proLékaře.cz | 6.11.2026

Význam selfmonitoringu glykémie

Radovan Plášil[1], Zuzana Némethyová[2], Vladimír Uličiansky[3]

[1] *Ambulancia pre diabetológiu, poruchy látkovej premeny a výživy, Vrútky*
[2] *Dia centrum plus, s.r.o., Bratislava*
[3] *Via medica, s.r.o., Košice*

Abstrakt
Selfmonitoring glykémií (SMBG) patrí medzi základné parametre hodnotenia kvality a bezpečnosti liečby pacientov so všetkými typmi diabetu. Je založený na systematickej realizácii a komplexnom hodnotení. V minulosti sa vyžadoval SMBG len u diabetikov liečených inzulínom. V poslednej dekáde pri snahe o tesnejšiu kompenzáciu diabetu sa využíva v stúpajúcom trende aj u pacientov liečených orálnymi antidiabetikami (OAD), a to najmä u tých, ktoré sú spojené s rizikom hypoglykémií. Zvýšený dôraz sa kladie na kontrolu postprandiálnych glykémií.

Kľúčové slová: diabetes mellitus – selfmonitoring glykémií

Importance of self-monitoring of blood glucose

Abstract
Self-monitoring of blood glucose (SMBG) is one of the basic parameters of evaluating the quality and safety of the treatment of patients with all types of diabetes. It is based on consistent performance and comprehensive assessment. In the past SMBG was only required for diabetic patients treated with insulin. Within last decade, in an effort to achieve tighter compensation of diabetes, SMBG has also been increasingly used for patients receiving oral antidiabetic medications (OAD), in particular those related with the risk of developing hypoglycemia. An increased emphasis is placed on the control of postprandial glucose.

Key words: diabetes mellitus – self-monitoring of blood glucose

Z histórie selfmonitoringu glykémií

Ambulantný monitoring krvnej glukózy sa začína rozvíjať v roku 1965, kedy Ernest C. Adams vynašiel testovacie prúžky založené na enzymatickej (oxidázo-peroxidázovej) reakcii (Dextrostix). Išlo o analógiu močových testov, pričom výsledkom reakcie krvnej glukózy na testovacom prúžku bolo jeho sfarbenie, na základe ktorého sa podľa farebnej stupnice opticky odhadovala výška glykémie. Výsledky boli orientačné, pomerne nepresné, avšak predstavovali prelom v hodnotení a úprave liečby diabetu u pacientov na inzulínovej terapii.

Prvý prístroj na meranie glykémie – glukometer patentoval Antony H. Clemens v USA v roku 1968. Výroba sa začala o 3 roky neskôr (Ames Reflectance Meter). Prístroj pracoval taktiež na princípe enzymatickej reakcie glukózy, ale v kombinácii s reflekčnou fotometriou (fotoelektrická jednotka), ktorá zaručovala vyššiu presnosť. Glukometer bol prenosný, vážil viac ako 1 kilogram, výsledky sa odčítavali pomocou ručičky na stupnici. Jeho presnosť kolísala, hodnoty glykémie poskytoval v priebehu dvoch minút. Niekoľko rokov po zavedení do praxe sa používal takmer výhradne len v nemocničných zariadeniach, prevažne na jednotkách intenzívnej starostlivosti. Prvým pacientom, ktorý začal realizovať pravidelné merania glykémií v domácich podmienkach, bol už v roku 1971 Richard Bernstein, dlhoročný diabetik 1. typu, ktorý sa k tomuto prístroju dostáva len vďaka svojej manželke lekárke. Tento pacient rýchlo spozoroval a pochopil veľký prínos merania glykémií, ktoré začal realizovať 5-krát denne, pričom hodnoty kolísali ako na „horskej dráhe“. Následne si začína častejšie aplikovať inzulín (2 až 3-krát denne), podľa SMBG upravuje frekvenciu a zloženie jednotlivých jedál a snaží sa štandardizovať mieru fyzickej aktivity. Dochádza k postupnej stabilizácii glykémií a eliminácii akútnych dekompenzácií diabetu s potrebou hospitalizácie (ťažké hypoglykémie alebo ketoacidózy sa pred začatím SMBG u neho vyskytovali takmer 1-krát mesačne). V priebehu niekoľkých rokov pozoruje pacient celkové zlepšenie zdravotného stavu vrátane zmiernenia prejavov chronických komplikácií diabetu.

Následne sa Bernstein snaží o výraznú „propagáciu“ selfmonitoringu glykémií v rámci odbornej lekárskej verejnosti, avšak v prvých rokoch naráža na rezervovaný až skeptický postoj: „pacienti nie sú pripravení na používanie tohto prístroja“, „pacientom by nemalo byť dovolené

proLékaře.cz | 6.11.2026

liečiť samých seba“. Aj pod vplyvom týchto okolností Richard Bernstein v roku 1978 ako 45-ročný ukončuje kariéru technického inžiniera a začína študovať medicínu. Po jej úspešnom absolvovaní neúnavne pracuje na poli diabetológie, najmä v oblasti inzulínovej liečby. Je uznávaným lekárom – diabetológom a autorom viacerých knižných publikácií určených najmä pre samotných pacientov.

Nová generácia glukometrov už pracuje na elektrochemickom princípe, v rámci ktorého dochádza k reakcii glukózy s glukooxidázou s následným vznikom elektrického potenciálu, z ktorého sa analogicky stanovuje hladina krvnej glukózy. Tieto prístroje sú oveľa menšie a taktiež poskytujú vyššiu presnosť meraní. K výraznému rozvoju SMBG dochádza koncom 80. a začiatkom 90. rokov 20. storočia, kedy začína komerčný predaj glukometrov, ale spočiatku len pre diabetikov 1. typu. Sprístupnením SMBG pacientom liečeným inzulínom vzniká priestor k významnému zintenzívneniu liečby, dosahovaniu tesnejšej kompenzácie a samozrejme lepšej prevencii vzniku nielen akútnych, ale najmä chronických komplikácií. Postupne sa prirodzene presúva stále väčšia miera zodpovednosti na stranu pacienta, ktorý vyžaduje systematickú, komplexnú a opakovanú edukáciu. Z uvedeného vyplýva, že rozvoj selfmonitoringu glykémií výrazne prispel k vývoju modernej diabetológie.

V súčasnosti sa SMBG (self-monitoring of blood glucose) považuje za integrálnu súčasť self-manažmentu diabetu (IDF, EASD, ISPAD) [1]. Patrí medzi základné prostriedky, ktoré by mali byť dostupné pre všetkých pacientov s diabetom vrátane tých, ktorí nie sú liečení inzulínom [2]. Vzrastajúci počet klinických štúdií potvrdzuje prínos štruktúrovaného SMBG taktiež u non-inzulínových pacientov s DM2T [3]. Tento prínos je vnímaný v zlepšení glykemickej kontroly a taktiež v znížení kardiovaskulárneho rizika. Stále otvorenou otázkou zostáva miera zlepšenia glykemickej kompenzácie verzus vzrastajúce náklady na liečbu.

SMBG u non-inzulínových pacientov s DM2T

Aktuálne sa stále zvyšuje podiel pacientov s diabetom mellitus 2.typu (DM2T) liečených (per)orálnymi antidiabetikami (OAD), alebo len diétou, ktorí využívajú SMBG. V rámci odporúčaní Slovenskej diabetologickej spoločnosti (SDS) u pacientov liečených OAD sa navrhuje 1-krát mesačne realizácia 5-bodového glykemického profilu (glykémia ráno na lačno, 2 hodiny po raňajkách, pred obedom, pred večerou, pred spaním), plus doplnkové merania podľa potreby, najmä v prípade rizika poklesu glykémie pri užívaní OAD s hypoglykemizujúcim potenciálom (deriváty sulfonylurey, glinidy).

Malanda et al zrealizovali v roku 2012 systematické zhodnotenie a metaanalýzu všetkých randomizovaných kontrolovaných štúdií vyšetrujúcich efekt SMBG u non-inzulínových pacientov (spolu 12 štúdií) publikovaných od roku 1989 [4]. Bol zistený malý, hoci štatisticky významný pokles HbA_{1c} po 6 mesiacoch SMBG (-0,3 %) a minimálny, štatisticky nesignifikantný, pokles HbA_{1c} po 12 mesiacoch SMBG (-0,1 %).

Na efekt selfmonitoringu glykémií sa však musíme pozerať v širšom kontexte, nielen z hľadiska prípadného zníženia HbA_{1c}. Domáci monitoring glykémie nepredstavuje uniformnú intervenciu zhodujúcu sa naprieč spektrom pacientov s non-inzulínovým diabetom. Výrazne sa líši podľa klinickej potreby, podľa odporúčanej frekvencie a načasovania meraní, podľa schopnosti pacienta reagovať na výsledky, podľa angažovanosti ošetrujúceho lekára v jeho hodnotení. Tak ako každý dobrý nástroj môže byť SMBG používaný nevhodne [5]. Behaviorálny výskum potvrdil, že efektivita prístrojov používaných pri liečbe (health-related tools), vrátane SMBG, je podstatne zvýšená pri komplexnej edukácii a praktickom tréningu pacienta a v prípade SMBG taktiež pri štruktúrovanom hodnotení výsledkov nielen u pacientov s DM1T [6], ale aj u pacientov s DM2T [7]. Na druhej strane v prípade, kedy je edukácia a podpora SMBG minimálna, alebo neexistujúca, nie je prekvapujúce, že sa glykemické benefity SMBG nedostavia [8].

Význam postprandiálnej glykémie v rámci SMBG

Hladiny postprandiálnych glykémií dominantne rozhodujú o výške HbA_{1c} u uspokojivo kompenzovaných diabetikov, na druhej strane glykémie na lačno (preprandiálne) dominantne rozhodujú o hodnote HbA_{1c} u pacientov so zhoršenou kompenzáciou. Pri hladine HbA_{1c} < 7,3 % (DCCT metodika) je prispenie postprandiálnych glykémií na úrovni 70 % a pri hladine HbA_{1c} > 9,3 % (DCCT) sa na jeho výške podieľajú postprandiálne glykémie približe 40 % [9]. Z uvedeného vyplýva, že pri nižších (cieľových) hladinách HbA_{1c} najviac prispievajú, alebo rozhodujú postprandiálne glykémie.

Vzostupy glykémií po jedle a postprandiálne kolísanie glykémií sa vyskytuje často aj u pacientov s diabetom mellitus, ktorí majú kontrolovaný HbA_{1c} < 7,0 % (DCCT), čo sa odráža v náraste kardiovaskulárneho rizika a zvýšení mortality. Preto efektívny manažment diabetu musí zahŕňať kontrolu postprandiálnych glykémií [10].

Význam SMBG u pacientov na inzulínovej terapii

Častejší selfmonitoring glykémií je spojený s lepšou metabolickou kontrolou u pacientov s DM1T ako aj s DM2T liečených inzulínom. Tento názor podporuje aj analýza dát z DPV-Wiss-databázy (19 500 pacientov s DM1T, 5 000 pacientov s DM2) zo 191 centier v Nemecku a Rakúsku. Priemerný počet meraní glykémie denne u DM1T bol 4,4, pričom jedno dodatočné meranie glykémie denne viedlo k redukcii HbA_{1c} o 0,32 %. U 2 021 pacientov s DM2T na inzulinovej terapii (1–3 aplikácie denne, 2,7 meraní glykémie denne) bol častejší SMBG spojený taktiež s lepšou metabolickou kontrolou (redukcia HbA_{1c} o 0,16 % pre 1 doplnkové meranie denne, p < 0,0001) [11].

V rámci aktuálnych odporúčaní Slovenskej diabetologickej spoločnosti sa u pacientov s DM1T a taktiež u pacientov s DM2T na intenzifikovanom inzulínovom režime (bolusy + bazálny inzulín) odporúča realizácia

proLékaře.cz | 6.11.2026

dvoch veľkých 7-bodových glykemických profilov mesačne (glykémia ráno na lačno, 2 hodiny po raňajkách, pred obedom, 2 hodiny po obede, pred večerou, pred spaním o 21 hodine a v noci medzi 2–3 hodinou). Okrem veľkých profilov sa odporúča denne realizácia glykémie ráno na lačno + 1-krát kontrola glykémie v priebehu dňa pred jedným z hlavných jedál, alebo pred spaním. Pacienti by nemali zabúdať ani na prídavné merania, ktoré sú vhodné pri mimoriadnych situáciách (pri symptómoch hypoglykémie, pri fyzickej aktivite, po neštandardnom jedle, pred šoférovaním, pri ochorení, pri strese).

U pacientov s DM2T na ostatných inzulínových režimoch (OAD + bazálny inzulín, 1 až 3-krát premixovaný inzulín) sa nevyžaduje taký intenzívny SMBG, avšak základnou požiadavkou je realizácia glykemických profilov. Tieto poskytujú podstatné informácie pre zhodnotenie metabolickej kompenzácie, prípadnú úpravu dávok aktuálnej inzulínovej terapie, alebo v krajnom prípade zmenu inzulínového režimu.

Medzi kľúčové faktory, ktoré rozhodujú o kvalite SMBG, patrí dostatočná frekvencia SMBG s primeraným načasovaním, štruktúrovaná edukácia pacienta a zdravotníckeho personálu (lekár, zdravotná sestra, edukátor), používanie *easy-to-read ways* pri zaznamenávaní glykémií [2] – záznamy nameraných hodnôt by mali byť ľahko čitateľné a hodnotiteľné lekárom aj pacientom.

V súčasnosti sa opakovane zdôrazňuje pojem štruktúrovanej edukácie, ktorá by mala byť systematická, opakovaná, primeraná aktuálnemu inzulínovému režimu a schopnostiam pacienta. V optimálnom prípade dokáže edukovaný a motivovaný diabetik reagovať na určité neštandardné situácie korekciou dávky inzulínu. Napríklad v rámci prevencie hypoglykémie redukcia dávky inzulínu pred fyzickou aktivitou, alebo úprava bolusového inzulínu pred neštandardným jedlom. Edukovaný pacient môže plniť aktívnejšiu úlohu v manažmente svojho diabetu s následným dlhodobým zlepšením kompenzácie.

Vzhľadom k tomu, že v našich podmienkach diabetológ nedokáže z časových dôvodov zabezpečiť komplexnú edukáciu pacienta, je nevyhnutná spolupráca erudovanej zdravotnej sestry, pod ktorú by mala štruktúrovaná edukácia ohľadom SMBG primárne spadať [2].

Záver

Selfmonitoring glykémií predstavuje základný nástroj na kontrolu miery metabolickej kompenzácie. Z pohľadu diabetika liečeného inzulínom zabezpečuje SMBG kontrolu aktuálneho stavu a taktiež umožňuje rozhodovanie v neštandardných situáciách, kedy vzniká riziko významného poklesu a vzostupu glykémie. Z pohľadu lekára, môže len kvalitne realizovaný a spracovaný SMBG poskytnúť komplexný pohľad na úroveň glykemickej kompenzácie pacienta. Z uvedeného vyplýva, že monitoring glykémií musí byť vykonávaný pravidelne, systematicky s cieľom udržania motivácie a kompliancie diabetika. Každého pacienta v rámci monitoringu glykémií posudzujeme individuálne, pričom citlivo hodnotíme jeho možnosti, schopnosti, sociálne zázemie a mieru spolupráce. Po stanovení liečebných cieľov v kontexte uvedeného určujeme frekvenciu a intenzitu SMBG. Edukácia zameraná na selfmonitoring glykémií musí byť systematická a opakovaná. Pacient by mal cítiť záujem a podporu zo strany edukačného tímu, na druhej strane lekár a sestra by mali cítiť snahu a zodpovednosť zo strany pacienta.

Literatúra

1. Schnell O, Alawi H, Batellino T. Adressing schemes of selfmonitoring BG. Diabetes Technol Ther 2011; 13(9): 959–965.

2. Czupryniak L, Barkai L, Martinka E. Self-Monitoring of Blood Glucose in Diabetes: From Evidence to Clinical Reality in Central and Eastern Europe – Recommendations from International Central – Eastern European Expert Group. Diabetes Technol Ther 2014; 16(7): 460–475.

3. Ceriello A. Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes: is the debate (finally) ending? Diabetes Res Clin Pract 2012; 97(1): 1–2.

4. Malanda UL, Welschen LM, Riphagen I et al. Self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus who are not using insulin. Cochrane Database Syst Rev 2012; 1: CD005060. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005060.pub3>.

5. Polonsky WH, Fischer L. Self-Monitoring of Blood Glucose in Noninsulin-Using Type 2 Diabetic Patients: Right answer but wrong question. Diabetes Care 2013; 36(1): 179–182.

6. Cox DJ, Gonder-Frederick LA, Polonsky WH et al. Blood glucose awareness training (BGAT-2): long-term benefits. Diabetes Care 2001; 24(4): 637–642.

7. Polonsky WH, Fisher L, Schikman CH et al. Structured self-monitoring of blood glucose significantly reduces A1C levels in poorly controlled, noninsulin-treated type 2 diabetes: results from the Structured Testing Program study. Diabetes Care 2011; 34(2): 262–267.

8. Kleefstra N, Hortensius J, Logtenberg SJ et al. Self-monitoring of blood glucose in tablet-treated type 2 diabetic patients (ZODIAC). Neth J Med 2010; 68(1): 311–316.

9. Monnier L, Lapinski H, Colette C. Contributions of Fasting and Postprandial Plasma Glucose Increments to the Overall Diurnal Hyperglycemia of Type 2 Diabetic Patients. Diabetes Care 2003; 26(3): 881–885.

10. Jovanovic L. Using meal-based self-monitoring blood glucose (SMBG) data to guide dietary recommendations in patients with diabetes. Diabetes Educ 2009; 35(6): 1023–1030.

11. Schütt M, Kern W, Krause U et al. Is the frequency of self-monitoring of blood glucose related to long-term metabolic control? Multicenter analysis including 24,500 patients from 191 centers in Germany and Austria. Exp Clin Endocrinol Diabetes 2006, 114(7): 384–388.

MUDr. Radovan Plášil
✉ **plasil.r@gmail.com**

Ambulancia pre diabetológiu, poruchy látkovej premeny a výživy, Vrútky

MUDr. Zuzana Némethyová, CSc.

Dia centrum plus, s.r.o., Bratislava

MUDr. Vladimír Uličiansky

Via medica, s.r.o., Košice

Doručené do redakcie 26. 3. 2015
Prijaté po recenzii 20. 4. 2015