes complications. Odesa has joined the worldwide trend of installing insulin pumps for children living with type 1 diabetes. PIT improves the quality and life expectancy of patients with diabetes. Our activities within the "Type 1 Diabetes School" will continue. We invite colleagues and patients to cooperate on the diabetes issue.

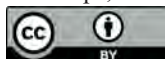
Key words: children, adolescents, diabetes, diabetes control, insulin pump therapy, continuous glucose monitoring.

Вступ. Діти та дорослі, які живуть із цукровим діабетом 1 типу (ЦД1), потребують щоденних багаторазових підшкірних ін'єкцій інсуліну або безперервної підшкірної інфузії інсуліну, що зазвичай називають помповою інсулінотерапією (ПІТ) [1, 8]. Відомо, що ПІТ у дітей із ЦД1 асоціюється з покращенням контролю глікемії. У 2010 році Кокранівський систематичний огляд 23 рандомізованих контрольованих досліджень, що порівнюють використання ПІТ з кількома

щоденними ін'єкціями, виявив значну різницю в рівні контролю глікемії, а саме рівні глікованого гемоглобіну (HbA1c) на користь ПІТ [2, 11]. У нещодавньому мета-аналізі подібні результати були отримані під час порівняння терапії інсуліновою помпою з кількома щоденними ін'єкціями з використанням різних типів болонських та базальних аналогових інсулінів [3, 9]. У популяційних дослідженнях також повідомлялося про покращення глікемічного контролю для тих пацієнтів, які використовують ПІТ. Дослідження SEARCH for Diabetes in Youth [4, 13], американське популяційне дослідження нещодавно діагностованого діабету у молоді, виявило, що учасники з ЦД1, які застосову-

© В. І. Величко, Д. О. Лагода, Г. О. Пенчо, Я. І. Бажора, 2023

Стаття поширюється на умовах ліцензії



вали ПІТ, мали нижчий середній рівень HbA1c, ніж ті, хто застосовував інші схеми лікування. Крім того, ПІТ була пов'язана з меншим ризиком важкої гіпоглікемії та діабетичного кетоацидозу [5, 14].

Незважаючи на те, що використання інсулінових pomp із часом зросло, різкого поширення інсулінових pomp не було відзначено ні в усьому світі, ні навіть в окремих країнах. У реєстрі SWEET (Кращий контроль діабету у дітей та підлітків: робота над створенням референтних центрів) 49 % дітей віком від 6 до 11 років і 42 % дітей віком від 12 до 18 років використовували інсулінові помпи в 2016 році; показники коливалися від 0 до 90 % серед 46 центрів з контролю діабету по всьому світі [6, 10]. У реєстрі клінік ЦД1 у США використання інсулінової помпи в період між 2016 і 2018 роками становило 68 % для пацієнтів віком 6–12 років, 62 % для пацієнтів віком 13–17 років [7, 12, 15].

На жаль, натепер ми не маємо чіткої статистики щодо поширеності ЦД1 типу по Україні. Згідно з ресурсом «Атлас діабету» останній раз точну цифру ми мали станом на 2017 рік, проте деякі статистичні дані є. Тож станом натепер в Одесі 389 дітей живе з ЦД 1 типу. Проте з кожним роком кількість таких пацієнтів зростає.

Діагностування ЦД1 часто стає критичною ситуацією у житті не тільки дитини, а й усієї родини. Тож саме тривала підтримка цієї родини є ключовим у менеджменті ЦД1 у дітей. Під «підтримкою» ми маємо на увазі навчання дитини та її наглядців контролю глікемії, особливостей харчування, методів терапії, тактики у разі гострих невідкладних станів тощо. Саме тому в Одесі була створена та активно функціонує «Школа Діабету 1 типу» на базі КНП «ДКДЦ ім. академіка Б. Я. Резніка». У нашій публікації ми б хотіли поділитись окремими успіхами діяльності даного проекту.

У структурі «Школа Діабету 1 типу» працюють дитячі лікарі-ендокринологи та медичні сестри, лікарі-педіатри та лікар загальної практики – сімейної медицини. Навчання відбувається персоналізовано з урахуванням віку дитини, стажу ЦД1, особливостей психологічного сприйняття родинною діагнозу тощо. Проводять групові та індивідуальні заняття, для зручності подальшого супроводу – заняття у форматі онлайн у телеграм каналі та постійний онлайн- та офлайн-зв'язок з батьками.

Окремим напрямом у роботі Школи є ПІТ. Наші фахівці навчають, як користуватися інсуліновою помпою, як не боятися її та як проводити самостійний моніторинг. Окремо розглядають показання та протипоказання для ПІТ, що часто є каменем спотикання на шляху до контролю глікемії (рис. 1).

Як видно на рисунку 1, окрім власне інсулінової помпи, пацієнту з ЦД 1 типу необхідно встановити безперервний моніторинг глюкози. Система безперервного моніторингу глюкози в режимі реального часу – це пристрій, який здатний заздалегідь відстежувати підвищений або знижений рівень цукру в крові та відправляти попередження на телефон хворому або його близьким.

За період червень-вересень 2023 року було встановлено 17 інсулінових pomp дітям Одеси, які живуть із ЦД1 саме у рамках нашої Школи. Всього в Одесі станом на 2023 рік тільки 42 дитини перебувають на ПІТ. Допомогу ці діти отримують в нашому лікувальному закладі.



Рис. 1. Комплектація встановлюваних приладів дітям, які живуть з цукровим діабетом 1 типу



Рис. 2. Встановлена інсулінова помпа на пацієнті

Нами розроблений певний алгоритм надання допомоги, а саме переведення дитини на ПІТ:

1. За день до встановлення помпи дитина оформлюється на госпіталізацію до Денного стаціонару.
2. Протягом тижня до госпіталізації проводиться аналіз глікемічного профілю (письмовий щоденник показників цукру в крові дитини, що батьки фіксували вдома) та розрахунок доз інсуліну, що будуть введені в параметри помпи.
3. Проводяться групові заняття з батьками та дітьми у кабінеті Школи ЦД1: перше заняття – теорія з Помпової інсулінотерапії (3 години), друге заняття – практична робота з помпою (3 години).
4. Встановлюється помпа (до 6 годин)
5. Здійснюється інтенсивний нагляд протягом 10–14 діб (цілодобовий контакт із лікарем).
6. Здійснюється постійний нагляд із консультуванням через 1, 3, 6, 9, 12 місяців (за потребою – частіше).
7. Проводиться контроль ефективності ПІТ шляхом порівняння показників анкети якості життя з Цукровим діабетом ADDQoL зараз та через 1 рік.

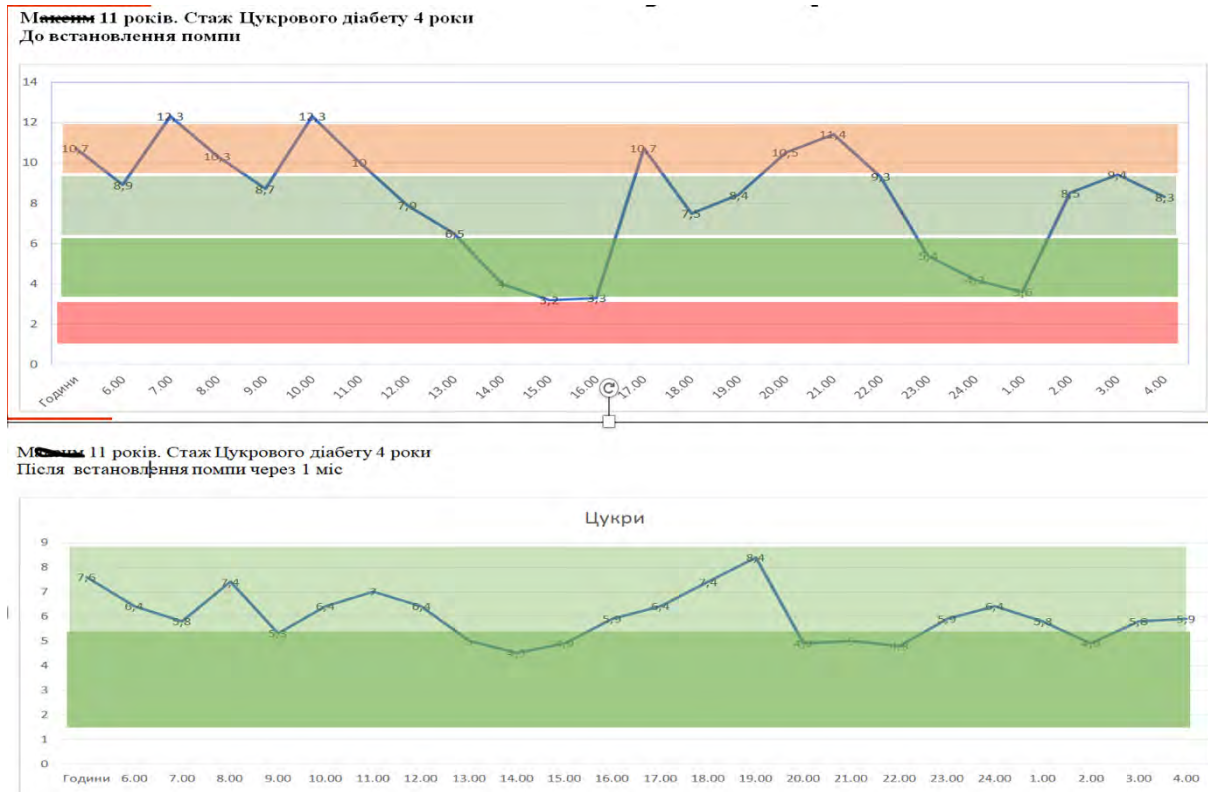


Рис. 3. Зміни показників глікемії у пацієнта після встановлення інсулінової помпи

Результати, які ми отримуємо у наших пацієнтів, надихають нас на подальшу роботу. Адже майже одразу покращується контроль глікемії та, що є дуже важливим, якість життя дитини та її родини.

На наведеному рисунку ми представимо результат нашого одинадцятирічного пацієнта М., який має стаж цукрового діабету 4 роки та має епізоди гіпер- та гіпоглікемії впродовж дня. На нижньому рисунку представлена позитивна динаміка після встановлення дитині інсулінової помпи.

До встановлення інсулінової помпи пацієнт мав епізоди гіперглікемії згідно з безперервним моніторингом глюкози з максимальними цифрами приблизно в 12,3 ммоль/л та епізоди гіпоглікемії (3,2 ммоль/л).

Загальновідомим є те, що оптимальним для пацієнта є нормоглікемія, але у пацієнтів з ЦД1 типу цього складно досягти. Але ми бачимо на нижній частині рисунка 3, що після встановлення інсулінової помпи максимальні значення глікемії у пацієнта склали 8,4 ммоль/л, а мінімальні – 4,5 ммоль/л. Ці показники вказують на те, що у цього пацієнта після встановлення інсулінової помпи покращився контроль ЦД1, отже, цей хлопчик матиме якісніше життя без ускладнень цукрового діабету.

Спираючись на новітні показники контролю ЦД, який можемо встановити за допомогою БМГ, а саме: TIR (час у цільовому діапазоні), TAR (час вище цільового діапазону), TBR (час нижче цільового діапазону), ми спостерігаємо зміни, які представлено на рисунку 4.

На рисунку 4 видно, що ми мали такі зміни середніх показників у наших пацієнтів на початку встановлення

моніторингу та через 2 тижня: TIR – з 54,5 % на 71,2 % на добу, TAR – з 39,2 % на 24,1 % та TBR – з 5,5 % на 3,9 %. Тобто середні показники почали відповідати контролюваному перебігу ЦД 1 типу.

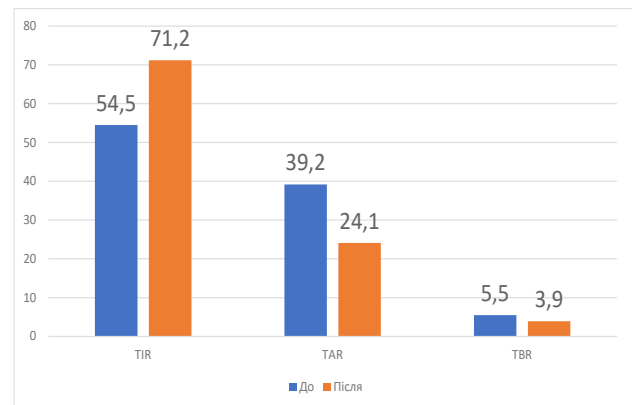


Рис. 4. Показники TIR, TAR та TBR у обстежених дітей

Тож, підводячи підсумки, зауважимо, що Одеса приєдналась до всесвітньої тенденції встановлення інсулінових помп дітям, які живуть із ЦД 1 типу. ПІТ покращує якість, тривалість життя пацієнтів із діабетом. Наша діяльність у рамках «Школи Діабету 1 типу» триватиме й надалі. Ми запрошуємо колег та пацієнтів до співпраці щодо проблематики цукрового діабету.

ЛІТЕРАТУРА

1. Berget C, Messer LH, Forlenza GP. A clinical overview of insulin pump therapy for the management of diabetes: past, present, and future of intensive therapy. *Diabetes Spectr.* 2019;32(3):194-204. doi: 10.2337/ds18-0091.
2. Misso ML, Egberts KJ, Page M, O'Connor D, Shaw J. Continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) versus multiple insulin injections for type 1 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(1):CD005103. doi: 10.1002/14651858.CD005103.pub2.
3. Pala L, Dicembrini I, Mannucci E. Continuous subcutaneous insulin infusion vs modern multiple injection regimens in type 1 diabetes: an updated meta-analysis of randomized clinical trials. *Acta Diabetol.* 2019;56(9):973-80. doi: 10.1007/s00592-019-01326-5.
4. Pihoker C, Badaru A, Anderson A, Morgan T, Dolan L, Dabelea D, Imperatore G, et al. Insulin regimens and clinical outcomes in a type 1 diabetes cohort: the SEARCH for Diabetes in Youth study. *Diabetes Care.* 2013;36(1):27-33. doi: 10.2337/dc12-0720.
5. Karges B, Schwandt A, Heidtmann B, Kordonouri O, Binder E, Schierloh U, et al. Association of insulin pump therapy vs insulin injection therapy with severe hypoglycemia, ketoacidosis, and glycemic control among children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes. *JAMA.* 2017;318:1358-66. doi: 10.1001/jama.2017.13994.
6. Szybowska A, Schwandt A, Svensson J, Shalitin S, Cardona-Hernandez R, Forsander G, et al. Insulin pump therapy in children with type 1 diabetes: analysis of data from the SWEET registry. *Pediatr Diabetes.* 2016;17 Suppl 23:38-45. doi: 10.1111/pedi.12416.
7. Foster NC, Beck RW, Miller KM, Clements MA, Rickels MR, DiMeglio LA, et al. State of type 1 diabetes management and outcomes from the T1D exchange in 2016–2018. *Diabetes Technol Ther.* 2019;21(2):66-72. doi: 10.1089/dia.2018.0384.
8. Alonso GT, Corathers S, Shah A, Clements M, Kamboj M, Sonabend R, et al. Establishment of the T1D Exchange Quality Improvement Collaborative (T1DX-QI). *Clin Diabetes.* 2020;38(2):141–151. doi: 10.2337/cd19-0032.
9. How to improve [Internet]. 2023 [citen 2023 Nov 20]. Available from: <http://www.ih.org/80/resources/Pages/HowtoImprove/default.aspx>
10. Leis JA, Shojania KG. A primer on PDSA: executing plan-do-study-act cycles in practice, not just in name. *BMJ Qual Saf.* 2017;26(7):572-77. doi: 10.1136/bmjqs-2016-006245.
11. The R project for statistical computing. The R Foundation [Internet]. [Citen 2023 Nov 20]. Available from: <https://www.r-project.org>. Accessed 1 July 2020
12. Messer LH, Tanenbaum ML, Cook PF, Wong JJ, Hanes SJ, Driscoll KA, et al. Cost, hassle, and on-body experience: barriers to diabetes device use in adolescents and potential intervention targets. *Diabetes Technol Ther.* 2020;22(10):760-67. doi: 10.1089/dia.2019.0509.
13. Tanenbaum ML, Hanes SJ, Miller KM, Naranjo D, Bensen R, Hood KK. Diabetes device use in adults with type 1 diabetes: barriers to uptake and potential intervention targets. *Diabetes Care.* 2017;40(2):181-7. doi: 10.2337/dc16-1536.
14. Wong JC, Boyle C, DiMeglio LA, Mastrandrea LD, Abel KL, Cengiz E, et al. Evaluation of pump discontinuation and associated factors in the T1D Exchange clinic registry. *J Diabetes Sci Technol.* 2017;11(2):224-32. doi: 10.1177/1932296816663963.
15. Marks BE, Wolfsdorf JI, Waldman G, Stafford DE, Garvey KC. Pediatric endocrinology trainees' education and knowledge about insulin pumps and continuous glucose monitors. *Diabetes Technol Ther.* 2019;21(3):105-9. doi: 10.1089/dia.2018.0331.

Надійшла до редакції 07.12.2023 р.

Прийнята до друку 26.12.2023 р.

Електронна адреса для листування dlagoda19@gmail.com