

Selfmonitoring a jeho význam v moderní léčbě diabetu

Kateřina Štechová

Interní klinika 2. LF UK a FN v Motole, Praha

Při tzv. selfmonitoringu pacient sám sleduje určité parametry s cílem zjistit efekt léčby. V případě pacientů s diabetem se jedná především o glykemický selfmonitoring pomocí osobního glukometru. Pacienti jsou edukováni, aby znali cílové hodnoty glykemie a v případě inzulínoterapie byli schopni si i sami dávku inzulínu dle potřeby upravit. Pacienti provádějí nejen náhodná měření, ale i systematické tzv. glykemické profily, aby zhodnotili nejen lačnou glykemii, ale i glykemii postprandiální a glykemii v noci. V článku je rozebírána i tzv. kontinuální monitorace koncentrace glukózy, která představuje nejmodernější formu glykemického selfmonitoringu. Tento postup, který je využíván zatím především pacienty s diabetem 1. typu, umožňuje dále zlepšit kompenzaci diabetu a přitom zvyšuje pacientovo bezpečí (zejména díky časnému varování před hypoglykemií). Pacient při tomto typu selfmonitoringu zná nejen koncentraci, ale i trend vývoje glykemie (správně řečeno koncentrace glukózy v intersticiu). V článku jsou zmíněny i další formy selfmonitoringu, které by pacient s diabetem neměl opomíjet (sledování produkce ketolátů, dále pak sledování vývoje hmotnosti, obvodu pasu, energetického příjmu a výdeje či krevního tlaku).

Klíčová slova: diabetes, selfmonitoring, glykemie, kontinuální monitorace koncentrace glukózy, ketolátky.

Self-monitoring and it's importance in modern treatment of diabetes

Self-monitoring means measurement of certain parameters by a patient himself or herself with the purpose to evaluate a treatment efficacy. In the case of diabetic patients self-monitoring is represented mainly by glycaemia measurement by using a personal glucometer. Patients are educated to know glycaemia target values and in the case of insulinotherapy they are trained to be able to provide insulin dose adjustment according actual needs. Patients measure glycaemia not only randomly but they provide systemic glycaemia profiles to evaluate fasting glycaemia as well as postprandial values and glycaemia during night. In this article continuous glucose monitoring which represents the most modern form of glycaemia self-monitoring is introduced as well. This approach, which is currently used mainly by type 1 diabetes patients, enables to further improve diabetes stabilisation and to enhance patient's safety (mainly by early hypoglycaemia warning). By using this type of glycaemia self-monitoring there is available information not only on current glucose concentration but on glycaemia change as well. In this article also other types of self-monitoring which should be provided by diabetic patients are mentioned (ketones measurement, observing the trend of change in body weight and waist circumference, assessment of energy intake and expenditure and blood pressure measurement).

Key words: diabetes, self-monitoring, glycaemia, continuous glucose monitoring, ketones.

Úvod

Moderní léčba diabetu bez selfmonitoringu je dnes již jen těžko představitelná. V diabetologii při použití pojmu selfmonitoring máme obvykle na mysli glykemický selfmonitoring (vyšetřování glykemií pacientem). Pacient

s diabetem by měl sám sledovat ale i další parametry.

Pacient léčený inzulínem by měl být edukován, aby byl schopen si sám upravit dávku inzulínu tak, aby co nejvíce glykemií bylo v cílovém pásmu. Potřeba inzulínu není totiž

v čase konstantní. Reálná potřeba inzulínu je modifikována mírou přítomné inzulínové rezistence, na kterou má vliv řada faktorů. Naši inzulínovou potřebu ovlivňuje nejen množství a složení zkonsumované potravy, ale i fyzická aktivita, stres (nemoc, psychický stres) a další



KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: prof. MUDr. Kateřina Štechová, Ph.D.
katerina.stechova@fnmotol.cz
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5 – Motol

Cit. zkr: Prakt. lékař. 2017; 13(3): 106–110
Článek přijat redakcí: 24. 5. 2017
Článek přijat k publikaci: 23. 6. 2017

vlivy. Z nich zmíním kolísání produkce pohlavních hormonů u žen v různých fázích menstruačního cyklu, uplatňuje se vliv další medicíny, kdy jako typický příklad lze uvést léčbu kortikosteroidy. Situace se mění i během dne (vliv cirkadiánního rytmu produkce hormonů majících vliv na glykemii, kromě kortizolu se jedná např. o růstový hormon).

Aby si mohl pacient efektivně upravit dávku inzulínu, musí znát jednak biologické chování aplikovaného inzulínu (inzulinů), nutné je znát ale i své cílové hodnoty glykemií (a proč jich je potřeba dosáhnout) (1).

Před érou glykemického selfmonitoringu byli pacienti odkázáni na stanovení glukosurie, což samozřejmě neumožňovalo efektivní úpravu léčby. Nicméně vyšetřování moče v domácích podmínkách do problematiky selfmonitoringu diabetika patří (byť dnes již spíše z historického hlediska). Bude dále proto pro úplnost zmíněno. Pacient by měl znát ale i své další cílové hodnoty, kam patří hmotnost, obvod pasu, energetický příjem a výdej či krevní tlak. Jejich sledování, které je možné provádět v domácích podmínkách, bude též zmíněno.

Vyšetřování glukosurie a ketonurie

Glukózu můžeme detekovat v moči, pokud její plazmatická koncentrace přestoupí 10 mmol/l (tzv. renální práh pro glukózu). Pozitivní glukosurii tedy u člověka bez diabetu nenacházíme, pouze výjimečně se může jednat o situaci, kdy daný jedinec, který nemá diabetes, má snížený tento renální práh. Pozitivní glukosurie u pacienta s diabetem představuje pouze retrospektivní údaj, aktuální glykemie může být již zcela v normě.

Nejprve měli pacienti k dispozici semikvantitativní vyšetření glukosurie pomocí tzv. Benediktova činidla. Do zkumavky odměřili 2,5 ml činidla, přidali 4 kapky moči, zkumavkou bylo nutné zatřepat a pak ji vystavit varu po dobu 8 minut. Vytvoření barevného zákalu signalizovalo přítomnost glukózy (jde o redukci Cu^{2+}). Maximální doporučená intenzita tohoto vyšetřování byla 4 krát denně (ráno, v poledne, večer a před spaním). Pacient samozřejmě toto neprováděl každý den, zorganizovat tento „chemický pokus“ v podmínkách zaměstnání nebo školy bylo logisticky složité nebo přímo zcela nemožné. Jako doplňující vyšetření ke sta-

novení glukosurie Benediktovým činidlem bylo prováděno rovněž semikvantitativní stanovení ketonurie pomocí práškového Lestradetova činidla. Pokud jsou v moči přítomny ketolátky, dochází po nakapání moči na toto činidlo ke změně jeho barvy z bílé na fialovou, a to díky reakci s nitroprusidem sodným v alkalickém prostředí (2).

Na sklonku 80. let minulého století pak již začaly být běžně k dispozici diagnostické proužky ke stanovení glukos- a ketonurie. Ty jsou používány k orientačnímu vyšetření moče ještě dnes. Stanovení glukosurie u pacientů s diabetem ale již zcela nahradilo stanovení glykemie.

Zejména u pacienta s diabetem 1. typu (DM1) hrozí při hyperglykemii vznik tzv. diabetické ketoacidózy. Pacienti jsou proto poučeni, aby při zjištění hyperglykemie doplnili i dnes vyšetření ketolátek. Hladina glykemie, kdy se doporučuje provést toto vyšetření, se v různých zdrojích poněkud liší, obvykle je uváděno 15–20 mmol/l. Velmi vhodné je provést toto vyšetření zejména v situacích, kdy je rozvoj ketoacidózy pravděpodobnější – nemoc, těhotenství u diabetičky, léčba inzulinovou pumpou. Přesnější je ale v každém případě jejich stanovení v krvi. Navíc stanovení močovým proužkem podá opět informaci retrospektivní a nedetekuje tvorbu beta-hydroxybutyrátu, který je z hlediska sledování průběhu ketoacidózy nejvýpovědnější. Dnes existují glukometry umožňující stanovení glykemie, ale i ketonemie (koncentrace beta-hydroxybutyrátu). Pouze musí být použit jiný detekční proužek (3).

Vyšetřování glykemie

Glykemický selfmonitoring provádí pacienti pomocí osobních glukometrů s využitím kompatibilních testovacích proužků. Pacient má, jak již bylo zmíněno, znát své cílové hodnoty. Cílová lačná glykemie je 4–6 mmol/l a cílová postprandiální glykemie pak 5–7,5 mmol/l. Tyto hodnoty platí pro dospělé pacienty bez ohledu na typ diabetu. Postprandiální glykemie se měří 1–2 hodiny po jídle. Pro osoby mající vysoké kardiovaskulární riziko jsou cílové hodnoty glykemie poněkud benevolentnější. Lačná glykemie by měla být v tomto případě pod 8 mmol/l a postprandiální pak pod 9 mmol/l. Opět toto doporučení platí bez ohledu na typ diabetu. Obdobná situace je u dětí. Kritéria kompenzace pro dětský věk definují jako vý-

bornou kompenzaci diabetu, pokud jsou lačné glykemie v rozmezí 5–8 mmol/l a postprandiální 5–10 mmol/l (3–5).

Pacient léčený intenzifikovaným inzulinovým režimem (IIT) by měl provádět denně minimálně 3–4 měření glykemie. Režimem IIT se myslí buď režim MDI (Multiple Daily Injections) nebo léčba inzulinovou pumpou (CSII – Continuous Subcutaneous Insulin Infusion). V rámci režimu MDI si pacient aplikuje před hlavními jídly (tj. 3x denně) rychlý inzulinový analog a k pokrytí bazální potřeby inzulínu pak slouží 1–2 injekce bazálního inzulinového analoga. Při léčbě inzulinovou pumpou užívá pacient v tomto přístroji pouze rychle působící inzulinový analog. Pumpa automaticky podle předem stanoveného programu podává bazální dávku, pacient pak stiskem tlačítek vydá pumpě pokyn k vydávování inzulínu k jídlu (tzv. bolusová dávka). Oba tyto inzulinové režimy umožňují pacientovi poněkud flexibilnější životní režim. To je ale nemyslitelné bez frekventního selfmonitoringu. Pokud se pacient rozhoduje o dávce inzulínu k jídlu – musí odhadnout nejen množství sacharidů v pokrmu, ale musí znát i svoji aktuální glykemii (ideálně její vývoj, viz dále). Při vyšší lačné glykemii, než je cílová, je potřeba dávku inzulínu k jídlu poněkud navýšit (provést korekci). Pokud si pacient neměří glykemii po jídlech, nemůže vědět, zda jsou prandiální inzulinové dávky adekvátní. Měření glykemie v noci (alespoň občas) je zase nutné k posouzení, zda je dávka bazálního analoga vyhovující a zda není přítomen tzv. fenomén úsvitu (3).

Jako fenomén úsvitu (dawn fenomén) se označuje vzestup glykemie nad ráno, který je způsobem nedostatečnou bloádou glukoneogeneze v játrech (zejm. u pacientů s diabetem 2. typu – DM2) a vzestupem produkce kontraregulačních hormonů (zejména růstového hormonu, tento mechanismus se týká patogeneze dawn fenoménu především u pacientů s DM1) (6). V podstatě je optimální u pacienta na IIT stanovovat glykemii před všemi hlavními jídly a po nich, dále před spaním a ve 3 hodiny v noci. Pro tento sled měření se používá termín „velký glykemický profil“, pokud jsou měřeny pouze lačné glykemie před hlavními jídly a glykemie před spaním, jedná se o tzv. malý glykemický profil. Samozřejmě pak musí být změřeny glykemie, pokud se pacient necítí dobře (např. verifikace

hypoglykemie). Častější měření glykemie je také nutné během nemoci a podobně (7).

Dospělý pacient léčený IIT má nárok na 1 000 proužků za rok (tj. toto množství je hrazeno z prostředků veřejného zdravotního pojištění). Pokud má pacient provádět glykemický profil svědomitě, proužky si musí tedy dokupovat. Vyšší nárok mají děti a těhotné diabetičky (až do 1 800 ks/rok). Finanční důvody jsou častým argumentem pacientů, proč se neměří častěji. Někdy je to argument oprávněný, někdy se jedná spíše o výmluvu. Motivovaný pacient ale díky frekventnějšímu selfmonitoringu bude lépe kompenzován, což pak bude mít pozitivní dopad nejen pro něj jako osobu, ale i z hlediska socioekonomického (úspora nákladů vynaložených na léčbu komplikací). Nárok na nový glukometr je 1x za 10 let (8).

Co se týká pacientů s DM2, kteří nejsou léčení IIT – zde je postup stran doporučované frekvence selfmonitoringu individuální. Pacient léčený pouze perorálními antidiabetiky (PAD) má nárok na 100 ks proužků do glukometru za rok, pacient na inzulínovém režimu, kdy se ale nejedná o IIT (např. léčba pouze bazálním inzulínovým analogem plus PAD), pak na 400 proužků za rok. I u těchto pacientů je vhodné alespoň občas zkontrolovat i postprandiální glykemie. Nesmíme zapomínat, že na patogenezi DM2 se podílí nejen inzulínová rezistence, ale i postupně se zhoršující sekrece inzulínu, a neřešené postprandiální glykemie se pak podepíše významným způsobem na celkové dekompenzaci diabetu a deterioraci stavu pacienta (rozvoj chronických diabetických komplikací) – (4–5, 8).

Ještě doplním několik technických faktů. Počátek historie glukometrů spadá do druhé poloviny minulého století. Američtí vědci Leland C. Clark a Champ Lyons přišli s myšlenkou využít pro stanovení glukózy v krvi specifické enzymatické reakce a počátkem 60. let představili první koncept biosenzoru založený na glukózo-oxidázové reakci (viz též dále) (9). Vývoj postupoval a revoluci, která umožnila měření glykemie v domácích podmínkách, představoval vynález testovacích proužků obsahujících chemikálie, které po nanesení kapky krve spouštějí chemickou reakci. Jejím výsledkem je analytický signál, který malý přístroj dokáže interpretovat jako koncentraci glukózy v krvi. První skutečně osobní glukometr představila v roce 1987 fir-

Tab. 1. Možné preanalytické interferující vlivy (připraveno podle 13)

Parametr	Poznámka
<ul style="list-style-type: none"> ■ Hematokrit ■ Hypotenze u pacienta ■ Interference xylózy, maltózy případně dalších redukcujících látek ■ Teplota, nadmořská výška a vlhkost prostředí ■ Hyperlipidemie – vysoký cholesterol a triacylglyceroly 	<p>– vysoký hematokrit falešně glykemii snižuje, nízký zvyšuje</p> <p>– snížení průtoku krve v periférii</p> <p>– vliv na koncentraci kyslíku v prostředí</p>

ma LifeScan (*The One Touch*). Testovací proužek pracoval na fotometrické bázi (tento princip se dnes již v osobních glukometrech nepoužívá). Navozenou chemickou reakcí došlo ke změně zabarvení měřicí zóny testovacího proužku, jehož intenzitu posléze přístroj vyhodnotil kvantitativně. V 90. letech minulého století byly vyvinuty testovací proužky a glukometry pracující na bázi elektrochemické reakce mezi glukózou a enzymy glukózooxidázou nebo glukózodehydrogenázou (glukometry, resp. proužky obsahující tento enzym nejsou vhodné pro osoby léčené peritoneální dialýzou). Vzniklý elektrický proud (amperometrická metoda) nebo prošlý elektrický náboj (coulometrická metoda) jsou pak úměrné koncentraci glukózy ve vzorku. Vývoj se ubíral směrem k menším a rychlejším přístrojům, které vyžadují stále menší objem nanášené krevní kapky. Moderním glukometrům nechybí dnes samozřejmě ani funkce přenosu dat do počítače či existují glukometry s hlasovým výstupem pro nevidomé (10–11).

Glukometry by měly splňovat požadavky na kvalitu stanovené Mezinárodní organizací pro standardizaci (norma ISO 15197: 2013). Podle této normy nesmí chyba měření koncentrace glukózy vůči referenční metodě u více než 95 % výsledků měření překročit tyto hodnoty: > 0,83 mmol/l pro koncentrace glukózy < 5,6 mmol/l a > 15 % pro koncentrace glykemie ≥ 5,6 mmol/l. Je praktické prostudovat si při výběru glukometru nejen data poskytnutá výrobcem, ale například i výsledky získané nezávislým testováním daného přístroje. Pokud pacient kupuje glukometr, je lépe si ho zakoupit osobně, ne přes internet, a nechat si jeho použití řádně vysvětlit. I osobní glukometr používaný pacientem je dobré pak alespoň 1x za rok zkontrolovat tak, že se naměřená hodnota porovná s laboratorním měřením. Pokud jsou glukometry používané pro ambulantní měření, měly by být zapojeny do EHK (Externí Hodnocení Kvality, např. SEKK, spol. s r.o. – www.sekk.cz) minimálně 2x ročně. Pro nemocniční praxi je toto již delší dobu povinné (12, 13).

Česká diabetologická společnost přijala v roce 2014 Doporučený postup pro testování přesnosti glukometrů – aktualizace 2014 (12). Tento postup je dostupný na stránkách České diabetologické společnosti www.diab.cz. Přehledné kompletní informace lze najít též na stránkách České společnosti klinické biochemie (13). Na stránkách České diabetologické společnosti najdete také znění doporučeného postupu Selfmonitoring v lékárně (14). Zde bych jen upozornila, že se jedná o orientační skriningové vyšetření a každá hodnota mimo doporučené rozmezí musí být ověřena standardním způsobem.

Ještě bych vysvětlila následující: Ke stanovení glykemie používají glukometry kapku „arterializované“ kapilární krve. Za běžných okolností nejsou zásadní rozdíly ve složení mezi žilní a kapilární krví; v kapilární krvi jsou hodnoty glykemie cca jen o 0,3 mmol/l vyšší než z krve žilní. Rozdíl v případě postprandiální glykemie či glykemie za stresových situací může být ale významný (až o 2,5 mmol/l). Z tohoto důvodu se kapilární krev pro diagnostiku diabetu nepoužívá (10).

Přesnost měření osobním glukometrem může být také ovlivněna řadou vnějších faktorů (kalibrace glukometru, teplota prostředí, velikost a kvalita kapky krve, hematokrit, nečistoty, stáří testovacích proužků atd.). V Tab. 1 jsou uvedeny parametry, které musí výrobce specifikovat v dokumentaci přístroje, pokud má tento splňovat výše uvedenou normu (13).

Kontinuální monitorace koncentrace glukózy

V posledních letech jsme svědky dalšího zásadního posunu glykemického selfmonitoringu. Jen upřesním, že není terminologicky správné používat v souvislosti se CGM technologií (Continuous Glucose Monitoring) výraz glykemie, ale používá se. Pomocí této technologie je totiž stanovována koncentrace glukózy v intersticiu, v mezibuněčné tekutině. Rozdíl v koncentraci glukózy mezi oběma kompartmenty (tj.

krev a intersticiu) za předpokladu, že je tato stabilní, není podstatný. Změna nastává, pokud se glykemie mění prudce. Pak dochází k tzv. „zpoždění“, kdy se hodnota získaná změřením osobním glukometrem bude významně lišit od údajů, který zobrazuje CGM přijímač. Pacienti je potřeba na to upozornit, dále je jim potřeba vysvětlit, jak CGM systém správně kalibrovat (při stabilní glykemii, ne tedy například po jídle).

CGM technologie spočívá v tom, že má pacient subkutánně zavedený malý senzor (životnost senzoru je 6, resp. 7 dnů, na českém trhu jsou k dispozici senzory dvou firem). Jedná se o platinovou elektrodu potaženou výše zmiňovaným enzymem glukózo-oxidázou. Vznikající elektrický signál je pak prostřednictvím tzv. transmiteru bezdrátově přenášen do přijímače. Tím může být samostatný přístroj, inzulinová pumpa (Obr. 1), ale i mobilní telefon. V době přípravy článku máme k dispozici technologii kompatibilní s telefony iPhone. Verze pro přístroje s operačním systémem Android snad bude k dispozici ještě letos. Na přijímači jsou zobrazovány aktualizované hodnoty každých 5 minut.

Zásadní posun spočívá nejen v množství „měření“ za den (těch je 288), ale především v tom, že přístroje zobrazují i trend, tj. jak rychle a jakým směrem se glykemie mění. Tím získává „glykemický“ selfmonitoring zcela jiný rozměr a přestává být jen souhrnem statických hodnot. Pacient pak může na danou situaci lépe reagovat. Vyžaduje to ale jistou zkušenost, aby pacient nereagoval zbrkle. Je prokázáno, že tato technologie zlepšuje kompenzaci diabetu, ale musí být používána většinu času. Podrobnosti k úhradě prostředků spojených s touto technologií jsou nad rámec tohoto sdělení, omezím se proto pouze na konstatování, že dospělý pacient v určitých indikacích a za splnění dalších podmínek může mít 75% úhradu (nejlevnější varianty senzorů) několika desítek senzorů za rok.

Existuje i zaslepená verze CGM, kdy se jedná o jakýsi „glykemický holter“. V tomto případě je transmitter i sběračem, ze kterého jsou data retrospektivně získána. Tento přístup má význam diagnostický (například detekce nepoznávaných nočních hypoglykemií) a také edukační (pacient vidí, jaké jídlo či situace má jaký glykemický dopad).

Výhodou otevřeného systému, tj. tzv. RT-CGM (RT – Real Time), je samozřejmě možnost nastavení hypo- a hyperglykemických alar-

mů. V případě jednoho typu inzulinových pump jsou tyto schopné i automaticky reagovat tak, že v případě hrozící hypoglykemie zastaví podávání inzulinu. Bližší informace jsou již nad rámec tohoto sdělení. Jen bych upozornila, že se ještě nejedná o „umělou beta buňku“, která by vše za pacienta obstarala. Jedná se ale o významný krok tímto směrem, který navíc podstatně zvyšuje pacientovu bezpečnost. Pokud je přijímačem mobilní telefon, může tento poslat varovnou sms zprávu až 5 přednastaveným osobám (tzv. partneři v péči) (15). Na Obr. 2 je ukázka záznamu získaného z RT-CGM.

V České republice ještě není dostupný systém pro tzv. FGM – Flash Glucose Monitoring, například v sousedním Německu se ale těší velké oblibě. Senzor má životnost 14 dnů a není nutná kalibrace systému podle hodnot změřených osobním glukometrem, jako je tomu v případě klasického CGM. Přijímačem je samostatný přístroj nebo mobilní telefon. Data jsou zobrazena ale pouze v případě přiblížení přijímače k senzoru (získány jsou i údaje za období od posledního „glykemického scanu“). Odpadá tedy ale možnost varování před hypoglykemií. Zachováno je ale zobrazení trendů, systém ukládá aktualizovanou hodnotu každou minutu, a může tedy být zobrazen trend vývoje koncentrace glukózy. Navíc někteří pacienti oceňují právě to, že „svou glykemii“ a její vývoj znají v okamžiku, kdy je to zajímavá (16).

Ostatní formy selfmonitoringu

Diabetik by měl pravidelně sledovat i své další parametry. Jedná se o hmotnost (obvod pasu).

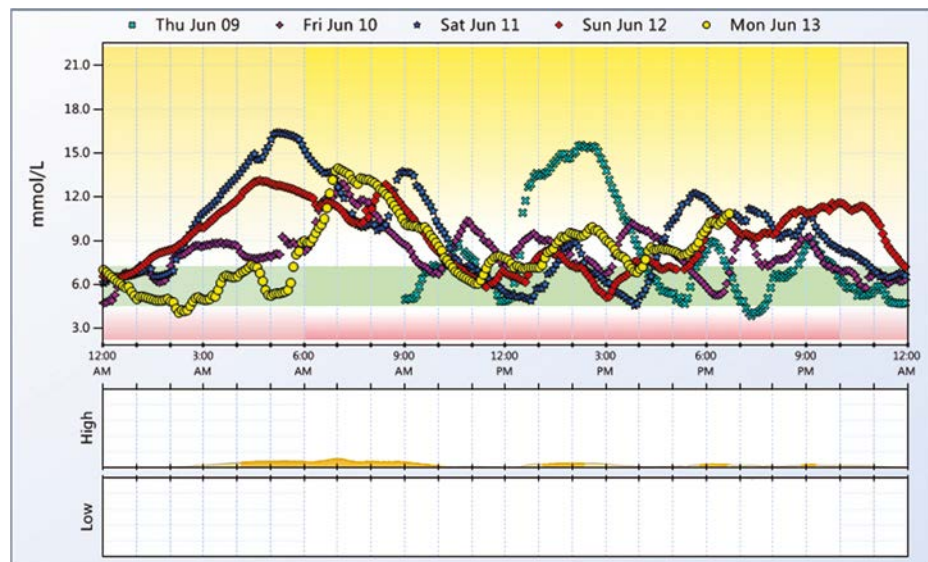
Obr. 1. CGM, přijímačem je v tomto případě inzulinová pumpa



Další parametry, které by měli pacienti s diabetem sledovat, jsou energetický příjem a výdej. Nejedná se přitom jen o pacienty s diabetem 2. typu. V poslední době jsme svědky nárůstu nadváhy a obezity i mezi pacienty s diabetem 1. typu, což jejich zdravotní stav dále komplikuje. K tomu lze využít různé aplikace vhodné pro chytré telefony či jiná zařízení (tablet, notebook). Sledovat například počet kroků je možné dnes již také tímto způsobem nebo lze mít „sportovní náramek“ (hodinky), kde je tento údaj také zobrazen nebo je bezdrátově přenášen do mobilního telefonu. Tzv. diabetické aplikace (DA) jsou podmožninou tzv. MMA (Medicinské Mobilní Aplikace). MMA, resp. tedy DA mohou pomoci zlepšit léčebné výsledky našich pacientů. Lze je použít nejen k prostému zaznamenávání údajů, ale i k jejich analýze. Jejich úskalím ovšem je, že musí být systematicky používány. Adherence k těmto technologiím je problém, a nejedná se přitom jen o seniory. Pro mladší pacienty představují zajímavou „hračku“, která ale po čase přestává bavit (4–5, 17).

Dalším parametrem vhodným pro selfmonitoring i v domácím prostředí je krevní tlak (4–5). Jistě je výhodné, když si pacient léčený pro hyper-

Obr. 2. Záznam dat z jednoho senzoru, otevřený systém, cílové pásmo glykemií znázorněno zeleným pruhem, na ose y je glykemie v mmol/l, na ose x pak hodiny dne, každý den je značen jinou barvou



tenzi občas změřit tlak i v domácích podmínkách. Na trhu je k dispozici uspokojivý výběr přístrojů dostatečně spolehlivých a jednoduchých na ovládání. Zde bych pouze varovala před naku-

pováním tonometrů přes internet (podobně jako v případě osobních glukometrů). Je dobré si nechat přístroj fyzicky demonstrovat a nechat si poradit například stran volby šíře manžety.

LITERATURA

1. Jirkovská A, Kvapil M. Doporučení k edukaci diabetika. DMEV 2012; 15(1): 59–61.
2. Kopecký A. Cukrovka dětí a mladistvých. Praha: Avicenum 1986: 32 s. a 44 s.
3. Jirkovská A, Kožnarová R. Samostatná kontrola diabetu a úpravy léčebného režimu. In: Pelikánová T, Bartoš V a kol. Praktická diabetologie. Praha: Maxdorf 2011 (5. vydání): 274–289.
4. Škrha J, Pelikánová T, Šumník Z, Vavřínek J, Jirkovská A, Rušavý Z. Doporučený postup péče o nemocné s diabetes mellitus 1. typu. DMEV 2012; 15(1): 8–11.
5. Škrha J, Pelikánová T, Kvapil M. Doporučený postup péče diabetes mellitus 2. typu. DMEV 2016; 19(2): 48–56.
6. Porcellati F, Lucidi P, Bolli GB, Fanelli CG. Thirty years of research on the dawn phenomenon: lessons to optimize blood glucose control in diabetes. Diabetes Care. 2013; 36(12): 3860–3862.
7. Murata T, Tsuzaki K, Yoshioka F, Okada H, Kishi J, Yamada K, Sakane N. The relationship between the frequency of self-monitoring of blood glucose and glycemic control in pati-

- ents with type 1 diabetes mellitus on continuous subcutaneous insulin infusion or on multiple daily injections. J Diabetes Investig. 2015; 6(6): 687–691.
8. <https://www.vzp.cz/poskytovatele/ciselniky/zdravnicke-prostredky>, staženo 24.5.2017.
9. Clark LC Jr, Lyons C. Electrode systems for continuous monitoring in cardiovascular surgery. Ann N Y Acad Sci. 1962; 102: 29–45.
10. Dohnal L, Štern P. Stanovení glukózy glukometrem – mýty a skutečnost. Dostupné online z adresy: http://www1.lf1.cuni.cz/~ldohna/dohnal/gluk_myty_skut.htm, staženo 22.5.2017.
11. Prázný M. Selfmonitoring glykémie a přesnost glukometrů. Interní Med. 2013; 15(6–7): 206–209.
12. Friedecký B, Springer D, Kratochvíla J, Škrha J, Zima T. Doporučení k použití, výběru a kontrole glukometrů. Klin Biochem Metab 2014; 22 resp.43(3): 155–164.
13. Rušavý Z, Jankovec Z, Pelikánová T, Kvapil M, Škrha J, Zima T, Springer D. Testování osobních glukometrů s ohle-

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

- dem na normu EN ISO 15797, doporučení „diabetes mellitus-laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů (2014)“ a SOP-ÚBLD-RL-GLU2 pro akreditovanou metodu stanovení glukózy systémem glukometr – měřicí proužek pro ověření funkce glukometru. DMEV 2014; 17(1): 15–16.
14. Selfmonitoring glykémie v lékárně. DMEV 2012; 15(1): 62–63.
15. Štechová K. Kontinuální monitorace koncentrace glukózy. In: Štechová K a kol. Technologie v diabetologii. Praha: Maxdorf 2016: 25–52.
16. Ólafsdóttir AF, Attvall S, Sandgren U, Dahlqvist S, Pivodic A, Skrtic S, Theodorsson E, Lind M. A Clinical Trial of the Accuracy and Treatment Experience of the Flash Glucose Monitor FreeStyle Libre in Adults with Type 1 Diabetes. Diabetes Technol Ther. 2017; 19(3): 164–172.
17. Štechová K. Aplikace pro mobilní telefony a diabetologie. In: Kvapil M (ed). Diabetologie 2017. Praha: Triton 2017: 193–199.