

Moderní technologie v diabetologii

MUDr. Lucie Radovnická

Interní oddělení, Diabetologické centrum, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z., Krajská zdravotní, a.s.

Úvod:

Diabetes mellitus 1. typu je chronické autoimunitní onemocnění, které vyžaduje doživotní aplikaci inzulínu. Víme, že neuspokojivá kompenzace diabetu vede k rozvoji chronických komplikací (1), které významně ovlivňují kvalitu a délku života pacientů. Cílem léčby je dosažení normoglykemie, které by měla výskyt těchto komplikací zcela minimalizovat. K dosažení optimální glykemie a snížení výskytu hypoglykemie a hyperglykemie zcela jistě přispělo zařazení technologií, zejména glukózových senzorů, do standardní terapie diabetu 1. typu (2–5). A jsou to právě moderní technologie, které zcela změnili péči o tyto pacienty. Pomocí glukózových senzorů je nyní možné sledovat dynamiku vlastních glykemií v reálném čase a bezprostředně na ně reagovat. Moderní inzulínové pumpy jsou schopny upravovat dávkování inzulínu na základě dat získaných ze senzorů a zabránit tak vzniku hypo- nebo hyperglykemie.

Glukózové senzory

Kontinuální monitory glykemie poskytují mnohem podrobnější a přesnější informace, než je měření glykovaného hemoglobinu (HbA1c) či selfmonitoring glukometrem. V České republice máme k dispozici 3 typy monitorace – 1. monitoraci pomocí glukometru (SMBG), 2. kontinuální monitoraci v reálném čase (rtCGM) nebo 3. pomocí intermitentního skenování neboli systémy pro tzv. okamžité monitorování glukózy (flash glucose monitoring, FGM). Základem pro kontinuální i okamžité monitorace jsou glukózové senzory. Zavádějí se do podkoží a stanovují koncentraci glukózy v intersticiální tekutině, nikoliv v krvi.

1. rtCGM automaticky přenáší informaci o hladině glykemie a jejím trendu (tzv. trendové šipky) v pětiminutových intervalech do přijímače nebo chytrého telefonu či hodinek uživatele. Při překročení hraničních, předem nastavených hodnot glykemie nebo rychlosti její změny mohou systémy pro rtCGM pacienta varovat pomocí alarmů. U pacientů, kteří používají delší dobu rtCGM dochází ke zlepšení kompenzace diabetu (3) a ke snížení výskytu hypoglykémii (< 3,9 mmol/l) (3,6) i těch závažných (< 3 mmol/l) (7).

2. Okamžitá monitorace glykemie je technologie na pomezí mezi glukometrem a rtCGM. Jeho jediným zástupcem je FreeStyle Libre (Abbott). Aby uživatel získal informaci o své glykémii musí přiložit speciální čtečku (nebo nově i chytrý telefon se staženou příslušnou aplikací) do blízkosti senzoru. Po naskenování poskytuje uživateli srovnatelné informace o glykémii jako systémy rtCGM. Systém FGM však nemá alarmy, které upozorní uživatele na hrozící hypo- nebo hyperglykémii. Velkou výhodou systému FGM je jeho jednoduchost, což se projevuje nižšími nároky na edukaci při zahájení používání FGM vs. rtCGM.

Moderní aplikátory inzulínu

V současné době máme k dispozici chytrá inzulínová pera, což je zařízení, do kterého se umístí cartridge s inzulínem a poté vysílá informace do mobilní aplikace pacientova chytrého telefonu. Princip technologie spočívá v instalované aplikaci většinou v mobilním zařízení (chytrý telefon), kdy systém zaznamená dávku inzulínu, čas a datum aplikace. Aplikace trénuje pacienta titrovat dávky inzulínu tak, aby spolehlivě dosáhl bezpečných cílových hodnot.

Inzulínová pumpa patřívá momentálně k technologicky nejmodernějšímu způsobu dávkování inzulínu. Je to malý přístroj obsahující zásobník na inzulín, na který navazuje katétr s kanylou, která se zavádívá do podkoží. V dnešní době jsou ve všech pumpách výhradně používána rychlá inzulínová analoga, přičemž pumpa podle nastaveného programu titruje mikrodávky inzulínu dle nastavení jakožto bazální sekreci a při zadání pokynu pumpa podá dávku inzulínu k jídlu, takzvaný bolus. Díky tomu je tato metoda nejbližší fyziologické sekreci inzulínu. Máme k dispozici i pumpy tzv náplastové, kde chybívá dlouhý katétr a obsahuje pouze kanylu a zásobník s inzulínem.

Největší novinkou mezi aplikátory jsou nejmodernější typy inzulínových pump s uzavřenou hybridní smyčkou. Tato inzulínová pumpa s hybridním uzavřeným okruhem je kombinace inzulínové pumpy, kontinuálního monitoru glukózy (senzoru) a chytrého algoritmu (8). Na základě hladiny glykémie ze senzoru a trendu jejího vývoje pumpa pomocí chytrého algoritmu každých 5 minut spočítá a automaticky vydá malou dávku inzulínu nebo výdej inzulínu krátce zastavívá, hrozívá-li hypoglykémie.

Závěr

Moderní technologie jsou velkým pokrokem v léčbě diabetu 1. typu a jejich používání vede ke zlepšení kompenzace a k minimalizaci rizika rozvoje chronických komplikací. Dle doporučení České diabetologické společnosti by měl diabetolog zvážit použití glukózového senzoru u každého pacienta s diabetem mellitem 1. typu (rtCGM/FGM) ke zlepšení jeho kompenzace a snížení rizika hypoglykémie. Glukózové senzory jsou v České republice plně hrazeny z veřejného zdravotního pojištění při splnění podmínek úhrady danými zdravotními pojišťovnami.

Literatura

1. Nathan DM; DCCT/EDIC Research Group. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. *Diabetes Care*. 2014;37(1):9-16.
2. American Diabetes Association Professional Practice Committee, Draznin B, Aroda VR, Bakris G, Benson G, Brown FM, Freeman R, Green J, Huang E, Isaacs D, Kahan S, Leon J, Lyons SK, Peters AL, Prahallad P, Reusch JEB, Young-Hyman D. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*. 2022 Jan 1;45(Suppl 1):S83-S96.
3. Beck RW, Riddlesworth T, Ruedy K, Ahmann A, Bergenstal R, Haller S, Kollman C, Kruger D, McGill JB, Polonsky W, Toschi E, Wolpert H, Price D; DIAMOND Study Group. Effect of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes Using Insulin Injections: The DIAMOND Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017 Jan 24;317(4):371-378. doi: 10.1001/jama.2016.19975. PMID: 28118453.
4. Šoupal J, Petruželková L, Flekač M, Pelcl T, Matoulek M, Daňková M, Škrha J, Svačina Š, Prázný M. Comparison of Different Treatment Modalities for Type 1 Diabetes, Including Sensor-Augmented Insulin Regimens, in 52 Weeks of Follow-Up: A COMISAIR Study. *Diabetes Technol Ther*. 2016 Sep;18(9):532-8.
5. Šoupal J, Petruželková L, Grunberger G, Hásková A, Flekač M, Matoulek M, Mikeš O, Pelcl T, Škrha J Jr, Horová E, Škrha J, Parkin CG, Svačina Š, Prázný M. 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 Jan;43(1):37-43.
6. Battelino T, Conget I, Olsen B, Schütz-Fuhrmann I, Hommel E, Hoogma R, Schierloh U, Sulli N, Bolinder J; SWITCH Study Group. The use and efficacy of continuous glucose monitoring in type 1 diabetes treated with insulin pump therapy: a randomised controlled trial. *Diabetologia*. 2012 Dec;55(12):3155-62.
7. Lind M, Polonsky W, Hirsch IB, Heise T, Bolinder J, Dahlqvist S, Schwarz E, Ólafsdóttir AF, Frid A, Wedel H, Ahlén E, Nyström T, Hellman J. Continuous Glucose Monitoring vs Conventional Therapy for Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes Treated With Multiple Daily Insulin Injections: The GOLD Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017 Jan 24;317(4):379-387.
8. Shah VN, Garg SK. Standardized Hybrid Closed-Loop System Reporting. *Diabetes Technol Ther*. 2021 May;23(5):323-331.