

# Показники контролю рівня глікемії: сучасний стан питання

**А.Р. Кондратишин,  
М.С. Фік,  
У.О. Наумова,  
Л.В. Наумова**

Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського

**Резюме.** Сьогодні проблема порушення вуглеводного обміну є однією з найважливіших в ендокринології, що сприяє залученню світовим товариством більшої кількості ресурсів для її вирішення. Огляд присвячено висвітленню та оцінці новітніх показників контролю рівня глюкози в крові, їх інтерпретації та можливості використання в практиці. Наголошується на ролі безперервного моніторингу рівня глюкози (continuous glucose monitoring, CGM) як нового методу дослідження глікемії та його перевагах. Забезпечуючи вимірювання концентрації глюкози в крові майже безперервно протягом кількох днів поспіль, малоінвазивний датчик глюкози зробив революцію в лікуванні цукрового діабету (ЦД) і стає все більш поширеною технологією, особливо для інсулінзалежних пацієнтів. Цілодобове спостереження за ЦД, здійснюване системою контролю рівня глюкози, може спрогнозувати та попереджати гіпо- або гіперглікемію. Час у діапазоні (time in range, TIR) вимірюється за допомогою CGM і повинен використовуватися з іншими показниками, включаючи час нижче діапазону (time below range, TBR), що вказує на гіпоглікемію, і час вище діапазону (time above range, TAR), що вказує на гіперглікемію, адже необхідно враховувати не тільки значення TIR, але й ступінь відхилення від нього (TAR і TBR). Показано, що TIR обернено корелює з ризиком виникнення або прогресування пов'язаних із ЦД мікросудинних ускладнень, таких як діабетична ретинопатія, мікроальбумінурія та периферична нейропатія. У статті також розглянуто недоліки найпопулярніших методів оцінки глікемії, зокрема, за рівнем глікозильованого гемоглобіну (glycated hemoglobin, HbA1c). Цей показник не показує короточасних відхилень глікемії від цільових значень. Крім того, результати глікемічного контролю за допомогою HbA1c можуть спотворюватися у вагітних та пацієнтів із хворобами крові. Показано взаємозв'язок між показниками CGM із HbA1c та середнім рівнем глюкози в крові: TIR і середній рівень глюкози високо корелюють між собою, але лише помірно — із HbA1c.

**Ключові слова:** цукровий діабет, безперервний моніторинг рівня глюкози, глікозильований гемоглобін, довготривалі ускладнення.

На сьогодні проблема порушення вуглеводного обміну є однією з провідних в ендокринології, що, своєю чергою, змушує світове товариство залучати все більше ресурсів для її вирішення. Неодмінною частиною терапії ЦД

є правильна його діагностика. У наш час еталонним методом дослідження якості контролю глікемії є визначення рівня HbA1c [1]. Однак, останні досягнення у використанні технології CGM надали пацієнтам із ЦД і медичним працівникам доступ до нових індикаторів

## Діагностика та лікування

контролю рівня глікемії, які неможливо було застосовувати раніше [2]. Деякі з цих показників є корисними дослідницькими інструментами, тоді як інші були схвалені пацієнтами, оскільки вони дають уявлення про якість контролю глюкози, яку не можуть забезпечити звичайні лабораторні тести. Серед них — TIR, TAR і TBR, які є достатньо зрозумілими показниками для пацієнтів [3].

TIR позначає пропорцію часу, протягом якого рівень глюкози в крові людини знаходиться в межах рекомендованого цільового діапазону (відносний показник становить 3,9–10,0 ммоль/л і 3,5–7,8 ммоль/л під час вагітності) [2]. TAR показує відсоток часу, протягом якого рівень глікемії знаходиться вище меж цільового діапазону (відносний показник становить  $>10,0$  ммоль/л і  $>7,8$  ммоль/л під час вагітності), TBR — частку часу, під час якого рівень глюкози в крові знаходиться нижче меж цільового діапазону (відносний показник становить  $<3,9$  ммоль/л і  $<3,5$  ммоль/л під час вагітності) [4].

#### Недоліки найпопулярніших методів оцінки глікемії

На сьогодні найпоширенішими методами дослідження глікемії в Україні є самоконтроль рівня глюкози в крові (self-monitoring blood glucose) пацієнтів щонайменше чотири рази на день залежно від приймання їжі та регулярне лабораторне вимірювання HbA1c кожні 3 місяці [5]. Попри на інформативність аналізу HbA1c, цей показник не розкриває повної картини рівня глюкози в крові. Інтерпретуючи середній рівень глікемії за попередні 12 тижнів, HbA1c не показує відхилення глікемії від цільових значень. Наприклад, чергування гіпо- та гіперглікемічних станів у пацієнта може призвести до неправильного трактування рівня HbA1c [6].

Своєю чергою, результати оцінки глікемічного контролю за допомогою HbA1c можуть спотворюватися у вагітних та пацієнтів із хворобами крові (гемоглобінопатії, залізодефіцитні анемії або переливання крові) [7]. Крім того, повторне вимірювання рівня глюкози в крові за допомогою глюкометра створює дискомфорт для пацієнта, адже у всіх пристроїв такого типу присутній один вагомий недолік — для аналізу необхідна крапля крові, яку отримують шляхом проколювання пальця за

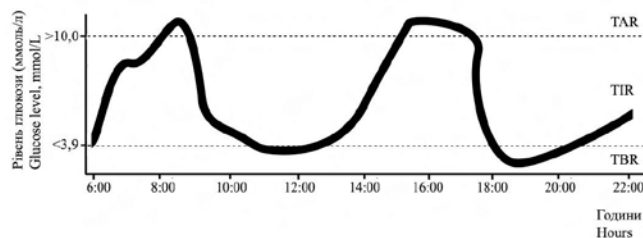
допомогою спеціального одноразового скарифікатора. Ці рутинні маніпуляції призводять до емоційного виснаження пацієнтів, ухилянь від дослідження та втрати інформації, що веде до неякісного контролю [8].

#### CGM як новий метод дослідження глікемії

Переконливою альтернативою самоконтролю рівня глюкози в крові є метод добового CGM, позбавлений недоліку багаторазової реінвазії. Забезпечуючи вимірювання концентрації глюкози в крові майже безперервно протягом кількох днів поспіль, малоінвазивний датчик глюкози зробив революцію в лікуванні ЦД і стає все більш поширеною технологією, особливо для пацієнтів з інсулінзалежною формою. Цілодобове спостереження за ЦД, здійснюване системою контролю рівня глюкози, може спрогнозувати та попереджати гіпо- або гіперглікемію (рис. 1) [9].

Технологія пройшла тестування та довела точність глікемічних прогнозів. Висновок за вимірюваннями видається у вигляді графіків, за якими можна відстежити загальні закономірності коливання глюкози, діаграми підвищеного, зниженого і нормального рівнів глюкози крові протягом дня у відсотках. На графіках може зазначатися приймання їжі, фізичне навантаження або інші події та пов'язані з ними коливання рівня глюкози крові.

Сьогодні зосередженість на особистому догляді та досягнення в технологіях моніторингу рівня глюкози в крові надають можливість користуватися різноманітними альтернативними показниками якості контролю глікемії людям, які мають бажання застосовувати технологію CGM. Серед цих показників TIR став



**Рис. 1.** Рівень глюкози в пацієнтів із ЦД при безперервному моніторингу.

Примітка: TIR — час у діапазоні, TAR — час вище діапазону, TBR — час нижче діапазону.

**Fig. 1.** Glucose levels in patients with diabetes mellitus with continuous monitoring.

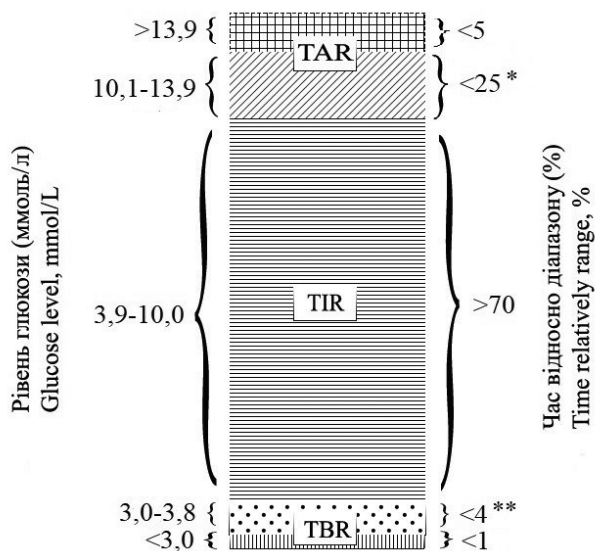
Note: TIR — time in range, TAR — time above range, TBR — time below range.

кращим індикатором вимірювання для пацієнтів через його вплив на повсякденне життя [3]. Водночас є докази того, що TIR може передбачати ризик віддалених ускладнень ЦД та результати вагітності [10, 11]. Використання CGM під час вагітності в пацієнтів із ЦД корелює з покращенням неонатальних показників, які, ймовірно, пов'язані зі зниженням впливу гіперглікемії матері на розвиток дитини [12].

### Інтерпретація показників CGM

За допомогою CGM вимірюється TIR — новий клінічний показник відсотку часу, який людина з ЦД проводить у межах цільового діапазону глікемії, TBR, що вказує на гіпоглікемію, і TAR, що вказує на гіперглікемію (рис. 2) [13].

Для визначення TAR гіперглікемію розділяють на два рівні: перший (концентрація глюкози 10,1-13,9 ммоль/л) та другий (концентрація глюкози >13,9 ммоль/л). Своєю чергою, для визначення TBR гіпоглікемію також розділяють на два рівні: перший (концентрація



**Рис. 2.** Час відносно діапазону залежно від рівня глюкози в пацієнтів із ЦД (згідно з [2] і [4]).

Примітка: TIR — час у діапазоні, TAR — час вище діапазону, TBR — час нижче діапазону, \* — включає відсоток значень >13,9 ммоль/л, \*\* — включає відсоток значень <3,0 ммоль/л.

**Fig. 2.** Time relative to the range depending on the level of glucose in patients with diabetes mellitus (according to [2] and [4]).

Note: TIR — time in range, TAR — time above range, TBR — time below range, \* — includes percentage of values >13,9 mmol/L, \*\* — includes percentage of values <3,0 mmol/L.

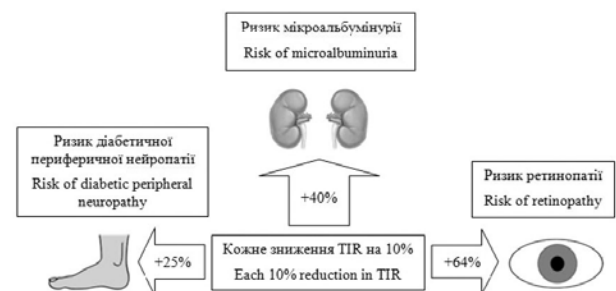
глюкози 3,0-3,8 ммоль/л) і другий (концентрація глюкози <3,0 ммоль/л) [4].

У рекомендаціях Американської діабетичної асоціації (American Diabetes Association) 2020 р. пропонують застосовувати TIR, TAR і TBR як нові індикатори, контроль яких кращою мірою забезпечує стабільний «гомеостаз глюкози» [4, 14]. Міжнародний консенсус щодо TIR рекомендує застосовувати дані індекси як терапевтичні цілі в пацієнтів із ЦД. Для більшості людей із ЦД 1-го або 2-го типів рекомендованими цільовими показниками є TIR >70% при цільовому діапазоні 3,9-10,0 ммоль/л і 3,5-7,8 ммоль/л під час вагітності, TBR <4% при <3,9 ммоль/л і <1% при <3,0 ммоль/л [2].

### Взаємозалежність TIR із довготривалими ускладненнями ЦД

Для пацієнтів із ЦД збільшення часу перебування в TIR може допомогти знизити ризик різноманітних ускладнень здоров'я, пов'язаних із ЦД. Дослідження виявили, що TIR обернено корелює з ризиком виникнення або прогресування пов'язаних із ЦД мікросудинних ускладнень, таких як діабетична ретинопатія, мікроальбумінурія та нейропатія (рис. 3).

Для прикладу, кожне зниження TIR на 10% збільшує прогресування ретинопатії на 64% [10], мікроальбумінурії на 40% [10] та діабетичної периферичної нейропатії на 25% при ЦД 1-го типу [15]. З'являється все більше доказів того, що зниження показника TIR у пацієнтів із ЦД 2-го типу також пов'язане з підвищеним ризиком макросудинних ускладнень, таких як серцево-судинні захворювання та смертність від усіх причин [16, 17].



**Рис. 3.** Ризики виникнення довгострокових ускладнень у пацієнтів із ЦД залежно від ступеня зниження TIR.

**Fig. 3.** Risks of long-term complications in patients with diabetes mellitus depending on the degree of reduction in TIR.

## Діагностика та лікування

**Зв'язок TIR та HbA1c**

TIR є доповненням до HbA1c, поточного золотого стандарту для оцінки контролю рівня глюкози [2, 3], однак цей показник разом із TBR і TAR дає повнішу картину рівнів глюкози та має потенціал для виявлення моделей гіпо- й гіперглікемії протягом дня та ночі. Разом із тим, потрібно враховувати, що CGM — це короткочасний метод дослідження (максимум 1-2 тижні), а HbA1c дає інформацію про рівень глікемії протягом 3 місяців.

Існує кореляція між показником TIR, рівнем HbA1c та середнім рівнем глюкози в крові. Так, цільові значення TIR ~65% та 70% прирівнюються до HbA1c  $\leq 7\%$  і  $\leq 6,5\%$  відповідно, а абсолютна зміна TIR на 10% асоціюється зі зміною HbA1c на 0,8% [18]. Іншими словами, TIR і середній рівень глюкози високо корелюють між собою, але лише помірно — із HbA1c. Це пояснюється тим фактом, що для конкретних значень TIR існує широкий діапазон можливих відповідних показників HbA1c.

Ці факти підтверджують важливість показників CGM, які можуть вважатися прийнятними кінцевими точками для клінічних випробувань і відповідно використовуватися для прийняття клінічних рекомендацій у майбутньому [19].

**Висновок**

Отже, за останні роки міжнародні медичні організації досягли успіху в розробці, узгодженні та поширенні стандартизованих цільових показників глікемії, заснованих на ризиках розвитку гострих та хронічних ускладнень. Одним із нових індексів є нормальний часовий показник глікемії TIR (час у цільовому діапазоні), який вимірюється CGM і повинен використовуватися з іншими показниками: TBR, що вказує на гіпоглікемію, і TAR, що вказує на гіперглікемію. Зручність та інформативність показників значно розширюють можливості оцінки глікемічного контролю протягом дня і надають важливі дані для прийняття клінічних рекомендацій. Цілі глікемії повинні бути індивідуалізовані, оскільки особисте використання CGM надає кращу можливість для корекції лікування. TIR у поєднанні з HbA1c може розповісти персоналізовану історію про рівні глюкози, сприяючи пацієнтам із ЦД у розумінні модифікуючих

факторів і допомагаючи медичним працівникам приймати більш обґрунтовані рішення для кращого лікування ЦД.

**Список використаної літератури**

1. Khadanga S, Singh G, Pakhare AP, Joshi R. Diagnostic accuracy of point-of-care tests measuring glycosylated haemoglobin (HbA1c) for glycemic control: A field study in India. *Cureus*. 2021 Sep;13(9):e17920. doi:10.7759/cureus.17920.
2. Advani A. Positioning time in range in diabetes management. *Diabetologia*. 2020 Feb;63(2):242-52. doi: 10.1007/s00125-019-05027-0.
3. Runge AS, Kennedy L, Brown AS, Dove AE, Levine BJ, Koontz SP, et al. Does time-in-range matter? Perspectives from people with diabetes on the success of current therapies and the drivers of improved outcomes. *Clin Diabetes*. 2018 Apr;36(2):112-9. doi: 10.2337/cd17-0094.
4. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: Recommendations from the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 2019 Aug;42(8):1593-603. doi: 10.2337/dci19-0028.
5. Trial Research Group, Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, Davis M, et al. Diabetes Control and Complications: The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1993 Sep;30(329):977-86. doi: 10.1056/NEJM199309303291401.
6. Ceriello A. The glucose triad and its role in comprehensive glycaemic control: current status, future management. *Int J Clin Pract*. 2010 Nov;64(12):1705-11. doi: 10.1111/j.1742-1241.2010.02517.x.
7. Klonoff DC. Hemoglobinopathies and hemoglobin A1c in diabetes mellitus. *J Diabetes Sci Technol*. 2020 Jan;14(1):3-7. doi: 10.1177/1932296819841698.
8. Younes ZMH, Abuali AM, Tabba S, Farooqi MH, Hassoun AAK. Prevalence of diabetes distress and depression and their association with glycemic control in adolescents with type 1 diabetes in Dubai, United Arab Emirates. *Pediatr Diabetes*. 2021 Jun;22(4):683-91. doi: 10.1111/pedi.13204.
9. Kalra S, Shaikh S, Priya G, Baruah MP, Verma A, Das AK, et al. Individualizing time-in-range goals in management of diabetes mellitus and role of insulin: clinical insights from a multinational panel. *Diabetes Ther*. 2021 Feb;12(2):465-85. doi: 10.1007/s13300-020-00973-0.
10. Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, Kollman C, Li Z, Brown AS, et al. Validation of time in range as an outcome measure for diabetes clinical trials. *Diabetes Care*. 2019 Mar;42(3):400-5. doi: 10.2337/dc18-1444.
11. Lu J, Ma X, Zhou J, Zhang L, Mo Y, Ying L, et al. Association of time in range, as assessed by continuous glucose monitoring, with diabetic retinopathy in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2018 Nov;41(11):2370-6. doi: 10.2337/dc18-1131.
12. Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KF, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *Lancet*. 2017 Nov;390(10110):2347-59. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32400-5.
13. Danne T, Nimri R, Battelino T, Bergenstal RM, Close KL, DeVries JH, et al. International consensus on use of continuous glucose monitoring. *Diabetes Care*. 2017 Dec;40(12):1631-40. doi: 10.2337/dc17-1600.
14. Dehghani Zahedani A, Shariat Torbaghan S, Rahili S, Karlin K, Scilley D, Thakkar R, et al. Improvement in glucose regulation using a digital tracker and continuous glucose monitoring in healthy adults and those with type 2 diabetes. *Diabetes Ther*. 2021 Jul;12(7):1871-86. doi: 10.1007/s13300-021-01081-3.
15. Mayeda L, Katz R, Ahmad I, Bansal N, Batacchi Z, Hirsch IB, et al. Glucose time in range and peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus and chronic kidney disease. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020 Jan;8(1):e000991. doi: 10.1136/bmjdc-2019-000991.

16. Lu J, Ma X, Shen Y, Wu Q, Wang R, Zhang L, et al. Time in range is associated with carotid intima-media thickness in type 2 diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2020 Feb;22(2):72-8. doi: 10.1089/dia.2019.0251.
17. Lu J, Wang C, Shen Y, Chen L, Zhang L, Cai J, et al. Time in range in relation to all-cause and cardiovascular mortality in patients with type 2 diabetes: A Prospective Cohort Study. *Diabetes Care.* 2021 Feb;44(2):549-55. doi: 10.2337/dc20-1862.
18. Vigersky RA, McMahon C. The relationship of hemoglobin A1C to time-in-range in patients with diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2019 Feb;21(2):81-5. doi: 10.1089/dia.2018.0310.
19. Beyond A1C Writing Group. Need for regulatory change to incorporate beyond A1C glycemic metrics. *Diabetes Care.* 2018 Jun;41(6):e92-e94. doi: 10.2337/dci18-0010.
20. Murphy HR. Continuous glucose monitoring targets in type 1 diabetes pregnancy: every 5% time in range matters. *Diabetologia.* 2019 Jul;62(7):1123-8. doi: 10.1007/s00125-019-4904-3.
21. Hirsch IB. Glycemic variability and diabetes complications: Does it matter? Of course it does! *Diabetes Care.* 2015 Aug;38(8):1610-4. doi: 10.2337/dc14-2898.
22. Peyser TA, Balo AK, Buckingham BA, Hirsch IB, Garcia A. Glycemic variability percentage: A novel method for assessing glycemic variability from continuous glucose monitor data. *Diabetes Technol Ther.* 2018 Jan;20(1):6-16. doi: 10.1089/dia.2017.0187.
23. Kovatchev BP. Metrics for glycaemic control – from HbA1c to continuous glucose monitoring. *Nat Rev Endocrinol.* 2017 Jul;13(7):425-36. doi: 10.1038/nrendo.2017.3.
24. Sandig D, Grimsman J, Reinauer C, Melmer A, Zimny S, Müller-Korbsch M, et al. Continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes: Real-world data from the German/Austrian Prospective Diabetes Follow-Up Registry. *Diabetes Technol Ther.* 2020 Aug;22(8):602-12. doi: 10.1089/dia.2020.0019.
25. Rodrigues R, Rossi ICB, Rossi BF, Gomes DC, Penha-Silva N. New glycemic metrics and traditional clinical and laboratory profiles of children and adolescents with type 1 diabetes mellitus in an outpatient follow-up. *Diabetes Res Clin Pract.* 2021 Mar;173:108680. doi: 10.1016/j.diabres.2021.108680.
26. American Diabetes Association. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care.* 2021 Jan;44(Suppl 1):S73-S84. doi: 10.2337/dc21-S006.
27. Emerging Risk Factors Collaboration, Sarwar N, Gao P, Seshasai SR, Gobin R, Kaptoge S, Di Angelantonio E, et al. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *Lancet.* 2010 Jun;26;375(9733):2215-22. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60484-9.
28. Chehregosha H, Khamseh ME, Malek M, Hosseiniapanah F, Ismail-Beigi F. A view beyond HbA1c: role of continuous glucose monitoring. *Diabetes Ther.* 2019 Jun;10(3):853-63. doi: 10.1007/s13300-019-0619-1.
29. Hirakawa Y, Arima H, Zoungas S, Ninomiya T, Cooper M, Hamet P, et al. Impact of visit-to-visit glycemic variability on the risks of macrovascular and microvascular events and all-cause mortality in type 2 diabetes: The ADVANCE Trial. *Diabetes Care.* 2014 Aug;37(8):2359-65. doi: 10.2337/dc14-0199.
30. Borkowska A, Szymańska-Garbacz E, Kwiecińska E, Ignaczak A, Czupryniak L. Glucose variability and glycated hemoglobin HbA1c in type 1 and type 2 diabetes. *Clinical Diabetology.* 2017 Aug;6(2):48-56. doi: 10.5603/DK.2017.0009

## Список скорочень

**ЦД** — цукровий діабет

**CGM** — continuous glucose monitoring, безперервний моніторинг глюкози

**HbA1c** — glycated hemoglobin, глікозильований гемоглобін

**TAR** — time above range, час вище діапазону

**TBR** — time below range, час нижче діапазону

**TIR** — time in range, час у діапазоні

## Glycemic control indicators: the current state of the issue

**A.R. Kondratyshyn, M.S. Fik, U.O. Naumova, L.V. Naumova**

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

**Abstract.** Today, the problem of carbohydrate metabolism disorders is one of the most important in endocrinology, which helps to attract more resources from the world community to solve it. The review is devoted to highlighting and evaluating the latest indicators of blood glucose control, their interpretation and possibilities of use in practice. The role of continuous glucose monitoring (CGM) as a new method of glycemic control and its benefits is emphasized. By providing blood glucose measurements almost continuously for several days, the wearable minimally invasive glucose sensor has revolutionized the treatment of diabetes and is becoming an increasingly common technology, especially insulin-dependent patients. Round-the-clock monitoring of DM by a glucose monitoring system can predict and prevent hypo- or hyperglycemia. Time in range (TIR) is measured by CGM and should be used with other CGM indicators, including time below range (TBR), which indicates hypoglycemia, and time above range (TAR), which indicates hyperglycemia, as it is necessary to take into account not only the normal value TIR, but also the degree of deviation (TAR and TBR) from it. TIR has been shown to be inversely correlated with the risk of developing or progressing diabetes-related microvascular complications such as diabetic retinopathy, microalbuminuria, and peripheral neuropathy. The article also discusses the shortcomings of the most popular methods for assessing glycemia, in particular, by the level of glycated hemoglobin (HbA1c). This indicator does not reflect short-term deviations of glycemia from the target values. In addition, the results of glycemic control with glycosylated hemoglobin may be impaired in pregnant women and patients with blood diseases. The relationship between CGM with HbA1c and mean blood glucose is shown: TIR and mean glucose are highly correlated with each other, but only moderately with HbA1c.

**Keywords:** diabetes mellitus, continuous monitoring of glucose levels, glycosylated hemoglobin, long-term complications.

**Для цитування:** Кондратишин АР, Фік МС, Наумова УО, Наумова ЛВ. Показники контролю рівня глікемії: сучасний стан питання. *Ендокринологія.* 2022;27(2):147-152. DOI: 10.31793/1680-1466.2022.27-2.147.

**Адреса для листування:** Наумова Людмила Валеріївна; naumova@tdmu.edu.ua; Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського, майдан Волі, 1, Тернопіль 46001, Україна.

**Відомості про авторів:** Кондратишин Андрій Романович, студент 4 курсу медичного факультету, ORCID: 0000-0001-5641-7989; Фік Максим Сергійович, студент 4 курсу медичного факультету, ORCID: 0000-0001-5772-0234; Наумова Уляна Олегівна, студентка 2 курсу медичного факультету, ORCID: 0000-0002-1578-5600; Наумова Людмила Валеріївна, канд. мед. наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №1, ORCID: 0000-0002-3135-3509.

## Діагностика та лікування

**Особистий внесок:** Кондратишин А.Р. — аналіз літературних джерел, написання тексту, створення рисунків і підготовка до друку; Фік М.С. — аналіз літературних джерел, написання тексту і підготовка до друку; Наумова У.О. — підготовка до друку та переклад резюме; Наумова Л.В. — ідея роботи й консультація під час редагування статті.

**Фінансування:** ініціативна публікація.

**Декларація з етики:** автори задекларували відсутність конфлікту інтересів і фінансових зобов'язань.

**Стаття:** надійшла до редакції 06.03.2022 р.; перероблена 11.04.2022 р.; прийнята до друку 21.06.2022 р.; надрукована 30.06.2022 р.

**For citation:** Kondratyshyn AR, Fik MS, Naumova UO, Naumova LV. Glycemic control indicators: the current state of the issue. Endokrynologia. 2022;27(2):147-152. DOI: 10.31793/1680-1466.2022.27-2.147.

**Correspondence address:** Naumova Lyudmyla; naumova@tdmu.edu.ua; I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Volya, 1, Ternopil 46001, Ukraine.

**Information about the authors:** Kondratyshyn Andriy Romanovych, 4<sup>th</sup> year student of the Medical Faculty, 0000-0001-5641-7989; Fik Maksym Serhiyovych, 4<sup>th</sup> year student of the Medical Faculty, ORCID: 0000-0001-5772-0234; Naumova Ulyana Olehivna, 2<sup>nd</sup> year student of the Medical Faculty, ORCID: 0000-0002-1578-5600; Naumova Lyudmyla Valeriyivna, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of the Department of Internal Medicine №1, ORCID: 0000-0002-3135-3509.

**Personal contribution:** Kondratyshyn A.R. — analysis of literature sources and writing the text, creating drawings, preparation for printing; Fik M.S. — analysis of literature sources and writing the text, preparation for printing; Naumova U.A. — preparation for printing and translation of resume; Naumova L.V. — idea of work and consultation during article editing.

**Funding:** initiative publication.

**Declaration of ethics:** The authors have declared no conflicts of interest or financial obligations.

**Article:** received March 06, 2022; revised April 11, 2022; accepted Juny 21, 2022; published Juny 30, 2022.