

**Tipy pro praxi:**

- Průměrná glykemie ze 14 dnů CGM je dostatečně reprezentativní pro výpočet GMI (optimální je 30 dní záznamu, pokud je senzor aktivní nad 70 % času)
- HbA<sub>1c</sub> i GMI reflektují jiné aspekty kompenzace diabetu
- U CKD, hemolytických anémií a ostatních alterací krvetvorby je GMI spolehlivějším markerem kompenzace než HbA<sub>1c</sub>
- Pacienti s vyšším HGI mají vyšší četnost komplikací, a proto by měla být jejich léčba důslednější a intenzivnější, aby dosahovali přísnějších glykemických cílů

Proces glykace se samozřejmě netýká jen hemoglobinu, avšak postihuje všechny tkáně organismu. Pacienty s vyššími hodnotami HGI, tedy vyšším laboratorně stanoveným glykovaným hemoglobinem než jeho vypočtenou alternativou ze senzorových dat, označujeme za vysoké glykátory (14). Přitom vyšší míra glykace vyjádřená zvýšeným HGI je asociována se zvýšenou četností retinopatie, nefropatie, neuropatie, i ostatních diabetických komplikací (15–17). Dále je HGI považován za prediktor makrovaskulárních komplikací a zvýšené kardiovaskulární i celkové mortality (18–20). Možným vysvětlením je stále ne plně objasněná asociace zvýšeného HGI s vyšší četností hypoglykemií a zvýšenou glykemickou variabilitou, které se vlivem oxidačního stresu podílejí na rozvoji mikrovaskulárních komplikací (21, 22).

**LITERATURA**

1. Perlman JE, Gooley TA, McNulty B, et al. HbA1c and Glucose Management Indicator Discordance: A Real-World Analysis. *Diabetes Technol Ther.* 2021;23(4):253-258.
2. Ribeiro RT, Macedo MP, Raposo JF, et al. HbA1c, Fructosamine, and Glycated Albumin in the Detection of Dysglycaemic Conditions. *Curr Diabetes Rev.* 2016;12(1):14-19.
3. Škrha J, Šoupal J, Prázný M, et al. Glykace proteinů oční čočky u diabetiků a její neinvazivní měření - první zkušenosti v České republice. *Vnitř Lék* 2015;61(4):346-350.
4. Blanc-Bisson C, Velayoudom-Cephe FL, Cougnard-Gregoire A, et al. Skin autofluorescence predicts major adverse cardiovascular events in patients with type 1 diabetes: a 7-year follow-up study. *Cardiovascular Diabetol.* 2018;17.
5. Soupal J, Petruzelkova L, Grunberger G, et al. Glycemic Outcomes in Adults With T1D Are Impacted More by Continuous Glucose Monitoring Than by Insulin Delivery Method: 3 Years of Follow-Up From the COMISAIR Study. *Diabetes Care.* 2020; 43(1):37-43.
6. Heinemann L, Freckmann G, Ehrmann D, et al. Real-time continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes and impaired hypoglycaemia awareness or severe hypoglycaemia treated with multiple daily insulin injections (HypoDE): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2018;391(10128):1367-1377.
7. Bergenstal RM, Beck RW, Close KL, et al. Glucose Management Indicator (GMI): A New Term for Estimating A1C From Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care.* 2018;41(11):2275-2280.
8. Shah VN, Vigers T, Pyle L, et al. Discordance Between Glucose Management Indicator and Glycated Hemoglobin in People Without Diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2023;25(5):324-328.
9. Beck RW, Connor CG, Mullen DM, et al. The Fallacy of Average: How Using HbA1c Alone to Assess Glycemic Control Can Be Misleading. *Diabetes Care.* 2017;40(8): 994-999.
10. Piona C, Marigliano M, Mozzillo E, et al. Evaluation of HbA1c and glucose management indicator discordance in a population of children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2022;23(1):84-89.
11. Nayak AU, Singh BM, Dunmore SJ, et al. Potential Clinical Error Arising From Use of HbA1c in Diabetes: Effects of the Glycation Gap. *Endocr Rev.* 2019;40(4):988-999.
12. Škrha J, Muravska A, Flekac M, et al. Fructosamine 3-Kinase and Glyoxalase I Polymorphisms and Their Association With Soluble RAGE and Adhesion Molecules in Diabetes. *Physiol Res.* 2014;63:S283-S291.
13. Cohen RM, Snieder H, Lindsell CJ, et al. Evidence for independent heritability of the glycation gap, (glycosylation gap) fraction of HbA(1c) in nondiabetic twins. *Diabetes Care.* 2006;29(8):1739-1743.
14. Rodriguez-Segade S, Rodriguez J, Lopez JMG et al. Estimation of the Glycation Gap in Diabetic Patients With Stable Glycemic Control. *Diabetes Care.* 2012;35(12):2447-2450.
15. Sakane N, Hirota Y, Yamamoto A et al. Factors associated with hemoglobin glycation index in adults with type 1 diabetes mellitus: The FGM-Japan study. *J Diabetes Investig.* 2023;14(4):582-590.
16. McCarter RJ, Gomez R, Hempe JM, et al. Biological variation in HbA(1c) predicts risk of retinopathy and nephropathy in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2004; 27(6):1259-1264.
17. van Steen SCJ, Schrieks IC, Hoekstra JBL, et al. The haemoglobin glycation index as predictor of diabetes-related complications in the AleCardio trial. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(8):858-866.
18. Cheng PC, Hsu SR, Cheng YC, et al. Relationship between hemoglobin glycation index and extent of coronary heart disease in individuals with type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *PeerJ.* 2017;5.
19. Hirakawa Y, Arima H, Zoungas S, 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;37(8):2359-2365.
20. Hempe JM, Yang SP, Liu SQ et al. Standardizing the haemoglobin glycation index. *Endocrinol Diabetes Metab.* 2021;4(4).
21. Škrha J, Šoupal J, Škrha J, et al. Glucose variability, HbA1c and microvascular complications. *Rev Endocr Metab Disord.* 2016;17(1):103-110.
22. Hempe JM, Liu S, Myers L, et al. The Hemoglobin Glycation Index Identifies Subpopulations With Harms or Benefits From Intensive Treatment in the ACCORD Trial. *Diabetes Care.* 2015;38(6):1067-1074.

V praxi by tedy mohl být HGI použit k identifikaci pacientů ve zvýšeném riziku rozvoje komplikací, kteří by profitovali z reedukací, vyšší intenzity péče, případně individuálně nastavených přísnějších glykemických cílů, aby bylo dosaženo snížení glykemické variability i času v pásmu hypoglykemie, a zvýšení času v cílovém rozmezí.

**Závěr**

Glykační index hemoglobinu (HGI) je marker interindividuální variability glykace, který vysvětluje v praxi občas pozorovaný nepochopitelný rozdíl mezi glykovaným hemoglobinem HbA<sub>1c</sub> odhadovaným z kontinuální monitorace glukózy (GMI) a laboratorně změřeným HbA<sub>1c</sub>. Každý z těchto ukazatelů vyjadřuje odlišný aspekt kompenzace diabetu a je třeba je sledovat oba pro optimální nastavení terapie. U pacientů s vyššími hodnotami HGI se častěji vyskytují cévní komplikace, a je proto vhodné se na tyto pacienty prioritně zaměřit, opakovaně je edukovat, volit u nich systémy pro automatické inzulinové dávkování (AID), a terapii vést k těsnější kompenzaci, především se zaměřením na nižší glykemickou variabilitu a nižší četnost hypoglykemií. Zvýšený HGI u pacientů s komplikacemi podporuje představu o nepříznivém vlivu glykace na rozvoj diabetických cévních změn.

*Podpořeno MZ ČR – RVO VFN64165*