

# Moderní technika v léčbě diabetu – aktuální novinky

prof. MUDr. Kateřina Štechová, Ph.D.

Interní klinika UK 2. LF a FN v Motole

Technika se začíná stále více prosazovat v léčbě pacientů se všemi typy diabetu. Moderní technika může být nápomocna zejména na poli selfmonitoringu, dávkování inzulínu a zajištění pacientovy bezpečnosti (prevence vzniku těžké hypoglykemie). Může být ale velmi přínosná například i pro sledování nutričního příjmu či fyzické aktivity. V moderním managementu diabetu jsou stále více využívány mobilní telefony, které mohou sloužit například jako přijímače dat z kontinuální monitorace koncentrace glukózy a je na nich možné s využitím příslušných aplikací provádět i analýzu získaných dat. Z hlediska přenosu dat se stále více prosazují tzv. bezdrátové technologie. V článku jsou rozebírány u nás dostupné novinky ve výše zmíněných oblastech, tj. oblast léčby inzulínovou pumpou a glykemického selfmonitoringu.

**Klíčová slova:** diabetes, technika, glykemický selfmonitoring, kontinuální monitorace koncentrace glukózy, inzulínová pumpa.

## Modern technology in diabetes treatment – what is new?

Technique is more and more employed in a management of patients treated for all diabetes types. Modern technical approach is particularly helpful in following areas: selfmonitoring, insulin delivery and patient's safety (prevention of serious hypoglycaemia occurrence) but can be helpful in the monitoring of nutritional intake or physical activity as well.

There is a trend to use smart phones in diabetes management for example as receivers for continuous glucose monitoring. By using mobile applications (which can be installed into smartphones) patient's data analysis can be provided too. Modern devices are constructed nowadays to use preferentially wireless technology. In this article innovations, currently available in the Czech Republic for insulin pump treatment and glycaemic selfmonitoring are discussed.

**Key words:** diabetes, technique, glycaemic selfmonitoring, continuous glucose monitoring, insulin pump.

## Úvod

Technika představuje velký přínos v mnoha medicínských oblastech. Výrazem technika mám přitom na mysli nejen přístroje, tedy něco hmotného (hardware). V daném kontextu můžeme tento výraz využít i k označení prostředků „nehmotných“, kdy se jedná o software – webové aplikace, databáze apod.

Technika v diabetologii pacientům i odborníkům pomáhá zejména ve třech oblastech. Je to selfmonitoring, dávkování inzulínu a bezpečnost. Další oblasti jejího potenciálního využití představují dietologie (sledování nutričního příjmu) a monitorování pohybové aktivity. To

lze ale chápat také jako formu selfmonitoringu (viz dále).

## 1. Selfmonitoring

Bez selfmonitoringu si lze již těžko představit moderní diabetologii. Pokud dnes v diabetologii hovoříme o selfmonitoringu – máme tím na mysli především glykemický selfmonitoring. Pojem selfmonitoring se ale vztahuje i na stanovování glukosurie a ketonurie. Před érou osobních glukometrů šlo navíc o jediný selfmonitoring dostupný pro pacienta v domácích podmínkách. V širším slova smyslu, jak již bylo naznačeno, lze pod tento pojem zahrnout například i domácí

monitorování krevního tlaku, sledování dalších parametrů (hmotnosti, tepové frekvence při sportu atd.) či nutričního příjmu.

### 1.1 Glykemický selfmonitoring

Pro glykemický selfmonitoring pacienta v domácích podmínkách jsou určeny osobní glukometry, které jsou k dispozici v různých velikostech. Malé a lehké jsou diskrétní a snadno přenosné. Větší glukometry s výraznějším písmem na displeji jsou zase výhodné pro osoby, které mají problém s jemnou manipulací a/nebo se zrakem. K dispozici je i glukometr s hlasovým výstupem pro nevidomé. Samozřejmostí

**Obr. 1a.** Guardian™ Connect



**Obr. 1b.** Mylife YpsoPump



je možnost propojení glukometru s počítačem (přes interface a/nebo bezdrátově), a tím získání dat z paměti glukometru. Pomocí osobního glukometru je možné (jedním přístrojem, za použití různého typu diagnostických proužků) rovněž stanovení ketonemie či cholesterolu. Glukometry musí splňovat normu na přesnost – podrobně viz Standardy a doporučení České diabetologické společnosti (1). Představeny byly i glukometry (například iDiamond), které vzhledem připomínají flash disk a dají se nasadit na telefony iPhone, na které lze instalovat příslušnou mobilní aplikaci pro záznam údajů a jejich vyhodnocení (viz dále). Finanční otázka byla patrně příčinou, že se tato zařízení u nás zatím moc nerozšířila (tento typ glukometru nehradí pojišťovny a příslušná kompatibilní zařízení patří k těm dražším ve své kategorii).

Ještě bych pro zajímavost upozornila na český prototyp bezbateriového (tudíž velmi tenkého a lehkého) glukometru. Energii tento glukometr získává z mobilního telefonu, ke kterému se přiloží (jedná se o bezdrátový přenos pomocí tzv. NFC technologie, tj. Near Field

Communication, která se uplatňuje například i v astronautice) a do chytrého telefonu naměřená data i ukládá (2). Tímto směrem se další vývoj bude asi ubírat.

## 1.2 Kontinuální monitorace koncentrace glukózy

Nejvýraznější posun (co se týká glykemického selfmonitoringu) představuje systém CGM (continuous glucose monitoring, tj. kontinuální monitorace koncentrace glukózy). Systém monitoruje koncentraci glukózy v podkožní tkáni, kde je zaveden senzor. Pozn.: proto není správné říkat, že je měřena glykemie, když se nejedná o měření z krve. Senzorem je elektroda potažená enzymem glukózo-oxidázou, který reaguje s glukózou a kyslíkem ve svém okolí za vzniku peroxidu vodíku (3). Peroxid vodíku se dále rozkládá. Vzniká tak proud záporně nabitých částic, který může být měřen jako elektrický signál (používá se pro něj výraz ISIG, tj. zkratka z anglického výrazu Interstitial SIGnal), jehož amplituda je proporcionální ke koncentraci glukózy (tzv. elektrochemický způsob detekce). Do formátu koncentrace glukózy v mmol/l je hodnota přepočítána za využití dat získaných měřením pomocí osobního glukometru. Systém registruje a ukládá vždy nový údaj každých 5 minut.

CGM pracuje buď v zaslepeném módu, pak se jedná o „glukózový holter“. V tomto případě je na senzor nasazen sběrač dat, ze kterého jsou data získána po ukončení měřicího cyklu. V případě monitorace v reálném čase (RT-CGM) se systém skládá ze senzoru, na kterém je nasazen vysíláč, a z přijímacího zařízení. Tím může být speciálně k tomu určený přístroj, inzulinová pumpa nebo mobilní telefon. V případě kombinace inzulinové pumpy a RT-CGM hovoříme o tzv. SAP technologii (Senzor Augmented Pump Therapy, tj. léčba inzulinovou pumpou rozšířená o CGM) – viz dále. Pro diagnostické účely je vhodnější zaslepené monitorování, protože při RT-CGM má pacient logicky snahu glykemií ovlivnit a jeho arteficiálními zásahy (dopichování, dojíždání) mohou být skutečné glykemické trendy maskovány (4–5). Na našem trhu jsou k dispozici CGM systémy dvou firem. Poslední novinkou týkající se CGM, kterou plánuje firma Medtronic oficiálně představit na našem trhu v první polovině roku 2017, je systém Guardian™ Connect (Obr. 1a). V tomto případě jako přijímač slouží buď pacientův

iPhone nebo iPod Touch. Aplikaci Guardian™ Connect je možné zdarma stáhnout z internetového obchodu Apple App Store. Aplikace Guardian™ Connect je kompatibilní se zařízeními majícími jako operační systém verzi iOS9 a vyšší. Snad se dočkáme i další verze CGM od druhé firmy, jejíž CGM systém je u nás rovněž k dispozici, a to je Dexcom. Zatím nejvyšší verzi dostupnou na našem trhu je systém Dexcom G4 Platinum, s kterým máme ovšem výborné zkušenosti. Další verzí by měl být Dexcom G5, kdy jako přijímač může sloužit též mobilní telefon. Senzory firmy Medtronic jsou určeny k použití maximálně 6 dnů, senzory Dexcom 7 dnů. V obou případech (Dexcom i Medtronic) může být přijímačem inzulinová pumpa (viz Tab. 1; pozn. – zařízení Dexcom je kompatibilní s pumpou Animas Vibe).

Na našem trhu není k dispozici přístroj FreeStyle Libre. To není sice CGM v pravém slova smyslu (používá se pro něj výraz FGM, tj. Flash Glucose Monitoring), ale má určité nezanedbatelné výhody. Zmiňuji ho, protože v některých zemích je dost rozšířen, a můžeme se s ním tedy setkat buď u zahraničních pacientů, nebo u našich pacientů, kteří si ho opatřili v zahraničí. Senzor je v tomto případě určen pro použití po dobu dvou týdnů. Kalibrace pomocí údaje z glukometru není nutná. Data jsou do přijímače (kterým opět může být i mobilní telefon) přenesena (včetně údajů o trendu koncentrace glukózy), když se přijímač přiblíží na určitou vzdálenost (1–4 cm, přenos je možný i přes oblečení) k senzoru propojenému s vysíláčem. Systém tedy alarmem neupozorní například na hypoglykémii. Někteří pacienti ale považují alarmy (na přístrojích, které to umožňují) za obtěžující a tito pacienti mohou tento systém upřednostňovat (6).

Podzim roku 2016 přinesl v oblasti CGM ještě pro naše pacienty jednu zásadní změnu. Dosud mohl pacient starší 18 let využít maximálně 4 senzory za rok, resp. mohl jich samozřejmě využívat více, ale musel si je ze 100 % uhradit. Změna nastala v tom, že pacient za určitých okolností může získat úhradu 75 % nejlevnější varianty senzoru od své pojišťovny na podstatně vyšší počet senzorů. Je možné žádat i o částečnou úhradu na CGM systém pro pacienta léčeného režimem MDI (Multiple Daily Injections). Přesné podrobnosti stran preskripce jsou nad rámec tohoto sdělení a příslušné informace lze nalézt v materiálech pojišťoven (7) a jistě je poskytnou

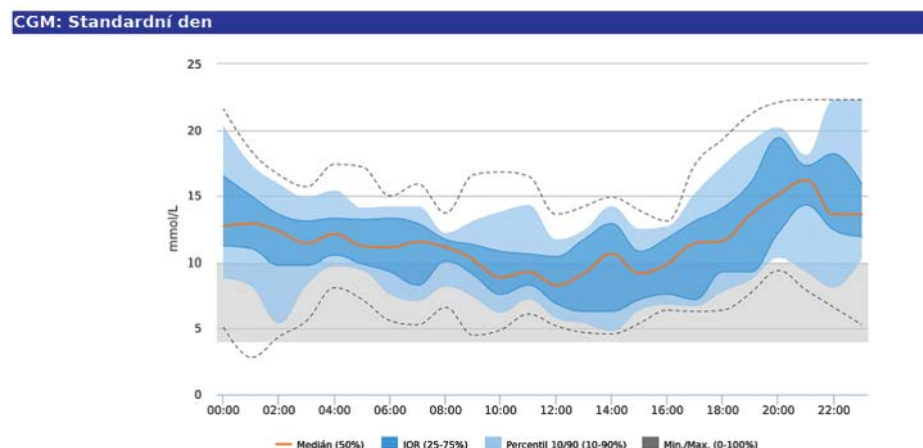
na vyžádání zástupci zainteresovaných firem. Tímto se začíná přibližovat využití systému CGM reálné každodenní praxi nás i našich pacientů.

### 1.3 Analýza dat ze selfmonitoringu a další využití mobilních aplikací

V případě klasického glykemického selfmonitoringu i CGM je velice důležitá analýza naměřených údajů. Tzv. chytré telefony se budou v selfmonitoringu stále více prosazovat. Na moderních telefonech lze používat řadu aplikací, buď nainstalovaných přímo v zařízení, nebo se může jednat o využití webových aplikací, pokud je pacient připojen se svým mobilním telefonem (tabletem apod.) na internet. Aplikace plní funkci nejen prostého deníku, ale umožňují i analýzu glykemií, rozbor glykemických trendů a získání graficky názorných výstupů. Určitým problémem (nejen v diabetologii) byla strategie výrobců glukometrů vytvářet analytický software (příp. i propojovací interface), který nebyl kompatibilní s jiným typem přístrojů. Proto byly s ohledem na univerzálnost, tj. na možnost využití v domácích podmínkách, ale i v rámci profesionální analýzy (jejíž výstup by měl být pokud možno standardizovaný), vytvořeny speciální webové aplikace. V našich podmínkách je asi nejvíce využívanou takovou aplikací Diasend (jsou samozřejmě ale i jiné). Existuje přitom verze Diasend Personal® a pak profesionální verze Diasend Clinic®. Seznam kompatibilních zařízení pro tuto aplikaci lze získat na příslušných webových stránkách (8), kde je ke stažení i detailní návod v českém jazyce. Použití aplikace je do značné míry intuitivní. Výstupem pak může být např. tzv. AGP (Ambulatory Glucose Profile) původně vytvořený pro glykemický selfmonitoring a posléze adaptovaný pro CGM (Continuous Glucose Monitoring, viz dále), který je mezinárodní odbornou veřejností akceptován jako optimální souhrnný záznam koncentrace glukózy ve sledovaném období (9) – Obr. 2.

Aplikace pro mobilní telefony mohou pomoci i s určením inzulínové dávky. Tzv. bolusové kalkulátory mohou využívat nejen pacienti léčení inzulínovou pumpou, do které jsou tyto kalkulátory již integrovány (viz dále). Volba optimální dávky inzulínu k jídlu vyžaduje správné určení obsahu sacharidů, ale je potřeba i zohlednit, zda je nutná ko-

**Obr. 2.** Výstup ze CGM za dobu dvou týdnů, aplikace Diasend, archiv autorky



**Tab. 1.** Inzulínové pumpy (řazeno abecedně, uveden výrobce, distributor v ČR a webové stránky, kde lze nalézt další informace; zde uvedena velikost zásobníku, zda je integrován CGM, příp. doplňující informace)

<b>Roche Diagnostics GmbH/Roche s.r.o.</b> <a href="https://www.accu-chek.cz/inzulino-pumpy-1-19.html">https://www.accu-chek.cz/inzulino-pumpy-1-19.html</a>	<b>Accu-Chek Spirit Combo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zásobník á 3,15 ml</li> <li>■ Dálkové ovládání datamanagerem, který slouží i jako glukometr</li> </ul> <b>Accu-Chek Insight</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Možnost používat předplněný zásobník á 1,6 ml</li> <li>■ Dálkové ovládání datamanagerem, který slouží i jako glukometr, datamanager má dotykovou obrazovku</li> </ul>
<b>Animas Corporation/A.IMPORT.CZ spol.s.r.o.</b> <a href="http://www.aimport.cz">http://www.aimport.cz</a>	<b>Animas Vibe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zásobník á 2 ml</li> <li>■ CGM ano</li> </ul>
<b>Sooil, Korea/MTE spol.s.r.o. Brno</b> <a href="http://www.inzulino-pumpa.cz">http://www.inzulino-pumpa.cz</a>	<b>Dana Diabecare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zásobník á 3 ml</li> <li>■ Dálkový ovladač s integrovaným glukometrem</li> <li>■ Možnost ovládání pumpy prostřednictvím chytrého telefonu</li> </ul>
<b>Medtronic/ Medtronic Czechia s.r.o.</b> <a href="https://www.medtronic-diabetes.cz">https://www.medtronic-diabetes.cz</a>	<b>MiniMed 640G</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zásobník á 1,8 ml nebo á 3 ml</li> <li>■ Dálkový ovladač s integrovaným glukometrem</li> <li>■ CGM ano</li> <li>■ Funkce prediktivního zastavení</li> </ul>
<b>Ypsomed AG/Ypsomed s.r.o.</b> <a href="http://www.mylife-diabetescare.com/mylife-ypsopump-overview.html">http://www.mylife-diabetescare.com/mylife-ypsopump-overview.html</a>	<b>mylife Ypsopump</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Možnost používat předplněný zásobník á 1,6 ml</li> <li>■ Pumpa má dotykovou obrazovku</li> </ul>

rekce glykemie (aby se glykemie dostala do cílového rozmezí) a kolik je ještě aktivního inzulínu z předchozí aplikace (aplikací). Toto určit odhadem je prakticky nemožné. Je ale dobré se přesvědčit, že daná aplikace (bolusový kalkulátor) má dobré odborné reference. Aplikace pro mobilní telefony mohou pomoci i s určením nutričního složení stravy a energetického výdeje. V roce 2016 vyšel v Diabetes Care souhrnný článek analyzující studie, které zkoumaly, zda používání mobilních aplikací vede ke zlepšení kompenzace diabetu (posuzováno podle HbA1c). Lepší výsledky byly dosaženy ve studiích s DM2 pacienty. Celkově byly dosavadní studie provedené na toto téma dosti heterogenní a mnohdy byla sporná i jejich kvalita (10). Nicméně jeden důležitý závěr lze na základě jejich výsledků říci, a to, že problémem je, aby pacienti vytrvali v používání

dané medicínské mobilní aplikace. Tím se ale dostáváme zpět k důležitosti psychologického přístupu a edukace v diabetologii (10–11).

### Aplikace inzulínu

Inzulínová pera s pamětí ani předplněná inzulínová pera již nejsou žádnou novinkou. Velice se rozšířila léčba inzulínovou pumpou (CSII – continuous subcutaneous insulin infusion), která představuje dosud nejdokonalejší napodobení fyziologické sekrece inzulínu. Zásobník v inzulínové pumpě, která se dá velikostí přirovnat k mobilnímu telefonu, obsahuje rychle působící inzulínový analog. Pumpa podle přednastaveného programu dává tzv. bazální dávku, pacient pak manuálně zadává pokyn k vydávování prandiálního inzulínu (tzv. bolus). Inzulín je veden ze zásobníku tlakem pístu do katétru, který je zakončen podkožně

zavedenou krátkou kanylou. Ta je buď kovová (mění se nejpozději každý druhý den), nebo teflonová, kterou je nutné vyměnit nejpozději za 3 dny. Napájení pumpy zajišťuje tužková baterie.

Moderní inzulinové pumpy jsou vybaveny řadou funkcí – například možností volby dočasné bazální dávky ve smyslu plus i minus, volbou různého typu bolusu, kdy inzulin je vydáván k jídlu buď jednorázově, nebo je podáván po stanovenou dobu (rozložený bolus) či je možná kombinace (tzv. kombinovaný neboli duální bolus). Mezi další velice zajímavé integrované funkce patří již výše zmíněný bolusový kalkulátor (BK), který zohledňuje tzv. aktivní inzulin i event. nutnou korekci glykemie (funkci je ovšem předem nutné správně nastavit). Pacient v případě použití BK na inzulinové pumpě zadává nejen množství sacharidů, má možnost zvolit i typ bolusu. Správný odhad glykemického indexu, resp. chování daného komplexního pokrmu z hlediska vlivu na glykémii vyžaduje zkušenost. Jedná se ale o důležitý faktor, kdy, pokud je předpoklad delšího vstřebávání sacharidů z daného jídla (např. pizza nebo steak s hranolky), je správné volit výše zmíněný kombinovaný nebo rozložený bolus (12).

Na našem trhu jsou v současnosti k dispozici inzulinové pumpy od pěti firem (Tab). Jako nejmladší na našem trhu se mezi ně zařadila inzulinová pumpa švýcarské firmy Ypsomed (Obr. 1b). Ve všech případech se jedná o velmi kvalitní přístroje, dvě z nich umožňují propojení se systémem CGM. Staronovou novinkou je to, že některé pumpy jsou konstruovány na vložení předplněného zásobníku (inzulinové cartridge – tzv. pumpcart). Při výběru inzulinové pumpy je potřeba zohlednit dvě věci – zda pacient bude využívat CGM – pak je logické volit pumpu s integrovaným CGM. Druhým faktorem je pak celková denní dávka inzulinu. Pokud má pacient velkou dávku inzulinu – je logičtější zvolit pumpu s větším zásobníkem. Na to je potřeba pacienta upozornit, jinak by měl být ale výběr přístroje na něm. On bude tím, kdo zvolenou pumpu každý den po dobu následujících čtyř let nosit a používat (pozn. výměnu přístroje lze provést po této době). Proto jsou tyto dva aspekty uvedeny v Tabulce, bližší technická specifikace by byla již nad rámec sdělení.

Snad se v dohledné době dočkáme v České republice i příchodu tzv. patch pump, kde odpadá propojení kanyly katétrem s pumpou, protože pumpa je přímo nasazena na kanylu s fixací. Tyto pumpy mají obvykle poněkud jednodušší vybavení, jsou i méně přesné, ale někteří pacienti je oceňují. Tyto pumpy jsou v zahraničí poměrně rozšířené mezi pacienty s diabetem 2. typu (DM2) pro které, pokud nedosahují na MDI uspokojivé kompenzace, může léčba inzulinovou pumpou představovat dobré řešení. Ne každý pacient s DM2, kterému může léčba inzulinovou pumpou pomoci, potřebuje vysoce sofistikovanou pumpu s množstvím funkcí, které nikdy nevyužije. Pro takové pacienty (může se ale pochopitelně jednat i o pacienty s DM1) může být jednoduchá, ale přitom dostatečně spolehlivá pumpa, jejíž cena bude navíc nižší, optimálním řešením (13).

Předpis inzulinové pumpy podléhá schválení revizním lékařem a základní podmínkou je dobrá spolupráce pacienta a jeho kvalitní edukace. Jen tak může tato finančně nákladná léčba mít kýžený přínos. Léčbě inzulinovou pumpou je též věnován standard ČDS (14).

## Kombinace CSII a CGM – cesta k tzv. uzavřenému okruhu

Na našem trhu již zdomácněla inzulinová pumpa umožňující, pokud má pacient zavedený senzor a provádí CGM, automatické zastavení dodávky bazálního inzulinu nejen při dosažení hypoglykemického prahu, ale dokonce ještě dříve. Jedná se o tzv. funkci prediktivního zastavení, které zajistí (pokud je funkce dobře nastavena), že pokles glykemie se zastaví ještě v bezpečném (nárazníkovém) pásmu a pacient hypoglykemického prahu vůbec nedosáhne. Pokud glykemie, resp. tedy koncentrace glukózy začne opět stoupat – inzulinová pumpa automaticky obnoví tzv. bazální dávku inzulinu. To je zásadní krok směrem k arteficiálnímu pankreatu, resp. arteficiální beta buňce. Tato technologie pak samozřejmě významně zvyšuje pacientovu bezpečnost (4).

## Bezpečnost

RT-CGM je neocenitelný z hlediska pacientovy bezpečnosti, zejména jako prevence vzniku těžší hypoglykemie. RT-CGM systém nejen zobrazuje aktuální hodnotu koncentrace glukózy, ale i trend, kterým se glykemie

vyvíjí (pokles, vzestup, stabilní hodnota) a je možné nastavit hypo- i hyperglykemické alarmy (4–5).

Již zmíněná aplikace Guardian™ Connect umožňuje až 5 zvoleným osobám (tzv. partneři v péči) odeslat zprávu s výstrahou. Rodič se tak například může dozvědět o hypoglykémii svého dítěte. Tato funkce zvyšuje bezpečnost nejen diabetických dětí, ale může být neocenitelná pro pacienty s porušeným vnímáním hypoglykemie, pro osoby žijící samy (vč. seniorů). Pokud je RT-CGM integrován do pumpy umožňující automatickou reakci (zastavení dodávky inzulinu) při dosažení hypoglykemického prahu nebo ještě dříve (viz výše) – přínos RT-CGM k bezpečnosti pacienta je ještě posílen.

Pod pojem bezpečnost patří samozřejmě i tzv. „data safety and security“. S rozšiřováním moderních technologií bude nutné v tomto ohledu učinit ještě mnohá opatření. V medicínské slova smyslu jde o jednak o pacientovu bezpečnost, ale jde i o zneužití citlivých dat. Americká FDA (U.S. Food and Drug Administration) rozděluje medicínské mobilní aplikace do třech kategorií, kdy do kategorie C spadají například aplikace pomocí kterých probíhá řízení zdravotnických přístrojů. Tyto aplikace, aby obdržely od FDA schválení k oficiálnímu použití, musí splnit zvlášť přísná bezpečnostní kritéria (15).

## Závěr

Technologie mohou přinést mnohá zlepšení. Dnes již víme, že s ohledem na budoucí pacientovu prognózu je potřeba nejen dosáhnout cílové hodnoty HbA1c, ale je potřeba i snížit glykemickou variabilitu. To vše přitom za předpokladu, že zintenzivnění léčby nepovede k nárůstu hypoglykemií, zejména těch závažnějších. Větší jistota stabilní glykemie samozřejmě zlepšuje i vnímání kvality života našich pacientů. Základem toho, aby byla daná technologie co nejvíce přínosná, je dobrá edukace pacienta i odborníků. I s tímto ohledem mezi novinky uplynulého roku 2016 jistě patří zařadit prosincové založení Technologické sekce České diabetologické společnosti.

*Práce autorky v oblasti technologií v diabetologii je podporována progr. proj. MZČR s reg. č. 15-25710A(P08 panel).*



## LITERATURA

1. [http://www.diab.cz/dokumenty/testovani\\_glukometry\\_2014.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/testovani_glukometry_2014.pdf) Staženo 14.11.2016.
2. <https://www.fel.cvut.cz/cz/aktuality/revolucni-bezbaterviovy-glukometr-z-fakulty-elektrotechnicke-nabijete-z-mobilu-a-kdykoliv-zobrazil-namerene-hodnoty-cukru> Staženo 14.11.2016.
3. Clark LC Jr, Lyons C. Electrode systems for continuous monitoring in cardiovascular surgery. *Ann NY Acad Sci.* 1962; 102: 29–45.
4. Štechová K. Kontinuální monitorace koncentrace glukózy (CGM). In: Štechová K (ed). *Technologie v diabetologii*. Maxdorf Praha 2016, 25–52.
5. Liebl A, Henrichs HR, Heinemann L, et al. Continuous Glucose Monitoring Working Group of the Working Group Diabetes Technology of the German Diabetes Association. Continuous glucose monitoring: evidence and consensus statement for clinical use. *J Diabetes Sci Technol.* 2013; 7(2): 500–519.
6. Bailey T, Bode BW, Christiansen MP, Klaff LJ, Alva S. The Performance and Usability of a Factory-Calibrated Flash Glucose Monitoring System. *Diabetes Technol Ther.* 2015; 17(11): 787–794.
7. Všeobecná zdravotní pojišťovna. Úhradový katalog VZP-ZP. Metodika. Verze 989. Platnost od 1.1.2017 Dostupný online <https://www.vzp.cz/poskytovatele/ciselniky/zdravotnicke-prostredky>; staženo 31.1.2017.
8. [www.diasend.com](http://www.diasend.com).
9. Bergenstal RM, Ahmann AJ, Bailey T, et al. Recommendations for standardizing glucose reporting and analysis to optimize clinical decision making in diabetes: the ambulatory glucose profile. *J Diabetes Sci Technol.* 2013; 7(2): 562–578.
10. Hou C, Carter B, Hewitt J, Francisa T, Mayor S. Do Mobile Phone Applications Improve Glycemic Control (HbA1c) in the Self-management of Diabetes? A Systematic Review, Meta-analysis, and GRADE of 14 Randomized Trials. *Diabetes Care.* 2016; 39(11): 2089–2095.
11. Kaufman N, Bian RR. Using health information technology to prevent and treat diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2015; 17(Suppl 1): S53–66.
12. Štechová K. Léčba inzulinovou pumpou. In: Štechová K (ed). *Technologie v diabetologii*. Maxdorf Praha 2016, str. 61–95.
13. Layne JE, Parkin CG, Zisser H. Efficacy of a Tubeless Patch Pump in Patients With Type 2 Diabetes Previously Treated With Multiple Daily Injections. *J Diabetes Sci Technol.* 2016 Jun 11. pii: 1932296816653143.
14. [http://www.diab.cz/dokumenty/standard\\_pumpa.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/standard_pumpa.pdf)
15. U.S. Food and Drug Administration. The Mobile Medical Applications Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/UCM263366.pdf#page=20> Staženo 22.1.2017.