SVEIKATOS MOKSLAI /
HEALTH SCIENCES IN EASTERN EUROPE
ISSN 1392-6373 print / 2335-867X online
2026, 36 tomas, Nr.7, p. 95-98
DOI: https://doi.org/10.35988/sm-hs.2026.293


# NUOLATINIO GLIUKOZĖS KIEKIO STEBĖJIMO SISTEMOS TAIKYMAS NAUJAGIMIŲ HIPOGLIKEMIJOS DIAGNOSTIKAI IR GYDYMUI

**Rugilė Povilanskaitė[1], Skaistė Pečiulienė[2]**
*[1]Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas,*
*[2]Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Neonatologijos centras*

**Raktažodžiai:** naujagimis, hipoglikemija, nuolatinė gliukozės stebėjimo sistema, NGS.

**Santrauka**

Hipoglikemija yra vienas iš dažniausių metabolinės sistemos sutrikimų naujagimiams, kai gliukozės koncentracija kraujyje yra < 2,6 mmol/l. Patologinis gliukozės kiekio sumažėjimas nustatomas apie 15 % naujagimių, dažniau pasitaikantis neišnešiotiems ir hiperinsulinizmu sergantiems naujagimiams. Hipoglikemija dažnai būna besimptomė ir gali likti nediagnozuota, o užsitęsusi būklė siejama su trumpalaikėmis ir ilgalaikėmis komplikacijomis. Persistuojantis gliukozės koncentracijos sumažėjimas siejamas su smegenų pažeidimu, neurologinio vystymosi sutrikimais bei pakaušio ir smilkininių sričių pažeidimais.

Siekiant sumažinti sergamumo ir mirtingumo riziką, reikalinga tiksli ir savalaikė hipoglikemijos diagnostika. Dažniausiai gliukozės koncentracija kraujyje nustatoma laboratorijoje arba gliukomačiu prie ligonio lovos. Protarpiniai gliukozės kiekio kraujyje matavimai yra skausmingi, ne visada tikslūs ir taikant laboratorinius metodus, neįvertinama gliukozės koncentracija realiu laiku. Todėl kaip alternatyva plačiai tiriama nuolatinės gliukozės stebėjimo sistema (NGS), leidžianti užfiksuoti greitus ir simptomais nepasireiškiančius gliukozės koncentracijos pokyčius. Vis dėlto, dėl nepakankamo jautrumo nustatant hipoglikemiją, NGS šiuo metu rekomenduojama taikyti tik kaip pagalbinę priemonę.

## Įvadas

Hipoglikemija yra vienas iš dažniausių metabolinės sistemos sutrikimų naujagimiams [1]. Pirmąsias 1−2 valandas po gimimo naujagimiams būdinga fiziologinė hipoglikemija, kuri dažniausiai nereikalauja gydymo [1]. Tačiau praėjus 2 valandoms po gimimo, 5−15 % naujagimių išlieka žema gliukozės koncentracija kraujyje, siejama su padidėjusiu sergamumu ir mirtingumu [1, 2]. Pusei naujagimių, kuriems diagnozuojama hipoglikemija, nustatomi rizikos veiksniai: neišnešiotumas, didelis arba mažas gimimo svoris, motinos gestacinis diabetas [2]. Nors dažniausiai hipoglikemija yra praeinanti būklė, persistuojanti hipoglikemija gali sukelti smegenų pažeidimą ir neurologinio vystymosi sutrikimus [1−3]. Diagnostikoje naudojami metodai – gliukomačiai ir gliukozės koncentracijos nustatymas laboratorijoje − ne visada yra tikslūs, gali būti skausmingi ir fiksuoja tik vienkartinę glikemiją. Pavėluota diagnostika ir gydymas gali sukelti trumpalaikes ir ilgalaikes komplikacijas [1]. Nuolatinio gliukozės stebėjimo (NGS) sistema, plačiai taikoma suaugusiesiems ir vaikams, sergantiems 1 tipo cukriniu diabetu, naujagimiams dar nėra naudojama kaip rutininis metodas [1]. Tačiau šis metodas šiuo metu yra plačiai tyrinėjamas ir manoma, kad galėtų pakeisti tradicinius diagnostikos metodus.

**Tyrimo tikslas** – išanalizuoti mokslinę literatūrą apie nuolatinio gliukozės kiekio stebėjimo sistemos taikymą naujagimiams ir aptarti jos privalumus bei trūkumus diagnozuojant ir gydant naujagimių hipoglikemiją.

## Tyrimo medžiaga ir metodai

Atlikta literatūros apžvalga, mokslinių straipsnių ieškant PubMed ir Google Scholar duomenų bazėse. Naudoti raktažodžiai anglų kalba: neonatal AND hypoglycemia AND continuous glucose monitoring (liet. naujagimis, hipoglikemija, nuolatinė gliukozės stebėjimo sistema). Darbe buvo remtasi septyniais straipsniais, iš kurių šeši publikuoti per pastaruosius 5 metus. Straipsniuose aptariamos nuolatinio gliukozės kiekio stebėjimo sistemos taikymo galimybės naujagimiams ir šio proceso rezultatai.

## Tyrimo rezultatai

Hipoglikemija naujagimiams dažniausiai būna besimptomė arba pasireiškia nespecifiniais klinikiniais požymiais


Adresas susirašinėti: Rugilė Povilanskaitė, el. p. rugilepovilanskaite@gmail.com

– apnėja, dirglumu bei traukuliais [1, 2]. Nors dažnai hipoglikemija gali būti kliniškai nepastebėta ir praeiti savaime, išliekanti žema gliukozės koncentracija kraujyje sukelia įvairias komplikacijas. Dažniausiai naujagimiams pasireiškia neurologinio vystymosi sutrikimai, ūmūs smegenų pažeidimai, regos ir motorikos problemos [1, 2]. Todėl savalaikis gliukozės kiekio nustatymas yra svarbus hipoglikemijos diagnostikai ir gydymui [1].

Dažniausiai naudojama hipoglikemijos diagnostikos priemonė yra gliukomatis [1]. Gliukozės kiekio nustatymas gliukomačiu prie ligonio lovos leidžia greitai gauti rezultatą ir nedelsiant pradėti gydymą [1]. Tačiau gliukomačiai turi trūkumų: rezultatų tikslumas mažėja esant labai žemai, kliniškai reikšmingai gliukozės koncentracijai [2]. Remiantis Vaikų endokrinologijos draugijos (angl. Pediatric Endocrine Society) duomenimis, gliukozės koncentracijai kraujyje esant 0,6−0,8 mmol/l, rezultatai yra itin netikslūs [1]. Taip pat rezultatams įtakos turi naujagimiams būdingas ženklus hematokrito svyravimas [2]. Gliukomatis rezultato reikšmės automatiškai nekoreguoja pagal hematokritą, todėl esant aukštam hematokritui prietaisas gali rodyti klaidingai žemą gliukozės koncentraciją ir atvirkščiai [1]. Dar viena diagnostiką sunkinanti aplinkybė yra ta, kad gliukomačiu išmatuojama viso kraujo gliukozės koncentracija, kuri 0,56−1,11 mmol/l gali skirtis nuo gliukozės koncentracijos, išmatuojamos laboratorijoje tik kraujo plazmoje [1]. Remiantis metaanalize, fermento heksokinazės ir elektrochemijos principu veikiantis gliukomatis yra tiksliausias (jautrumas − 0,84, specifiškumas − 0,93) ir rekomenduojamas naujagimių hipoglikemijos diagnostikai [2].

Vėliau gliukomačio rezultatai patvirtinami naudojant laboratorinius metodus [1]. Gliukozės koncentracijos rezultato patvirtinimas laboratorijoje, atlikus tyrimą gliukomačiu, yra labai svarbus, nes gauti duomenys laikomi tikslesniais [1]. Svarbu tai, kad gliukozės kiekis išmatuojamas ne bendrame kraujyje, o kraujo plazmoje [1]. Tačiau laboratoriniais metodais atliekamų tyrimų rezultatų reikia laukti ilgiau, nei galima pradėti gydymą įtarus hipoglikemiją [1]. Ilgas laikas iki rezultatų gavimo ir ne realiuoju laiku stebimi gliukozės koncentracijos svyravimai yra pagrindiniai laboratorinės diagnostikos metodų trūkumai [1].

**NGS metodo privalumai.** Išanalizavus mokslinę literatūrą pastebėta, kad nuolatinės gliukozės stebėjimo sistemos taikymas naujagimiams leidžia išvengti dažnų dūrių matuojant glikemiją gliukomačiu. Naujagimiams, ypač neišnešiotiems ir sergantiems hiperinsulinizmu, gliukozės koncentracijos svyravimai yra labai dažni, neretai po pirmo matavimo pakinta praėjus mažiau nei 30−60 minučių [3]. Naudojant įprastus gliukomačius reikalinga dažna gliukozės kiekio kontrolė, kuri, literatūros duomenimis, dažniausiai atliekama tik kas 60 min. bei yra skausminga [3]. Esant persistuojančiai hipoglikemijai, NGS ne tik sumažina dūrių skaičių, bet ir užfiksuoja greitus gliukozės koncentracijos kritimus, nuolat matuodama gliukozę realiuoju laiku [3].

Nuolatinio gliukozės kiekio stebėjimo sistemos nauda siejama ir su hipoglikemijos klinika naujagimiams. Žemas gliukozės kiekis naujagimiams dažniausiai pasireiškia be simptomų, todėl kliniškai nepastebimas ir nediagnozuojamas [1, 2]. „Nebylūs“ hipoglikemijos atvejai yra susiję su blogesniais vystymosi rezultatais ankstyvoje vaikystėje [5]. Tačiau naudojant NGS besimptomis gliukozės kiekio mažėjimas yra užfiksuojamas ir leidžia išvengti klaidingai nediagnozuotų atvejų [3, 4]. Galimybė nuolat stebėti gliukozės koncentraciją ir prireikus nedelsiant pradėti gydymą, padeda palaikyti normalią naujagimio glikemiją [4]. Remiantis randomizuoto kontroliuojamo tyrimo duomenimis, NGS naudojimas buvo susijęs su ilgesne normoglikemijos trukme: 94 % laiko gliukozės koncentracija išliko tiksliniame diapazone, palyginti su 84 % laiko taikant įprastinius glikemijos stebėjimo metodus [4]. Tai atitinka maždaug 13 papildomų normoglikemijos valandų per pirmąsias 6 gyvenimo dienas [4].

Remiantis tyrimu, kuriame analizuojama, ar nuolatinio gliukozės stebėjimo sistema neišnešiotiems naujagimiams yra ekonomiškai pagrįsta intervencija, nustatyta, kad NGS yra potencialiai ekonomiškai naudinga [5]. Vidutinės tiesioginės NGS sistemos išlaidos buvo 11 198 GBP (Didžiosios Britanijos svarais) (t.y. apie 12 766,45 euro), palyginti su 9 934 GBP (t.y. apie 11 325,41 euro) taikant standartinį metodą per pirmąsias 7 dienas [5]. Tyrimas atskleidė, kad vertinant tik pirmąją gyvenimo savaitę, NGS buvo susijęs su padidėjusiomis išlaidomis, bet statistiškai reikšmingu tinkamos gliukozės kontrolės pagerėjimu. Todėl ilguoju laikotarpiu NGS naudojimas dėl geros glikemijos kontrolės yra laikomas potencialiai ekonomiškai naudingu metodu [5].

**NGS metodo trūkumai.** Nuolatinis gliukozės stebėjimas turi ir keletą trūkumų, dėl kurių tyrimuose pabrėžiama, kad NGS kol kas gali būti naudojamas tik kaip pagalbinė priemonė. NGS išmatuoti rezultatai yra artimesni laboratoriniais metodais gautai gliukozės koncentracijai, palyginti su gliukomačiais [1]. Tačiau NGS intersticiniame skystyje matuojamas gliukozės kiekis dėl fiziologinių procesų atsilieka nuo gliukozės koncentracijos kraujo plazmoje, todėl, esant greitiems gliukozės pokyčiams, NGS matavimas gali būti netikslus [3].

Išanalizavus tyrimus, pastebėta, kad nuolatinio gliukozės stebėjimo sistemos pasižymėjo dideliu specifiškumu, tačiau mažu jautrumu nustatant hipoglikemiją. Naudojant NGS, labai retai klaidingai identifikuojama hipoglikemija, kai jos nėra, tyrimuose specifiškumas svyruoja nuo 0,94 iki 0,99 [3, 6]. Tačiau pagrindinis trūkumas yra daug klaidingai neigiamų

hipoglikemijos atvejų, kai sumažėja gliukozės koncentracija. Palyginti su įprastiniais metodais, NGS jautrumas svyruoja nuo 0,39 iki 0,73 [3, 6]. Remiantis vieno centro retrospektyviniu tyrimu, iš 13 užsitęsusių hipoglikemijos epizodų (gliukozė <2,6 mmol/l, >60 min.) tik 2 (16 %) iš jų atitiko tikros hipoglikemijos kriterijus ir buvo gydyti [3]. Likusieji 11 epizodų buvo susiję su normalia glikemija [3]. Šie rezultatai atskleidžia ne tik mažo NGS jautrumo problemą, bet taip pat ir prietaiso tikslumo trūkumus per pirmąsias 24 val. po sistemos naudojimo pradžios, nes pastebėta, kad 7 iš 11 klaidingai teigiamų hipoglikemijos atvejų buvo užfiksuoti pirmąją NGS panaudojimo parą [3].

Remiantis moksline literatūra, nuolatinio gliukozės stebėjimo sistema naujagimiams yra gerai toleruojamas metodas ir gali būti saugiai taikomas net ir labai neišnešiotiems naujagimiams [7]. Vis dėlto NGS sistemos naudojimas naujagimiams reikalauja tam tikro papildomo techninio ir praktinio pritaikymo. Kartu su sensoriais gamintojas pateikia jutiklių įvedimo aplikatorius, tačiau neaišku, ar jie tinkami naudoti naujagimiams [7]. Todėl įvairiuose šaltiniuose aprašomas NGS sistemos taikymas nenaudojant gamintojo pateikto aplikatoriaus. Kadangi naujagimių, ypač neišnešiotų, poodinio audinio kiekis yra ribotas, jutikliai rankiniu būdu įvedami po oda šoninėje šlaunies dalyje, o prietaisas pritvirtinamas tvarsčiu [3, 4, 7]. Prieš įvedant NGS jutiklį taip pat dažnai naudojami vietiniai anestetikai, nors nėra žinoma, ar tai turi įtakos gliukozės koncentracijos matavimo rezultatų tikslumui [7].

**Išvados**

1. Naujagimių hipoglikemija yra dažna ir neretai besimptomė būklė, todėl, siekiant išvengti neurologinių komplikacijų, būtina tiksli savalaikė diagnostika.

2. Nuolatinio gliukozės stebėjimo sistema leidžia užfiksuoti greitus ir klinikiniais simptomais nepasireiškiančius gliukozės koncentracijos pokyčius bei sumažinti invazinių glikemijos matavimų poreikį.

3. NGS taikymą riboja keletas trūkumų: mažas jautrumas diagnozuojant hipoglikemiją, ypač pirmąją parą nuo sistemos naudojimo pradžios; fiziologinis gliukozės koncentracijos pokyčių vėlavimas intersticiniame skystyje, palyginti su kraujo plazma; taip pat poreikis pritaikyti sistemą naujagimiams ne pagal gamintojo nurodymus.

4. Šiuo metu NGS turėtų būti taikoma tik kaip pagalbinė priemonė, naudinga stebint persistuojančią hipoglikemiją, neišnešiotus ir hiperinsulinizmu sergančius naujagimius. Reikalingi tolesni klinikiniai tyrimai.

**Literatūra**

1. Giouleka S, Gkiouleka M, Tsakiridis I, Daniilidou A, Mamopoulos A, Athanasiadis A, Dagklis T. Diagnosis and Management of Neonatal Hypoglycemia: A Comprehensive Review of Guidelines. Children (Basel) 2023;10(7):1220.
https://doi.org/10.3390/children10071220

2. St Clair SL, Ulyatt CM, Corkin MT, Lord LG, Crowther CA, Harding JE, Lin L. Glucose Testing Methods: A Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Devices for Neonatal Hypoglycemia. J Pediatr 2025;278:114438.
https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2024.114438

3. Win M, Beckett R, Thomson L, Thankamony A, Beardsall K. Continuous Glucose Monitoring in the Management of Neonates With Persistent Hypoglycemia and Congenital Hyperinsulinism. J Clin Endocrinol Metab 2022;107(1):e246-e253.
https://doi.org/10.1210/clinem/dgab601

4. Beardsall K, Thomson L, Guy C, Iglesias-Platas I, van Weissenbruch MM, Bond S, Allison A, Kim S, Petrou S, Pantaleo B, Hovorka R, Dunger D; REACT collaborative. Real-time continuous glucose monitoring in preterm infants (REACT): an international, open-label, randomised controlled trial. Lancet Child Adolesc Health 2021;5(4):265-273.
https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30367-9

5. Petrou S, Kim S, Bond S, Allison A, Beardsall K; REACT collaborative. Cost-effectiveness of real time continuous glucose monitoring to target glucose control in preterm infants. Semin Perinatol 2021;45(3):151392.
https://doi.org/10.1016/j.semperi.2021.151392

6. Nava C, Modiano Hedenmalm A, Borys F, Hooft L, Bruschettini M, Jenniskens K. Accuracy of continuous glucose monitoring in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open 2020;10(12):e045335.
https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045335

7. Shah R, McKinlay CJD, Harding JE. Neonatal hypoglycemia: continuous glucose monitoring. Current Opinion in Pediatrics 2018;30(2):204-208.
https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000592

**APPLICATION OF CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING IN THE DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF NEONATAL HYPOGLYCEMIA**

**R. Povilanskaitė, S. Pečiulienė**

Keywords: neonate, hypoglycemia, continuous glucose monitoring system, CGM.

Summary

Hypoglycemia is one of the most common metabolic disorders in neonates, defined as a blood glucose concentration of <2.6 mmol/l. Pathological hypoglycemia is identified in approximately 15% of newborns and occurs more frequently in preterm infants and those with hyperinsulinism. Neonatal hypoglycemia is often asymptomatic and may remain undiagnosed, however, prolonged hypoglycemia is associated with both short-term and long-term complications. Persistent low blood glucose levels are linked to brain injury, impaired neurodevelopment and damage to

the occipital and temporal regions. Accurate diagnosis of hypoglycemia is essential to reduce the risk of increased morbidity and mortality. The primary diagnostic methods currently used include point-of-care glucometers and laboratory-based glucose measurements. Intermittent blood glucose sampling is painful, not always accurate and often delays reflecting glucose concentration in real time. Therefore, continuous glucose monitoring (CGM) systems are being widely investigated as an alternative diagnostic approach, as they enable detection of rapid and asymptomatic change in glucose concentration. Nevertheless, due to insufficient sensitivity for detecting hypoglycemia, CGM is currently recommended only as an adjunctive diagnostic tool.

Correspondence to: rugilepovilanskaite@gmail.com

Gauta 2026-02-16