

# Cukrinis diabetas. Savikontrolė

## Virginija Bulikaitė

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Slaugos fakultetas, Slaugos klinika  
Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos, Endokrinologijos klinika

### Įvadas

Diabeto savikontrolė – būdas įvertinti cukrinio diabeto (toliau CD) gydymo efektyvumą bei laiku diagnozuoti hipoglikemiją. CD buvo žinomas labai senai, tačiau dėl menkų anatomijos ir patofiziologijos žinių bei diagnostinių galimybių trūkumo šią ligą ilgą laiką dengė paslapties šydas [1]. CD aprašymų randama Egipto papirusuose, senovės kinų, indų, graikų ir arabų medicinos raštuose. V a. pr. Kr. indų gydytojas Sushruta apibūdino diabetą terminu *madhumeha* (į medų panašus šlapimas) ir atkreipė dėmesį ne tik į saldų šlapimo skonį, bet ir į jo lipnumą liečiant ir į tai, jog šlapimas pritraukia skruzdėles [2]. Britų gydytojas Thomas Willis 1674 m. pirmasis Europoje paminėjo saldų šlapimo skonį. Jis diabetą diagnozuodavo ragaudamas savo pacientų šlapimą, tačiau negalėjo atsakyti, kodėl šlapimas yra saldus. Pasitelkus technologijas, galimybė nustatyti gliukozės kiekį ne tik šlapime, bet ir kraujyje atsirado palyginti neseniai – XX amžiuje. Iš pradžių sergantieji CD savo gliukozės kiekį galėjo išsitiirti tik gydymo įstaigose, tačiau tyrimo atsakymą sužinodavo ne iš karto, o kitą dieną, todėl valdyti ligą buvo sudėtinga. Vėliau atsirado galimybė įsigyti asmeninius gliukozės kiekį kraujyje matuojančius aparatus (gliukomačius) ir išsitiirti glikemiją namų sąlygomis. Šiandien, pasitelkdami nuolatinės gliukozės kiekio matavimo sistemas (toliau NGMS), sergantieji CD savo gliukozės kiekį išmaniajame telefone gali stebėti visą parą [3]. Gliukozės kiekio kraujyje stebėjimas yra svarbus ir būtinas norint gerai valdyti ligą ir pasiekti kartu su sveikatos priežiūros komanda užsibrėžtus tikslus.

### Glikemijos savikontrolė

Glikemijos savikontrolė – tai ne tik glikemijos matavimas individualiu gliukozės kiekio kraujyje matuokliu – gliukomačiu ar NGMS, bet ir numatymas, kada tuos tyrimus atlikti, tyrimų registracija dienyne, gebėjimas interpretuoti tyrimų rezultatus, tinkamai reaguoti į hipoglikemiją ar hiperglikemiją, atsižvelgiant į tyrimų rezultatus keisti mitybą, fizinį krūvį, vaistų dozę [4].

CD sergančiam žmogui gliukozės kiekį kraujyje rekomenduojama palaikyti kuo artimesnį sveiko žmogaus gliukozės kiekiui. Amerikos diabeto asociacija (ADA) rekomenduoja sergantiesiems CD gliukozės kiekį kraujyje prieš valgį palaikyti 4,4–7,2 mmol/l ribose, o 2 val. po valgio – iki 10 mmol/l [5].

Sergant 1 tipo cukriniu diabetu (toliau 1 tipo CD) gliukozės kiekį kraujyje rekomenduojama matuoti kasdien po keletą kartų per dieną. Kuo dažniau bus pamatuotas gliukozės kiekis kraujyje, tuo lengviau jį palaikyti normos ribose. Gliukozės kiekį kraujyje veikia daug faktorių: insulino dozė, angliavandenių kiekis maiste, fizinis aktyvumas, alkoholis, stresas, ligos (pvz., karščiavimas, skausmas, vėmimas, viduriavimas). 1 tipo CD gydomas daugkartinėmis insulino injekcijomis, todėl, norint teisingai parinkti insulino dozes, svarbu žinoti gliukozės kiekį kraujyje prieš valgį, dvi valandas po valgio, prieš fizinį aktyvumą, aktyvumo metu ir po jo, vairuojant, nakties metu. Sergantiesiems 2 tipo CD ir negydomiems insuliniu gliukozės kiekis matuojamas rečiau. Tačiau ir jiems periodiškai rekomenduojama atlikti tikslinius intensyvius matavimus, kada bent tris dienas iš eilės gliukozės kiekis matuojamas po septynis kartus (prieš valgį, 2 val. po valgio ir prieš miegą) [5].

Šiandien, siekiant sureguliuoti gliukozės kiekį sergančiojo CD organizme, gliukozės kiekio šlapime rodikliu nebesiremiama. Toks tyrimas galėtų padėti įtarti prasidėjusį CD, bet nedaug gelbėtų gydant ir kontroliuojant šią ligą. Gliukozės kiekis matuojamas kraujyje arba tarpląsteliniam audiniui skystyje. Gliukozės kiekis kapiliariniame kraujyje matuojamas paimant kraujo lašą iš piršto ir panaudojant diagnostines juosteles bei gliukomati.

Siekiant, kad CD sergantys žmonės šį tyrimą atliktų reguliariai, diagnostines juosteles kompensuoja privalomasis sveikatos draudimo fondas (toliau PSDF). Matuojant gliukozės kiekį tarpląsteliniam audinių skystyje – į poodį įkišamas specialus jutiklis ir siųstuvo bei mobiliųjų programėlių pagalba telefono ekrane gliukozės kiekis yra matomas nuolat. Tokie jutikliai Lietuvoje kol kas kompensuojami tik asmenims, naudojantiems „matuojančią“ insulino pompą, kurios ekrane yra matomas gliukozės kiekis [6].

Glikozilintas hemoglobinas (toliau HbA1c) – hemoglobino, esančio eritrocituose, dalis, susijungusi su gliukoze. HbA1c rodo glikemijos kontrolę per paskutinius 3 mėn., todėl yra CD gydymo efektyvumo rodiklis, tačiau jis neparodo glikemijos svyravimų. Šis tyrimas CD sergantiems asmenims Lietuvoje kompensuojamas iš PSDF lėšų (jį rekomenduojama atlikti 4 kartus per metus). Siekiama, kad HbA1c rodiklis būtų < 7,0 proc. Be abejo, keldama tikslus, sveikatos priežiūros komanda atsižvelgia į paciento amžių ir sveikatos būklę (pvz., vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems kognityvinių funkcijų sutrikimų, keliami ne tokie griežti tikslai) [5].

### **Gliukozės kiekio kraujyje matavimas gliukomačiu**

Gliukomatis – tai gliukozės kiekiui kraujyje matuoti skirtas aparatas. Diagnostinėmis juostelėmis iš mažo kraujo lašo galima nustatyti gliukozės kiekį kraujyje. Pirmasis aparatas buvo sukurtas 1970 m. ir galėjo būti naudojamas tik gydymo įstaigose. Šiandien naudojami gliukomačiai skiriasi nuo pirmųjų modelių ne tik dydžiu, bet ir techninėmis galimybėmis. Plonomis vienkartinėmis adatėlėmis, naudojant beskausmį pradūriklį, kraujo galima imti ne tik iš piršto, kaip įprasta, bet iš delno ar dilbio (tačiau matavimo rezultatai gali būti ne tokie tikslūs). Pritaikant savaiminio įsisiurbimo technologiją, juostelė įtraukia reikiamą kapiliarinio kraujo kiekį ir apie tai išspėja garsiniu signalu. Naudojant šiuolaikines technologijas, tyrimui reikalingas kraujo kiekis sumažėjo nuo 30 iki 0,3 mikrolitro, o matavimo laikas sutrumpėjo nuo 2 min. iki 5 sek. [7].

Šiuolaikiniai gliukomačiai turi įvairių papildomų funkcijų: pvz., gali turėti ekrano ir juostelei skirtos angos apšvietimą, kad matuojant naktį patalpoje nereikėtų uždegti šviestuvo, akliems skirti gliukomačiai balsu praneša tyrimo rezultata. Specialistas gali padėti žmogui pasirinkti jo poreikius labiausiai atitinkantį prietaisą. Senjorui labiau tiktų didelį ekraną ir didesnes diagnostines juosteles turintis gliukomatis, nes mažame ekrane smulkiu šriftu pateiktą rezultatą sunku išžiūrėti, o nedideles juosteles – sunkiau suimti pirštais. Jauniems žmonėms tiktų dauguma šiuolaikinių gliukomačių, prijungiamų prie mobiliųjų programėlių, padedančių analizuoti sukauptus duomenis, galinčių suformuoti išsamias ataskaitas, kuriomis galima pasidalyti su gydytoju ar slaugytoju diabetologu. Kai kurių insulino pompų vartotojams galima rekomenduoti gliukomačius, galinčius ne tik pamatuoti gliukozės kiekį kraujyje, bet tampančius nuotolinio pompos valdymo pulteliu bei jungtimi, perduodant pompos duomenis į kompiuterį [8].

Gliukozės matuoklių tikslumui įtakos gali turėti įvairios medžiagos (deguonies kiekis kraujyje, hematokritas, paracetamolis, askorbo rūgštis, šlapimo rūgštis, bilirubinas). Tačiau, palyginti su netaisyklingu gliukozės matuoklių naudojimu ir paties prietaiso savybėmis, minėtų medžiagų įtaka yra ne tokia reikšminga. Atliekant gliukozės tyrimą gliukomačiu, svarbu išvengti tam tikrų klaidų, nes jos gali lemti netinkamą insulino ar geriamųjų gliukozės kiekį kraujyje mažinančių vaistų dozavimą. Dažniausia matavimo klaidų priežastis – netaisyklinga tyrimo atlikimo technika:

- Netinkamai paruoštos rankos (nešvarios arba šlapios rankos);
- Suformuojamas per mažas kraujo lašas;
- Netinkamos juostelės (kito gamintojo, kartą jau panaudotos, pasibaigusio galiojimo laiko, netinkamai laikomos, pvz., sudrėkusios);
- Gliukozės matuoklis laikomas netinkamoje aplinkoje (nešvariai, žemoje arba aukštoje temperatūroje);
- Klaidingai interpretuojami rezultatai [9].

## Glikemijos kontrolė naudojant nuolatinio gliukozės kiekio matavimo sistemą

Nuolatinio gliukozės kiekio matavimo sistema (NGMS) leidžia realiu laiku stebėti žmogaus gliukozės kiekį. Skirtingai nei gliukomatis, sistema rodo ne tik momentinę gliukozės kiekio kraujyje reikšmę, bet ir jos kitimo kreivę bei tendencijas. NGMS susideda iš keleto dalių: jutiklio (įkišamo po oda ir turinčio tiesioginį kontaktą su audinių (tarpląstelinio) skysčiu, siųstuvo (jutiklio generuojamą elektrinį signalą perduoda skaitytuvui), skaitytuvo (specialaus prietaiso arba išmaniojo telefono su programėle duomenims stebėti). Būsimi NGMS vartotojai turėtų žinoti, kad ne visi išmaniųjų telefonų modeliai yra tinkami šiam reikalui (gali tekti pakeisti telefoną). Kai kurios NGMS gali veikti be išmaniojo telefono (tuomet reikalingas specialus duomenų skaitytuvas). Šiuo metu Lietuvoje oficialiai galima įsigyti trijų gamintojų jutiklių, o norit išbandyti kitokius modelius, reikėtų persisųsti iš kitų šalių. NGMS gali naudoti tiek insulino pompų vartotojai, tiek insulino injekcijas atliekantys švirkštikliais („penais“), dalis technologijas mėgstančių žmonių NGMS naudoja siekdami susikurti uždaro ciklo sistemą (angl. *closed loop*) [10].

Po oda (dažniausiai žasto srityje) įkištas jutiklis, priklausomai nuo modelio, gali veikti nuo 6 iki 14 parų. Jutiklis matuoja ir perduoda glikemijos duomenis tam tikrais laiko intervalais (paprastai kas 2 ar 5 min.). Skaitytuvo ekrane jutiklio duomenys vaizduojami kaip gliukozės kreivė, rodoma momentinė glikemija bei rodyklė, žyminti jos kitimo tendenciją (glikemija stabili, lėtai kyla, lėtai krenta, staigiai kyla, staigiai krenta). Tai leidžia ne tik stebėti glikemijos kitimą, bet ir laiku imtis išankstinių veiksmų hipoglikemijos ar hiperglikemijos prevencijai. Glikemiją gali matyti ne tik CD sergantis asmuo, bet ir kiti (pvz., tėvai nuotoliniu būdu gali stebėti cukriniu diabetu sergančio vaiko gliukozės kiekį ir sureaguoti į pokyčius). NGMS sukauptus duomenis galima analizuoti savarankiškai arba ataskaitas pateikti specialistams [11].

## Diagnostinių juostelių ir gliukozės jutiklių kompensavimo tvarka Lietuvoje

Remiantis LR sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. 529, diagnostines juosteles, skirtas gliukozės kiekiui kraujyje nustatyti, gali išrašyti šeimos gydytojas, gydytojas endokrinologas, vaikų endokrinologas, pediatras. 1 tipo CD sergantiems vaikams ir asmenims iki 24 metų amžiaus, nenaudojantiems gliukozės jutiklių, iš PSDF kompensuojama 150 diagnostinių juostelių per mėnesį (iki 1800 juostelių per metus). Naudojantiems insulino pompą su gliukozės jutikliais, kompensuojama 100 diagnostinių juostelių per mėnesį (iki 1200 juostelių per metus). 1 tipo CD sergantiems 24 metų amžiaus asmenims kompensuojamos 75 diagnostinės juostelės per mėnesį (iki 900 juostelių per metus). Sergantiesiems 2 tipo CD ir vartojantiems insulino vaikams bei asmenims iki 24 metų amžiaus kompensuojamos 75 juostelės per mėnesį (iki 900 juostelių per metus), o vartojantiems geriamuosius gliukozės kiekį kraujyje mažinančius vaistus – dvigubai mažiau, t. y. 75 juosteles per 2 mėnesius (iki 450 juostelių per metus). Asmenims, sergantiems 2 tipo CD ir vartojantiems insulino, kompensuojama 50 juostelių per 2 mėnesius (iki 300 juostelių per metus), o vartojantiems geriamuosius gliukozės kiekį kraujyje mažinančius vaistus – 50 juostelių per 4 mėnesius (iki 150 juostelių per metus). Gestaciniu diabetu sergančioms nėščiosioms kompensuojama 50 juostelių per 3 mėnesius (iki 150 juostelių nėštumo laikotarpiu). Papildomai iki 200 juostelių per 3 mėnesius kompensuojama nėščiosioms, sergančioms tiek 1 tipo CD, tiek ir 2 tipo CD (600 juostelių nėštumo laikotarpiu).

Šiuo metu 4 gliukozės jutikliai per mėnesį iš PSDF yra kompensuojami tik insulino švirkštimo stabdymo funkciją (sumažėjus glikemijai) turinčių insulino pompų vartotojams. Toks „matuojančios“ insulino pompos modelis šiuo metu yra vienintelis mūsų šalyje. Jis rekomenduojamas asmenims iki 24 metų amžiaus, kuriems daugiau nei 10 proc. matavimų nustatoma hipoglikemija, kartojasi sunki hipoglikemijos forma su sąmonės sutrikimu ar traukuliais. Tokią insulino pompą naudoja nėščiosios, asmenys, nesugebantys atpažinti hipoglikemijos simptomų arba pranešti apie juos (pvz., vaikai iki 5 metų amžiaus), ir asmenys, įtraukti į kasos salelių transplantacijos laukiančiųjų sąrašą. Asmenys, neturintys „matuojančios“ insulino pompos, bet norintys naudoti gliukozės jutiklius,

gali įsigyti kitų gamintojų jutiklių savo lėšomis [6]. Kitų gamintojų jutiklių kompensavimo galimybė buvo svarstyta 2022 m. vasario 9 d. Seimo sveikatos reikalų komiteto posėdyje.

## Literatūra

1. Ritu Lakhtakia. The History of Diabetes Mellitus Sultan Qaboos Univ Med J. 2013 Aug; 13 (3): 368–370.
2. Karamanou M., Protogerou A. Milestones in the history of diabetes mellitus: The main contributors World J Diabetes. 2016 Jan 10; 7(1): 1–7.
3. Wright A. L., Mattacola E. L., Burgess L. The impact of flash glucose monitoring on the clinical practice of healthcare professionals working in diabetes care. Diabetes Research and Clinical Practice. Volume 183, January 2022, 109157.
4. Reddy M., Rilstone S., Cooper P., Oliver N. S. Type 1 diabetes in adults: Supporting self- management BMJ, 352 (2016), p. 1–7.
5. Standards of Medical Care in Diabetes – 2021. Diabetes care, Volume 44, Issue Supplement1, 1 January 2021.
6. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas dėl Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 6 d. įsakymo Nr. 529 „Dėl kompensuojamųjų medicinos pagalbos priemonių sąrašo (C sąrašo) patvirtinimo“ pakeitimo, 2019 m. sausio 23 d. Nr. V-88, Vilnius.
7. Otokunefor O. Comparing the Glucose Results by Glucometer and Laboratory Methods: A Prospective Hospital Based Study, Journal of Advances in Medicine and Medical Research 26(3):1–7, 2018.
8. Tonyushkina K., Nichols J. H. Glucose Meters: A Review of Technical Challenges to Obtaining Accurate Results, J Diabetes Sci Technol. 2009 Jul; 3(4): 971–980.
9. Alzahrani A. Effect of Hand Hygiene Practice on Capillary Blood Glucose among the Family Medicine Residents in Jeddah, Saudi Arabia. Annals of Medical and Health Sciences Research, Volume 12, Issue 1, January-February 2022.
10. Xue Y., Thalmayer A. S., Zeising S. Commercial and Scientific Solutions for Blood Glucose Monitoring – A Review Sensors 2022, 22, 425. <https://doi.org/10.3390/s22020425>
11. Sony A., Wright N., et al. A practical approach to continuous glucose monitoring (rtCGM) and FreeStyle Libre systems (isCGM) in children and young people with Type 1 diabetes, Diabetes Research and Clinical Practice Volume 184, February 2022, 109196.