

# Перспективи використання безперервного моніторингу рівня глюкози у хворих з інсуліномою

**А.Р. Кондратишин,  
М.С. Фік,  
А.-М.В. Коваль,  
Л.В. Наумова,  
С.Б. Хоміцький**

Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського

**Резюме.** Огляд присвячено висвітленню та оцінці методів діагностики інсуліноми, їх інтерпретації та можливості використання в практиці. Інсулінома — це нейроендокринна пухлина, яка продукує надлишок ендогенного інсуліну, що призводить до гіпоглікемії, зокрема, часто неусвідомленої. Попри те, що інсуліноми зустрічаються рідко, вони можуть викликати серйозні метаболічні порушення, що потребує раннього розпізнавання та лікування. Дослідження показали, що пацієнти зазвичай мають гіпоглікемію натще, відчувають неврологічні симптоми, такі як сплутаність свідомості, порушення зору, судороги, амнезію або аномальну поведінку та вегетативні симптоми, такі як серцебиття, потовиділення або тремтіння. На сьогодні діагноз гіперінсулінізму рутинно вдається підтвердити під час проведення 72-годинної проби із голодуванням, однак цей метод дослідження створює певні незручності, наприклад: ризик для літніх людей отримати низький рівень позитивних результатів скринінгу, тривале перебування в лікарні та утримання від їжі, внаслідок чого пацієнти часто не проходять 72-годинний швидкий тест і не розвивається гіпоглікемія. Своєю чергою, наголошується на ролі безперервного моніторингу рівня глюкози (continuous glucose monitoring, CGM) як нового методу виявлення гіпоглікемії. Методика CGM, позбавлена недоліку багаторазової реінвазії, забезпечує вимірювання концентрації глюкози в крові майже безперервно протягом кількох днів поспіль. Програмне забезпечення CGM може запропонувати різні показники, що відображають коливання рівня глюкози в крові, зокрема, параметри внутрішньодобової глікемічної варіабельності (glycemic variability, GV), які включають коефіцієнт варіації глюкози (coefficient of variation for glucose, CVG). CVG не тільки відображає ознаки гіпоглікемії, але також має тісний зв'язок із патологічними характеристиками інсуліноми, що є важливим орієнтиром для вибору хірургічного лікування та оцінки прогнозу. Висвітлено кореляційний аналіз, який підтверджує, що CVG позитивно корелює з індексом вивільнення інсуліну (insulin release index, IRI), С-пептидом в атаці (C peptide in attack, A-CP) та рівнем інсуліну в атаці (insulin level in attack, A-INS), однак негативно — із рівнем глікозильованого гемоглобіну (glycated hemoglobin, HbA1c).

**Ключові слова:** інсулінома, гіпоглікемія, діагностика, безперервний моніторинг рівня глюкози, коефіцієнт варіації глюкози.

У світі проводиться безліч наукових досліджень на тему дерегуляції рівня глюкози у хворих на цукровий діабет, однак недостатньо уваги приділяється контролю рівня глікемії в не діабетичних пацієнтів. У осіб без цукрового діабету зниження рівня цукру в крові може бути пов'язане з ендегенним гіперінсулінізмом внаслідок розвитку інсуліноми або автоімунної гіпоглікемії. Крім цього, ризик виникнення гіпоглікемії присутній у пацієнтів при медикаментозному лікуванні (наприклад, β-блокаторами або препаратами, які перетворюють ангіотензин), із сепсисом чи наднирковою недостатністю [1].

Серед цих причин інсулінома не має специфічних анамнестичних даних, клінічних діагностичних критеріїв або факторів ризику. До того ж у понад 50% пацієнтів інсулінома була невчасно діагностована, внаслідок чого вони страждали на гіпоглікемію протягом багатьох років [2]. Інсуліноми є активними нейроендокринними пухлинами підшлункової залози з щорічною захворюваністю від 0,7 до 4 випадків на мільйон населення.

Попередні дослідження показали, що в більшості пацієнтів з інсуліномою спостерігається гіпоглікемія натще із середнім базальним рівнем глюкози в крові приблизно 3,5 ммоль/л на момент встановлення діагнозу [3], тобто ці пухлини характеризуються ендегенною гіперінсулінімічною гіпоглікемією внаслідок невідповідної секреції інсуліну. Надлишкове вироблення інсуліну новоутворенням може викликати вегетативні (зокрема, серцебиття, тремор і потовиділення) і нейроглікопенічні (сплутаність свідомості, зміни поведінки, розлади зору, амнезію, судоми та кому) симптоми [4].

За цих обставин ефективний моніторинг рівня глюкози в крові має вагоме значення, оскільки пацієнти повинні вчасно виявляти важку гіпоглікемію та контролювати результати лікування. Найкращим способом для цього є малоінвазивний датчик CGM — технології, яка все частіше впроваджується для визначення глікемічних коливань і широко використовується для допомоги пацієнтам у контролі рівня глюкози в крові [5]. Програмне забезпечення дозволяє отримати показники, що відображають коливання рівня глюкози в крові, зокрема, параметри внутрішньодобової GV, які включають CVG, що може бути дуже

ефективним для скринінгу інсуліноми в амбулаторних умовах [6].

### Інсулінома

Інсуліноми — це нейроендокринні пухлини, які секретують інсулін і виникають внаслідок спонтанних мутацій протокових, ацинарних або острівцевих клітин підшлункової залози [7]. Вони рідкісні, захворюваність становить лише чотири випадки на мільйон людей на рік [8]. Існує незначна перевага жінок (57% від загальної кількості випадків) і осіб старшого віку (медіана віку — 50 років) [7, 9].

Інсуліноми зазвичай розташовані в підшлунковій залозі й однаково розподілені в голівці, тілі та хвості. Екстрапанкреатичний розподіл зустрічається дуже рідко (<2% від загальної кількості випадків) і найчастіше локалізується в стінці дванадцятипалої кишки, жовчній протоці або дивертикулі Меккеля [10]. Як правило, інсуліноми виникають спорадично, однак вони можуть бути пов'язані з синдромом множинної ендокринної неоплазії типу 1 (multiple endocrine neoplasia, type 1, MEN-1) [7].

Інсулінома характеризується ендегенною гіперінсулінімічною гіпоглікемією, тобто коли рівень глюкози крові становить <2,7 ммоль/л, рівень інсуліну крові —  $\geq 5$  мМО/л і рівень С-пептиду крові —  $\geq 200$  пмоль/л [11].

Попри те, що інсуліноми зустрічаються рідко, вони можуть викликати серйозні метаболічні порушення, що потребує раннього розпізнавання та лікування. Історично діагноз підтверджується наявністю тріади Уіппла: симптоми виникають під час голодування, їх супроводжує гіпоглікемія та вони минають після приймання вуглеводів [12].

Зазвичай пацієнти мають гіпоглікемію натще, відчувають неврологічні (зокрема, сплутаність свідомості, порушення зору, судоми, амнезію або аномальну поведінку) та вегетативні (серцебиття, потовиділення або тремтіння) симптоми [4]. У пацієнтів симптоми гіпоглікемії виникають при рівні глюкози в крові <3,0 ммоль/л, а когнітивна дисфункція проявляється у випадку глікемії <2,5 ммоль/л [13]. Своєю чергою, у деяких пацієнтів адаптація нервової системи до хронічної гіпоглікемії може призвести до латентного перебігу та летальних наслідків.

## Діагностика та лікування

Після встановлення остаточного діагнозу інсуліному локалізують за допомогою різних візуалізаційних методів, щоб дати їй точну характеристику і покращити прогноз у випадку оперативного втручання. Хірургічна резекція пухлини є кращим вибором лікування [14]. Також доступні інші варіанти лікування залежно від стадії та ступеня розвитку неопластичного процесу.

Несвоечасна діагностика інсуліноми залишається клінічною проблемою. Однією з головних причин її затримки є неусвідомлення пацієнтом гіпоглікемії, що може призвести до запізненого звернення за медичною допомогою та погіршення результатів лікування [15]. За цих обставин моніторинг рівня глюкози в крові має велике значення, оскільки пацієнти повинні своєчасно ідентифікувати важку гіпоглікемію та контролювати ефективність терапії.

Для діагностики інсуліноми велике значення мають результати скринінгових обстежень із підтвердженням наявності органічного гіперінсулінізму. Тільки після цього має розпочинатися процес визначення локалізації пухлини за допомогою інструментальних методів діагностики.

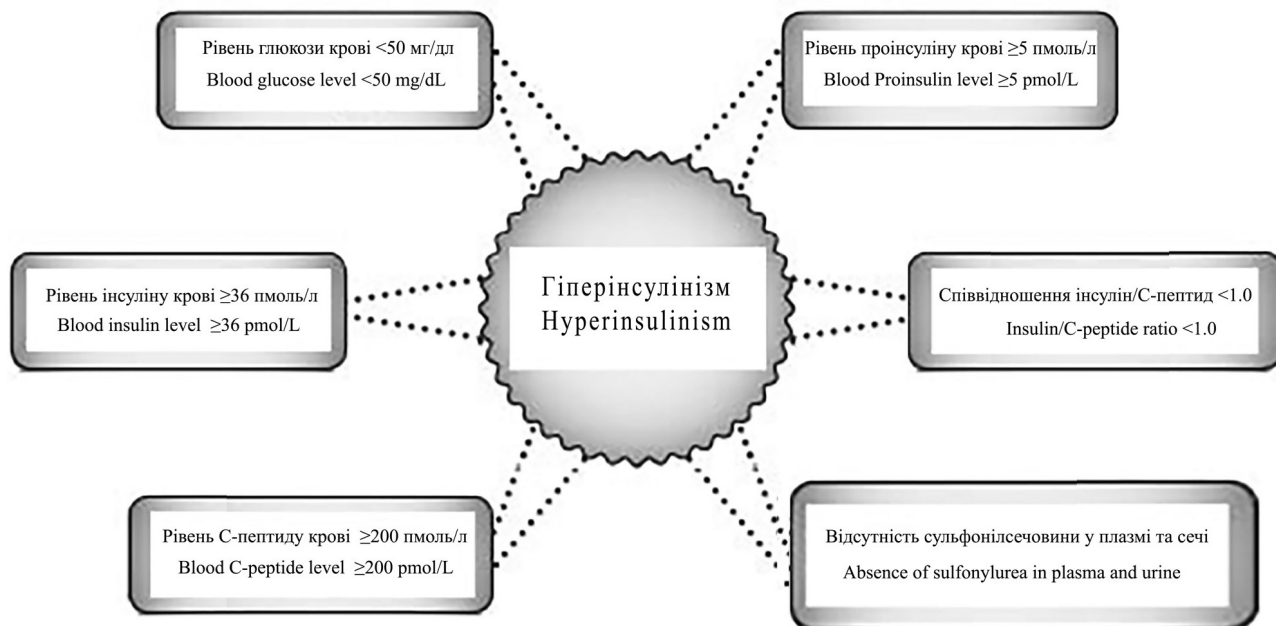
Зазвичай підтвердити діагноз гіперінсулінізму вдається під час проведення 72-годинної проби із голодуванням. Пробу проводять

у стаціонарі до зниження рівня глюкози до показника  $<3$  ммоль/л, на тлі чого визначають рівні інсуліну та С-пептиду [16]. Рівні глюкози, інсуліну та С-пептиду необхідно визначати кожні 6 годин, поки рівень глюкози в крові не знизиться до 3,0 ммоль/л.

Рекомендації Європейського (The European Neuroendocrine Tumor Society, ENETS) і Північноамериканського (The North American Neuroendocrine Tumor Society, NANETS) товариств із нейроендокринних пухлин надають різні діагностичні критерії для визначення причини гіпоглікемії під час 72-годинного тесту натщесерце [17].

Діагноз гіперінсулінізму (інсуліноми) підтверджується за наявності сукупності ознак (рис.) [2, 4].

Приблизно у 95% пацієнтів з інсуліномою гіпоглікемія настає через 48 годин голодування та в 99% — через 72 години [4]. Однак цей метод дослідження створює певні незручності (наприклад, ризик для літніх людей отримати низький рівень позитивних результатів скринінгу, тривале перебування в лікарні та утримання від приймання їжі), внаслідок чого пацієнти часто не проходять 72-годинний швидкий тест і не розвивається гіпоглікемія [6]. Крім того, більш ніж половина пацієнтів з інсуліномою страждають від гіпоглікемії вночі, що створює додаткове навантаження на



**Рис.** Діагностичні критерії гіперінсулінізму.  
**Fig.** Diagnostic criteria for hyperinsulinism.

медичний персонал. Зважаючи на перелічені фактори, необхідно застосовувати швидкий і економічно ефективний метод скринінгу інсуліноми.

### Переваги та інтерпретація показників CGM

CGM був визнаний безпечним і ефективним засобом моніторингу рівня глюкози в крові та рекомендований у клінічних настановах усіх професійних товариств [18]. Здатний моніторити глікемію в реальному часі та ідентифікувати гіпоглікемію GCM став золотим стандартом для оцінки GV [5]. Міжнародний консенсус 2017 року щодо використання CGM рекомендує CVG з пороговим значенням 36% як метрику вибору для вираження GV [19]. CVG дорівнює стандартному відхиленню (standard deviation, SD), поділеному на середнє значення відповідних показників рівня глюкози крові [6].

Параметри GV включали CVG і середню амплітуду глікемічних екскурсій (mean amplitude of glycemic excursions, MAGE). MAGE розраховують шляхом вимірювання середньої арифметичної різниці між послідовними піками та найнижчими значеннями, та лише більш ніж однієї екскурсії SD середнього глікемічного показника.

Програмне забезпечення дозволяє також підрахувати максимальний діапазон коливань рівня глюкози крові (largest amplitude of glycemic excursion, LAGE), індекс нестабільності (liability index, LI), J-індекс, безперервне перекриття чистої глікемічної дії (continuous overlapping net glycemic action, CONGA), низький індекс глюкози в крові (low blood glucose index, LBGI), індекс глікемічної лабільності (glycemic lability index, GLI), середню абсолютну зміну рівня глюкози (mean absolute glucose change, MAG), рівняння діабету для оцінки глікемічного ризику (glycemic risk assessment diabetes equation, GRADE), частоту ефективних коливань рівня глюкози в крові (frequency of effective blood glucose fluctuation, FGE) і середньодобовий діапазон ризику (average daily risk range, ADRR) [6].

Аналіз зв'язку між CVG і попередніми класичними параметрами показав позитивну кореляцію з IRI, A-CP і A-INS та негативну — з HbA1c.

### Діагностично-клінічне значення показника CVG для скринінгу та лікування інсуліноми

CVG — стандартне відхилення рівня глюкози в крові (standard deviation of the blood glucose, SDBG), поділене на середнє значення є єдиним параметром, який відображає GV, має діагностичну цінність для інсуліноми та рекомендований як індекс GV для амбулаторного профілю глюкози (ambulatory glucose profile, AGP) через його відносну чутливість до гіпоглікемії та простоту розрахунку порівняно з SD [20]. Контрольне значення CVG становило  $17 \pm 3\%$  у здорових осіб без діабету [21].

Встановлено, що вищий CVG був суттєво пов'язаний із рівнями глюкози  $< 3,9$  ммоль/л незалежно від типу діабету, тоді як для MAGE та SDBG такий зв'язок був відсутній [22]. Якщо CVG перевищував 36%, частота випадків гіпоглікемії (рівень глюкози  $< 3,1$  ммоль/л) зростала незалежно від типу діабету [23].

Діапазон CVG функціональної гіпоглікемії становив 8-18%, тоді як поріг CVG для скринінгу інсуліноми — 19%, з чутливістю 81,2% і специфічністю 75,8% [6]. Цей показник також мав хорошу кореляцію з класичними параметрами скринінгу інсуліноми, які зазвичай використовують на основі 72-годинного тесту натщесерце.

CVG не тільки відображає ознаки гіпоглікемії, але також має тісний зв'язок із патологічними характеристиками інсуліноми, що є важливим орієнтиром для вибору тактики хірургічного лікування та оцінки прогнозу захворювання. CVG тісно пов'язаний із розподілом пухлини та її розміром у популяції. Для пацієнтів із CVG, вищим за медіану (28%), понад 60% випадків інсуліном були розташовані в головці підшлункової залози [6, 24].

### Висновок

У той час як нормальний показник глікемії фізіологічно підтримується у вузькому діапазоні, у пацієнтів з інсуліномою її рівень значно коливається через неправильну секрецію інсуліну. 72-годинний тест натщесерце вважається золотим стандартом біохімічної діагностики інсуліноми, однак існують різні труднощі в його клінічному застосуванні, що зумовило необхідність пошуку ефективних альтернатив.

## Діагностика та лікування

Оптимальним способом діагностики інсуліноми є технологія CGM, яка може виступати потенційним методом скринінгу інсуліноми в пацієнтів без цукрового діабету, запобігати розвитку можливих ускладнень і підвищувати якість діагностики та лікування.

## Список використаної літератури

- Kittah NE, Vella A. Management of endocrine disease: pathogenesis and management of hypoglycemia. *Eur J Endocrinol*. 2017 Jul;177(1):R37-R47. doi: 10.1530/EJE-16-1062.
- Hirshberg B, Livi A, Bartlett DL, Libutti SK, Alexander HR, Doppman JL, et al. Forty-eight-hour fast: the diagnostic test for insulinoma. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000 Sep;85(9):3222-6. doi: 10.1210/jcem.85.9.6807.
- Iglesias P, Lafuente C, Martín Almendra MÁ, López Guzmán A, Castro JC, Díez JJ. Insulinoma: a multicenter, retrospective analysis of three decades of experience (1983-2014). *Endocrinol Nutr*. 2015 Aug-Sep;62(7):306-13. English, Spanish. doi: 10.1016/j.endonu.2015.04.004.
- Okabayashi T, Shima Y, Sumiyoshi T, Kozuki A, Ito S, Ogawa Y, et al. Diagnosis and management of insulinoma. *World J Gastroenterol*. 2013 Feb 14;19(6):829-37. doi: 10.3748/wjg.v19.i6.829.
- Кондратишин АР, Фік МС, Наумова УО, Наумова ЛВ. Показники контролю рівня глікемії: сучасний стан питання. *Ендокринологія*. 2022 Jun;27(2):147-52 (Konratyshyn A, Fik M, Naumova U, Naumova L. Glycemic control indicators: the current state of the issue. *Endokrynologia*. 2022 Jun;27(2):147-52). Ukrainian. doi: 10.31793/1680-1466.2022.27-2.147.
- Ma J, Huang X, Zhao J, Lu J, Lu W, Bao Y, et al. CGM for insulinoma screening: a prospective and observational case-control study. *Endocr Relat Cancer*. 2021 May;28(5):291-300. doi: 10.1530/ERC-20-0447.
- Placzkowski KA, Vella A, Thompson GB, Grant CS, Reading CC, Charboneau JW, et al. Secular trends in the presentation and management of functioning insulinoma at the Mayo Clinic, 1987-2007. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009 Apr;94(4):1069-73. doi: 10.1210/jc.2008-2031.
- Service FJ, McMahon MM, O'Brien PC, Ballard DJ. Functioning insulinoma-incidence, recurrence, and long-term survival of patients: a 60-year study. *Mayo Clin Proc*. 1991 Jul;66(7):711-9. doi: 10.1016/s0025-6196(12)62083-7. PMID: 1677058.
- Shao S, Zeng Z, Hu S. An observational analysis of insulinoma from a single institution. *QJM*. 2018 Apr 1;111(4):237-41. doi: 10.1093/qjmed/hcy006.
- Maggio I, Mollica V, Brighi N, Lamberti G, Manuzzi L, Ricci AD, et al. The functioning side of the pancreas: a review on insulinomas. *J Endocrinol Invest*. 2020 Feb;43(2):139-148. doi: 10.1007/s40618-019-01091-w.
- Grant CS. Insulinoma. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2005 Oct;19(5):783-98. doi: 10.1016/j.bpg.2005.05.008.
- Whipple AO, Frantz VK. Adenoma of islet cells with hyperinsulinism: a review. *Ann Surg*. 1935 Jun;101(6):1299-335. doi: 10.1097/00000658-193506000-00001.
- Cryer PE. Symptoms of hypoglycemia, thresholds for their occurrence, and hypoglycemia unawareness. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 1999 Sep;28(3):495-500, v-vi. doi: 10.1016/s0889-8529(05)70084-0.
- Kikuchi T, Chujo D, Takahashi K, Takahashi N, Tanno Y, Tonoike M, et al. Insulinoma presenting with reactive hypoglycemia: evaluating the effect of tumor resection via continuous glucose monitoring. *Intern Med*. 2017 Nov 15;56(22):3067-71. doi: 10.2169/internalmedicine.8766-16.
- Imamura M, Nakamoto Y, Uose S, Komoto I, Awane M, Taki Y. Diagnosis of functioning pancreaticoduodenal neuroendocrine tumors. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2015 Aug;22(8):602-9. doi: 10.1002/jhbp.209.
- Nauck MA, Meier JJ. Diagnostic accuracy of an «amended» insulin-glucose ratio for the biochemical diagnosis of insulinomas. *Ann Intern Med*. 2012 Dec 4;157(11):767-75. doi: 10.7326/0003-4819-157-11-201212040-00004.
- Dauben L, Simon MC, Strassburger K, Burkart V, Weber KS, Schinner S, et al. Comparison of the diagnostic accuracy of the current guidelines for detecting insulinoma. *Eur J Endocrinol*. 2019 Jun 1;180(6):381-6. doi: 10.1530/EJE-18-0879.
- Grunberger G, Handelsman Y, Bloomgarden ZT, Fonseca VA, Garber AJ, Haas RA, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology 2018 position statement on integration of insulin pumps and continuous glucose monitoring in patients with diabetes mellitus. *Endocr Pract*. 2018 Mar;24(3):302-8. doi: 10.4158/PS-2017-0155.
- 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.
- Alzahrani B, Alzahrani S, Almalki MH, Elabd SS, Khan SA, Buhary B, et al. Glycemic variability in type 1 diabetes mellitus Saudis using ambulatory glucose profile. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes*. 2021 May 5;14:11795514211013789. doi: 10.1177/11795514211013789.
- Shah VN, DuBose SN, Li Z, Beck RW, Peters AL, Weinstock RS, et al. Continuous glucose monitoring profiles in healthy nondiabetic participants: A multicenter prospective study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019 Oct 1;104(10):4356-64. doi: 10.1210/jc.2018-02763.
- Jin SM, Kim TH, Bae JC, Hur KY, Lee MS, Lee MK, et al. Clinical factors associated with absolute and relative measures of glycemic variability determined by continuous glucose monitoring: an analysis of 480 subjects. *Diabetes Res Clin Pract*. 2014 May;104(2):266-72. doi: 10.1016/j.diabres.2014.02.003.
- Monnier L, Colette C, Wojtusciszyn A, Dejager S, Renard E, Molinari N, et al. Toward defining the threshold between low and high glucose variability in diabetes. *Diabetes Care*. 2017 Jul;40(7):832-8. doi: 10.2337/dc16-1769.
- Yuan T, Liu S, Zhu C, Dong Y, Zhu H, Wu X, et al. Continuous glucose monitoring in patients with insulinoma treated by endoscopic ultrasound-guided ethanol injection. *Pancreas*. 2021 Feb 1;50(2):183-8. doi: 10.1097/MPA.0000000000001735.

## Список скорочень:

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

**GV** – glyceemic variability, глікемічна варіабельність

**CVG** – coefficient of variation for glucose, коефіцієнт варіації глюкози

## Prospects of using continuous glucose monitoring in patients with insulinoma

**A.R. Kondratyshyn, M.S. Fik, A.-M.V. Koval, L.V. Naumova, S.B. Khomitskiy**

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil

**Abstract.** The review is dedicated to the coverage and evaluation of insulinoma diagnostic methods, their interpretation and possibility of implementation in practice. Insulinoma is a neuroendocrine tumor that produces an excess amount of endogenous insulin, which leads to hypoglycemia, in particular, often unaware. Despite the fact that insulinomas are rare, they can cause serious metabolic disturbances requiring early diagnosis and treatment. Recent studies have shown that patients usually have fasting hypoglycemia, experience neurological symptoms such as confusion, visual disturbances, seizures, amnesia or abnormal behavior and autonomic

symptoms such as palpitations, sweating or tremors. Currently, the diagnosis of hyperinsulinism can routinely be confirmed by a 72-hour fasting test. However, this test method creates certain inconveniences, such as the risk of older people having a low screening positive rate, prolonged hospital stays and fasting, resulting in patients often failing the test and not developing hypoglycemia. In turn, the role of continuous glucose monitoring (CGM) as a new method for detecting hypoglycemia is noted. The CGM technique, devoid of the disadvantage of multiple reinvasions, provides measurement of blood glucose concentration almost continuously for several days. CGM software can offer various metrics that reflect the fluctuations in blood glucose levels in particular, intraday glycemic variability (GV) parameters, including the coefficient of glucose variation (CGV). CGV not only reflects the signs of hypoglycemia, but also has a close relationship with the pathological characteristics of insulinoma, which is an important reference point for choosing surgical treatment and assessing prognosis. A correlation analysis has been found that confirms positively correlation of CGV with the insulin release index, C peptide in attack and the insulin level in attack, but negatively with the level of glycosylated hemoglobin (HbA1c).

**Keywords:** insulinoma and methods of its diagnosis, hypoglycemia, continuous glucose monitoring, glucose coefficient of variation.

**Для цитування:** Кондратишин АР, Фік МС, Коваль А.-МВ, Наумова ЛВ, Хоміцький СБ. Перспективи використання безперервного моніторингу рівня глюкози у хворих з інсуліномою. Ендокринологія. 2023;28(1):90-95. DOI: 10.31793/1680-1466.2023.28-1.90.

**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 5 курсу медичного факультету, ORCID: 0000-0001-5641-7989; Фік Максим Сергійович, студент 5 курсу медичного факультету, ORCID: 0000-0001-5772-0234; Коваль Анна-Марія Володимирівна,

студентка 5 курсу медичного факультету, ORCID: 0000-0002-4825-4806; Наумова Людмила Валеріївна, канд. мед. наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №1, ORCID: 0000-0002-3135-3509; Хоміцький Сергій Богданович, студент 4 курсу медичного факультету, ORCID: 0000-0001-8148-3275.

**Особистий внесок:** Наумова Л.В. — концепція і дизайн статті, Кондратишин А.Р., Фік М.С. — написання тексту, збір та опрацювання матеріалу; Коваль А. —М.В. — оформлення статті та переклад, Хоміцький С.Б. — аналіз літератури та редагування тексту.

**Фінансування:** ініціативна публікація.

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

**Стаття:** надійшла до друку 15.11.2022 р.; перероблена 02.12.2022 р.; прийнята до друку 24.03.2023 р.; надрукована 30.03.2023 р.

**For citation:** Kondratyshyn AR, Fik MS, Koval A-MV, Naumova LV, Khomitskiy SB. Prospects of using continuous glucose monitoring in patients with insulinoma. *Endokrynologia*. 2023;28(1):90-95. DOI: 10.31793/1680-1466.2023.28-1.90.

**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, 5<sup>th</sup> year student of the Medical Faculty, ORCID: 0000-0001-5641-7989; Fik Maksym Serhiyovych, 5<sup>th</sup> year student of the Medical Faculty, ORCID: 0000-0001-5772-0234; Koval Anna-Maria Volodymyrivna, 5<sup>th</sup> year student of the Medical Faculty, ORCID: 0000-0002-4825-4806; Naumova Lyudmyla Valeriyivna, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of the Department of Internal Medicine No1, ORCID: 0000-0002-3135-3509; Khomitskiy Serhii Bogdanovych, 4<sup>th</sup> year student of the Medical Faculty, ORCID: 0000-0001-8148-3275.

**Personal contribution:** Naumova L.V. — research concept and design; Kondratyshyn A.R., Fik M.S. — writing the text, collecting and processing the material; Koval A.-M.V., Khomitskiy S.B. — text editing.

**Funding:** initiative publication.

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

**Article:** received November 15, 2022; revised December 02, 2022; accepted March 24, 2023; published March 30, 2023.