

Jak zlepšit kompenzaci diabetu 1. typu

MUDr. Hana Krejčí, Ph.D.

Obsah

Úvod	2
Cíle léčby diabetu	2
Jak upravit stravu	3
Jak snížit dopad sacharidů na glykémii po jídle.....	3
Co počítat a nepočítat do příjmu sacharidů a čemu se lépe vyhnout.....	5
Shrnutí – co jíst a čemu se vyhýbat	6
Tipy na jídla a doporučené rozložení porcí sacharidů během dne.....	8
Jak správně odhadnout množství sacharidů v jídle.....	9
Jak spočítat množství sacharidů v potravině?	9
Jak spočítat vhodnou porci potravin?	9
Tabulka pro výpočet obsahu sacharidů v potravinách.....	10
Jak upravit léčbu inzulínem	13
Jak správně odhadnout potřebnou dávku inzulínu před jídlem.....	14
Použití sacharidového poměru a citlivosti pro odhad dávky inzulínu před jídlem	15
Jak si ověřit, že dávky inzulínu k jídlu odhadujete správně.....	16
Použití bolusového kalkulátoru pro odhad dávky inzulínu před jídlem	16
Správné načasování a místo aplikace inzulínu před jídlem	18
Inzulínová pera nebo inzulínová pumpa – výhody a nevýhody	19
Výhody inzulínové pumpy	19
Nevýhody inzulínové pumpy	20
Jak správně kontrolovat hladinu cukru	20
Měření glykémie na glukometru	20
Měření pomocí glukózového senzoru	21
Praktické poznámky pro použití glukózového senzoru	22
Jak správně reagovat na hypoglykémii.....	24
Jak správně reagovat na hyperglykémii	26

Úvod

Pro zlepšení kompenzace diabetu je velmi důležitá úprava životosprávy i správné dávkování inzulínu, které se neobejde bez častých kontrol glykemií. Kompenzaci diabetu Vám pomůže zlepšit především:

1. úprava stravy,
2. úprava dávek inzulínu podle množství sacharidů v jídle a aktuální glykémie,
3. pravidelné kontroly hladin cukru pomocí glukometru nebo ještě lépe pomocí glukózového senzoru,
4. včasné a správné korekce hypoglykemií i hyperglykemií,
5. vhodná a pravidelná fyzická aktivita.

Tyto hlavní zásady si v dalším textu rozebereme podrobněji. Víte však, že na glykémii a kompenzaci diabetu má vliv také řada dalších věcí. Stres výrazně zvyšuje glykémii, proto je důležité udělat vše pro to, abyste jej minimalizovali a nezbytný stres dobře zvládali. Pokud je třeba, nebojte se říct si o pomoc a využijte péči psychologa. Důležitý je také dostatek spánku a jeho kvalita.

Cíle léčby diabetu

Cílem léčby diabetu je dosažení co nejlepší kompenzace s minimálním výskytem hypoglykémie a co nejmenším kolísáním glykémie v průběhu dne. Pokud je to možné, snažíme se přiblížit co nejvíce těmto ideálním hodnotám glykemií a glykovaného hemoglobinu:

	Cílové hodnoty
Glykémie nalačno	3,5-5,5 mmol/l
Glykémie před jídlem během dne	3,5-6,0 mmol/l
Glykémie za 1 hodinu po jídle	5,0-7,8 mmol/l
Glykémie za 2 hodiny po jídle	5,0-6,7 mmol/l
Glykovaný hemoglobin (HbA1c)	do 48 mmol/mol

Z hlediska komplikací představuje riziko nejen vyšší průměrná glykémie a glykovaný hemoglobin, ale i míra kolísání glykémie – odborně ji nazýváme „**glykemická variabilita**“. Čím častější jsou hypo a hyperglykémie, tím je variabilita vyšší. Pokud se často střídají velmi nízké i vysoké hodnoty, průměrná glykémie (i glykovaného hemoglobinu) může být sice téměř v normě, kompenzace diabetu přesto není uspokojivá a vede ke komplikacím. Komplikace jsou způsobeny

zejména postižením cév, které jsou zvláště citlivé na kolísání hodnot krevního cukru nahoru a dolů.

Variabilita se v praxi posuzuje ze záznamů z glukometru nebo lépe z glukózového senzoru, kde je vyjádřena hodnotou směrodatné odchylky průměrné glykémie (uvádí se spolu s průměrnou glykemií, např. 6,8 +/- 2,2, kde 6,8 je průměrná glykémie za určité časové období a +/- 2,2 je směrodatná odchylka). Uspokojivá hodnota variability (směrodatné odchylky) je hodnota do +/- 2,5. Hodnota nad +/- 3,5 je známkou nepříznivě vysoké glykemické variability. Z hlediska rizika komplikací diabetu je to dokonce tak, že lehce vyšší průměrná glykémie (např. kolem 7 mmol/l), ale s nízkou variabilitou, představuje mnohem nižší riziko než nižší průměrná glykémie, ale s vysokou variabilitou.

Jak upravit stravu

Zkušení diabetici 1. typu bývají zaučeni v počítání sacharidů s tím, že mohou jíst a pít prakticky vše bez omezení, pokud si správně odhadnou potřebné dávky inzulínu. Z praxe však víme, že pokud jsou součástí stravy sladkosti, sladká jídla a nápoje, fast food a další nekvalitní zdroje sacharidů, anebo příliš velké porce jakýchkoli sacharidů, je prakticky nemožné dosáhnout uspokojivých výsledků.

Jak snížit dopad sacharidů na glykémii po jídle

Sacharidy ve stravě mají největší vliv na glykémii po jídle a zde je pár rad, jak s nimi naložit tak, aby i glykémie po jídle zůstala v mezích:

1. Vyhněte se potravinám s tzv. vysokým glykemickým indexem (GI)

Dávka inzulínu před jídlem se sice určuje podle množství sacharidů v jídle, ale porce sacharidů, které se vstřebávají rychle (např. džus, bílé pečivo atd.) povede ke zcela jinému vývoji glykémie než stejná porce sacharidů, které se vstřebávají pomalu (např. zelenina, čočka atd.). Potraviny s vysokým glykemickým indexem obsahují sacharidy, které se vstřebávají rychle, prudce zvyšují glykémii a zpravidla vyžadují i více inzulínu. Inzulín aplikovaný do podkoží začne působit mnohem později než je třeba – rychlé sacharidy proto typicky způsobí prudký vzestup glykémie v první půlhodině až hodině po jídle. Poté následuje rychlý pokles glykémie, protože sacharidy s vysokým glykemickým indexem se nejen rychle vstřebají, ale i rychle zpracují. Aplikovaný inzulín působí déle, proto glykémie často klesá až do pásma hypoglykémie. Vyšší dávka inzulínu by nepomohla – vzestup glykémie by zmírnila jen částečně a výrazně by zvýšila riziko následné hypoglykémie. Částečně by pomohla aplikace inzulínu s větším předstihem před jídlem nebo použití tzv. superbolusu na inzulínové pumpě, ale vyladění je nesnadné, výsledek nejistý, proto je bezpečnějším řešením se potravinám s vysokým GI raději vyhnout. Řada z nich je také z dalších důvodů výživově málo hodnotná, často představují jen „prázdné kalorie“. Patří mezi ně sladké nápoje a džusy, pivo, sladkosti,

obecně veškeré potraviny s přidanými cukry, hranolky a pečené brambory, instantní výrobky (např. instantní kaše a polévky), pufované výrobky (rýžové chlebičky, křehké plátky atd.), hotové výrobky z brambor, mouky, rýže či kukuřice (chipsy, kukuřičné lupínky, popcorn, sušenky, tyčinky, kreky atd.).

Glykemický index sacharidů se zvyšuje také smažením a pečením – kromě brambor to platí i u pečiva – toust má vyšší GI než obyčejný chléb. Sacharidy se rychle vstřebávají také vlivem odstranění vlákniny (výrobky z bílé mouky, džus) nebo rozmixováním, které vlákninu zničí (bramborová kaše, ovocné pyré, smoothie). U některých potravin hraje také roli proces zrání – např. přezrálý banán (s hnědými tečkami) nebo starší brambory mají vyšší GI.

2. **Jednotlivé porce sacharidů by neměly být příliš velké, stejně tak jejich celkový příjem**

Při odhadu množství sacharidů a potřebné dávky inzulínu se často vloudí nějaká chyba (ne vždy je přesný odhad sacharidů možný, např. v restauraci), sacharidy se vstřebávají různou rychlostí a kolísá také vstřebávání inzulínu aplikovaného do podkoží. Čím větší porci sacharidů sníme (a čím větší množství inzulínu musíme aplikovat), tím větší je výsledná chyba a tím i riziko hyper nebo hypoglykémie. Proto je lepší, když jednotlivé porce sacharidů nejsou příliš velké (max. do 30-50 g, tj. cca do 3-5 VJ), protože tím je výsledná chyba v odhadu menší a glykémie po jídle lepší.

Podle našich zkušeností je uspokojivé kompenzace snadněji dosaženo, když celkové množství sacharidů nepřesahuje 200 g za den. Jejich množství může být i nižší – tzv. nízkosacharidová strava do 100-130 g za den, pokud pacientovi vyhovuje. Sacharidy ve formě klasických příloh (pečivo, rýže, těstoviny atd.) nejsou nezbytné a je s výhodou je z větší části nahrazovat zeleninou spolu s kvalitními tuky (olivový olej, máslo, semínka atd.). Nižším porcím sacharidů je třeba přizpůsobit (snížit) dávky inzulínu před jídly.

3. **Sacharidové potraviny kombinujte s bílkovinou a kvalitním tukem a zařazujte je na konec jídla**

Sacharidy, které zařazujete do stravy, by měly být s přirozeným obsahem vlákniny, která zpomalí jejich vstřebání – tj. zelenina, ovoce, ořechy a semínka, luštěniny a celozrnné výrobky. Tyto zdroje sacharidů navíc obsahují další prospěšné živiny, vitaminy a minerální látky. Přítomnost tuků, bílkovin, ale také kyselin (např. octa) rovněž zpomaluje vyprazdňování žaludku a tedy i trávení sacharidů. Např. samotný bílý rohlík má stejně vysoký glykemický index jako stolní cukr. Pokud jej však namažeme máslem, obložíme plátkem sýra a zeleninou, vstřebání sacharidů se zpomalí (lepší je ale volit kvalitnější druhy pečiva).

Na druhou stranu jsou však velmi nevhodná jídla s větším obsahem sacharidů a současně tuků. Větší nálož sacharidů spolu s tuky zpomalí a prodlouží metabolismus obojího. Kromě vysokého kalorického obsahu vedou taková jídla u diabetu k táhlé prodloužené hyperglykémii. Říkáme tomu „pizza efekt“, protože ne náhodou je takovým typickým jídlem pizza. Obvyklá pizza může obsahovat až 100 g sacharidů a nemalé množství tuků.

Jiným příkladem je vepřo-knedlo-zelo, Big Mac a další.

Ke zpomalení vstřebávání sacharidů také dojde zařazením sacharidové přílohy typu rýže nebo brambory až na závěr jídla (např. po masu a zeleninovém salátu). Jídlo by však mělo být také chuťově uspokojujivé. Kompromisem je přílohu k masu po troškách „uzobávat“ a zbytek dojíst na závěr jídla. Důležité je také jíst v klidu, ne ve spěchu a stresu.

4. Po jídle, které obsahovalo sacharidy, se trochu hýbejte

Pohyb pomáhá udržet glykémii v normě. Nemusí se jednat o cvičení, stačí uklidit v kuchyni nebo vyrazit na procházku.

Co počítat a nepočítat do příjmu sacharidů a čemu se lépe vyhnout

Některé potraviny obsahují minimální množství sacharidů, které není třeba počítat: nesladké druhy zeleniny, maso, vývary, ryby, vejce, většina sýrů, olivy, bylinky, koření, máslo a ostatní tuky a oleje. Do příjmu sacharidů naopak počítejte: veškeré přílohy (brambory, rýže, těstoviny atd.), pečivo, luštěniny, ovoce, sladkou zeleninu, ořechy a semínka, mléko a tekuté mléčné výrobky (jogurt, tvaroh). Vyhněte se sacharidům s vyšším glykemickým indexem (viz výše).

Vybírejte kvalitní zdroje bílkovin a tuků: maso (jakékoliv), ryby (zejména tučné, ale ne rybí prsty), vejce, sýry (ne tavené), neochucené mléčné výrobky (ne slazené výrobky). Vhodným zdrojem tuků je kvalitní máslo, sádlo, za studena lisované oleje, semínka, ořechy a avokádo. Vyhněte se průmyslově upraveným tukům (zejména ztužené a částečně ztužené rostlinné tuky) a výrobkům, které je obsahují – jemné pečivo, sušenky, oplatky, instantní výrobky, polevy atd. Nevhodné jsou také trvanlivé výrobky s řadou přidaných látek (konzervanty, barviva atd.). Omezte a nejlépe vynechejte nekvalitní druhy uzenin s nižším podílem masa – nekvalitní šunky a salámy, párky, klobásy, paštiky.

Mléko a mléčné výrobky obsahují mléčný cukr (laktózu), proto je započítáváme do sacharidů. Nezapočítáváme pouze sýry s obsahem sacharidů do 1-2 g/100g (tvrdé sýry, lučina, mozzarella, brynza, balkánský sýr apod.). Mléčné výrobky vybíráme bílé, nesladké, s přirozeným obsahem tuků, lépe než odtučněné nebo nízkotučné – kromě toho, že ztrácí na své výživové hodnotě (v tucích obsažené vitaminy), jsou tyto výrobky většinou zahuštěny škrobem, a tudíž mají vyšší obsah sacharidů. Bílé jogurty, tvarohy, zákysy je možno dochutit čerstvým ovocem, ořechy a semínky. Některým diabetikům více stoupá glykémie po mléku a mléčných výrobcích ke snídani. V tomto případě je vhodné mléko a mléčné výrobky spíše nesnídat a zařazovat je až k ostatním jídlům během dne.

Věnujte velkou pozornost **výběru pečiva** – i při srovnatelném obsahu sacharidů se velmi liší v dopadu na glykémii. Pečivo z celozrnné mouky má o něco nižší glykemický index než pečivo z bílé mouky. Pozor ale na tmavé hnědé pečivo dobarvené karamellem, obilným sladkem apod., které má vysoký GI. Nevhodné je také jemné (sladké) pečivo, toustový chléb, bagety apod. Vhodný je kvalitní nedobarvený žitný chléb nebo pšeničnožitný chléb typu Šumava, celozrnné

knackebroty. Dobrým tipem je nízkosacharidové pečivo (např. „večerní chlebík“ má srovnatelný obsah sacharidů jako nesladká zelenina).

Mezi **zeleninu**, která obsahuje minimální množství sacharidů a není jí tedy potřeba počítat do příjmu sacharidů, patří cuketa, česnek, čínské zelí, zelené fazolky, chřest, okurka, patison, pažitka, pórek, listový salát, špenát, kysané zelí, žampiony. Plodovou zeleninu (rajče, paprika), brokolici, kapustu, květák, zelí, kedlubny, ředkvičky započítáváme při větším množství (cca více než 100 g, které obsahuje cca 4-5 g sacharidů). Kořenovou zeleninu (mrkev, celer, petržel) započítáváme vždy. Tepelně upravená kořenová zelenina má vyšší glykemický index. Nevhodná je sterilizovaná zelenina ve sladkokyselém nálevu, zelenina ochucená sladkým dresinkem, ale i zeleninové chipsy, které mají vyšší glykemický index a snadno je sníme ve větším množství.

Do jídel je vhodné zařadit **ořechy a semínka** – jsou zdrojem kvalitních tuků, bílkovin, vlákniny, vitaminů a minerálních látek. Mají nízký glykemický index, ale je třeba je započítat do příjmu sacharidů. Vhodnější jsou nepražené a nesolené. Výborné a lépe stravitelné jsou přes noc namočené ořechy.

Ovoce – obsahuje sacharidy a musí se započítávat do příjmu sacharidů. Vhodné je čerstvé i mražené ovoce, ale vždy nedoslazené. Nevhodné je kandované ovoce, kompoty, slazené přesnídávky a marmelády, ovocné džusy a koncentráty. Většinou doporučujeme 1-2 kusy nebo 1-2 hrsti drobného ovoce denně. Mezi jednotlivými druhy ovoce jsou značné rozdíly. Mezi ovoce s vyšším obsahem cukru a vyšším glykemickým indexem patří: banán, ananas, mango, kaki, liči, hroznové víno, sušené datle, fíky, rozinky a další sušené ovoce.

Vyhýbejte se potravinám a nápojům obsahujícím **náhradní sladidla** (sacharin, aspartam, acesulfam, cyklamát atd.), tzv. „light“ potraviny a „dia“ výrobky. Výzkumy ukázaly, že mají nepříznivý vliv na střevní mikrobiom a regulaci chuti k jídlu. V malé míře lze použít přírodní sladidlo stevii, xylitol, erythritol a čekankový sirup. Nevhodné je také slazení fruktózou (ovocný cukr). Malé množství fruktózy, které se přirozeně vyskytuje v ovoci, neškodí, ve větším množství však narušuje metabolismus jater, vede k ukládání tuku do jater a zhoršuje cukrovku.

Shrnutí – co jíst a čemu se vyhýbat

	Vhodné potraviny	Nevhodné potraviny
Přílohy	tepelně upravená zelenina, saláty, luštěniny, vařené brambory (lépe ve slupce), hnědá, parboiled a basmati rýže, těstoviny „al dente“ (lépe celozrnné), pohanka, jáhly, bulgur, quinoa, ječné kroupy, vločky	smažené brambory (hranolky), pečené brambory, knedlíky, noky, kulatá bílá rýže, jasmínová rýže, bílé těstoviny do měkka, kuskus, instantní bramborové a obilné kaše, kaše z bílé krupice

Pečivo	kvalitní kvasové pečivo, žitné pečivo, celozrnné nedobarvené pečivo, chléb typu Šumava, knackebrot, „večerní“ pečivo	sladké pečivo, croissanty, bílé rohlíky a housky, veka, bagety, hnědé dobarvené pečivo (kaiserka), toustové chleby, křehké plátky, rýžové chlebičky, suchary
Zelenina	jakákoliv čerstvá, tepelně upravená, kvašená, nejlépe ke každému jídlu	sterilovaná ve sladkokyselém nálevu, zeleninové chipsy
Ovoce	čerstvé, mražené, 1 kus/hrst max. 1-2x denně	kompoty, přesnídávky, marmelády, kandované, sušené ovoce
Mléko a mléčné výrobky	plnotučné mléko, acidofilní mléko, kefír, zákys, podmáslí, bílé plnotučné jogurty, tvaroh, čerstvé i zrající sýry	ochucené výrobky (ovocné jogurty, tvarohy, pribináčky, mléčné rýže, pudinky, mléčné a kysané ochucené nápoje), nízkotučné a odtučněné mléko a mléčné výrobky, tavené sýry
Bílkoviny	maso drůbeží i červené, játra, ryby, rybičky ve vlastní šťávě, mořské plody, vejce, sýry, šunka „od kostí“	uzeniny a další zpracované masné výrobky, masové konzervy, rybí prsty
Tuky	máslo, zastudena lisované oleje, kvalitní sádlo a slanina, ořechy, semínka	částečně ztužené a ztužené tuky, margaríny, rafinované oleje
Pochutiny	v malém množství hořká čokoláda 70%, nesladká čerstvá a kysaná smetana, žvýkačka bez cukru, domácí štrúdl bez cukru, palačinka bez cukru atd.	sladkosti, sušenky, oplatky, zákusky, mléčná čokoláda, müsli a ovocné tyčinky, slané pochutiny (krekry, chipsy, popcorn atd.)
K doslazení	v malém množství stevie, xylitol, erythritol, čekankový sirup	bílý a hnědý cukr, med, sladěnky, sirupy, melasa, umělá sladidla, fruktóza
Ochucovadla	nesladká hořčice, nesladká majonéza, pesto, zakysaná smetana s bylinkami, nesladký ocet, bylinky, koření	kečup, dresinky, majonézy, hořčice a hotové omáčky s cukrem/medem, sladký ocet (balsamico)
Nápoje	voda, voda ochucená šťávou z 1 citrusu, hořké kakao, Caro, melta,	džusy, smoothie, limonády, pivo, alkohol, nápoje s umělými sladidly,

	čaj, káva (neslazené)	sladké kakao, káva a čaje, sypané ovocné čaje
--	-----------------------	-----------------------------------------------

Tipy na jídla a doporučené rozložení porcí sacharidů během dne

Ideální talíř obsahuje porci bílkovin (maso, rybu, mléčný výrobek či vejce), dostatek zeleniny (čerstvou, formou salátu, kysanou i tepelně upravenou) a přiměřenou porci přílohy (ideálně v celozrnné formě, luštěniny atd.). Přílohu lze i vynechat a zvýšit podíl zeleniny spolu s kvalitními tuky. Z polévek jsou vhodné masové vývary a zeleninové bez zahuštění moukou. Omáčky by neměly být doslazené a pokud možno ani zahuštěné moukou (lze zahustit odpařením tekutiny a přidáním másla).

Do zeleninových salátů je vhodné přidat kvalitní olej, nesladký ocet nebo citrónovou šťávu, vařenou zeleninu ochutit máslem, solí, případně parmazánem. Jako dresink je možné připravit také zakysanou smetanu či tvaroh s bylinkami. Velmi chutná je restovaná, pečená nebo grilovaná zelenina (na rozdíl od brambor obsahuje málo sacharidů, proto má mnohem menší dopad na glykémii než hranolky či pečené brambory).

Frekvence jídel je velmi individuální (2 větší až 6 menších porcí denně). Je vhodné zavést pravidelnou životosprávu a nehladovět, protože to pak svádí k přejídání během následujícího jídla.

	příklady vhodných jídel	nevhodná jídla
Snídaně do 30 g sacharidů	chléb nebo večerní pečivo, máslo, vejce/sýr/šunka od kosti/domácí pomazánka, zelenina vaječná omeleta se zeleninou (lze i bez pečiva) bílý jogurt/tvaroh s trochou ovoce a ořechy či semínky	větší množství pečiva nebo nevhodné typy pečiva (bílé, sladké atd.) snídaňové cereálie, müsli, kukuřičné lupínky atd. (opatrně i s vločkovou kaší) slazené mléčné výrobky, džusy, větší množství ovoce
Svačiny do 20 g sacharidů	sýr, zelenina, ořechy, bílý jogurt, zákys, tvaroh, ovoce (1 střední kus/hrst), avokádo, olivy (lépe bez pečiva)	sladké a slané pochutiny, větší množství pečiva nebo nevhodné typy, sladké cereálie, slazené mléčné výrobky, džusy, větší množství ovoce
Polévky běžná porce	vývary, zeleninové, luštěninové, zahustit nejlépe rozmixovanou	instantní, doslazované (rajská, zelná), zahušťované větším

15-20 g sach.	zeleninou nebo luštěninou	množstvím mouky nebo moučnou zavářkou
Hlavní jídla do 30 g sacharidů s polévkou/ do 50 g bez polévky	maso/ryba, zelenina, příloha individuálně, ideálně celozrnná zeleninový salát (tuňák, vejce, sýr, olivy) luštěniny, vejce, zelenina zapečená zelenina se smetanou, vejcem, sýrem	fast food, pizza, plněné bagety, sushi velké nebo nevhodné přílohy (hranolky, knedlíky atd.) doslazené omáčky (rajská, svičková), doslazené zelí velké porce (> 150-200 g) rizota nebo ochucených těstovin

Jak správně odhadnout množství sacharidů v jídle

K přepočtům použijte hodnoty z tabulky a jednu z uvedených možností přepočtu. U potravin, které vařením významně zvětšují objem (rýže, těstoviny, luštěniny, jáhly, pohanka atd.), uvádíme z praktických důvodů obsah sacharidů po uvaření. Pro výpočet obsahu sacharidů u obilovin a luštěnin v nevařeném suchém stavu použijte údaj z obalu potravin.

Na obalech potravin nalezneme údaje o obsahu sacharidů, což znamená celkový obsah jednoduchých i složitých sacharidů. Termín „z toho cukry“ znamená obsah jednoduchých sacharidů (přirozených i přidaných). Výrobky s nízkým obsahem jednoduchých cukrů jich obsahují do 5 g na 100 g výrobku. Při počítání sacharidů v jídle používáme hodnotu celkového množství sacharidů nikoliv pouze jednoduchých cukrů.

Jak spočítat množství sacharidů v potravině?

Hodnoty ve sloupci A v níže uvedené tabulce (a také na obale potravin) udávají, kolik je gramů sacharidů ve 100 g dané potravin.

Např. chci zjistit, kolik gramů sacharidů je ve 130 g rýže. Výpočet: hodnota pro rýži ve sloupci A / 100 x váha rýže ($28/100 \times 130 = 36$). Výsledek: 130 g vařené rýže obsahuje 36 g sacharidů.

Pro výpočet obsahu sacharidů v porci nevařené suché rýže použijte údaj pro obsah sacharidů ve 100 g uvedený na obalu rýže.

Jak spočítat vhodnou porci potravin?

Hodnoty ve sloupci B udávají váhu potravin, která obsahuje 10 g sacharidů.

Např. chci zjistit, jak velkou porci přílohy si můžu dát, aby měla 30 g sacharidů. Výpočet: 3x hodnota ve sloupci B. Výsledek: 30 g sacharidů je obsaženo ve 150 g brambor (3x50), 60 g chleba (3x20), 108 g vařené bílé rýže (3x36), 120 g vařených těstovin (3x40), 159 g vařeného bulguru (3x53) atd.

Tabulka pro výpočet obsahu sacharidů v potravinách

	A: množství sacharidů (g) ve 100 g potraviny	B: množství potraviny (g) obsahující 10 g sacharidů
Přílohy – škroboviny		
Brambory pečené/vařené	20	50
Bramborové hranolky	33	30
Bramborová kaše s mlékem	15	67
Bramborové noky – gnocchi	33	30
Bramborový salát s majonézou	13	77
Brambory sladké – batáty	20	50
Bulgur vařený	19	53
Chléb Šumava	50	20
Chléb žitný 100%	48	21
Jáhly vařené	24	42
Knedlík bramborový	33	30
Knedlík houskový	40	25
Kroupy ječné vařené	25	40
Kuskus hotový	25	40
Mouka pšeničná bílá	74	14
Mouka pšeničná celozrnná	71	14
Mouka rýžová	83	12
Mouka žitná celozrnná	69	14
Ovesné vločky	68	15
Pečivo bílé, celozrnné, grahamové	50	20
Pohanka vařená	20	50
Quinoa vařená	21	48
Rýže bílá vařená	28	36
Rýže natural vařená	24	42
Strouhanka	77	13
Škrob bramborový	83	12
Škrob kukuřičný	87	11
Těstoviny vařené průměr	25	40
Luštěniny		
Cizrna vařená	20	50
Čočka vařená	16	63
Fazole vařené	20	50
Hrách vařený	20	50
Sója suchá	25	40
Sója vařená	11	91
Ovoce		
Avokádo	5	200
Ananas	13	80
Angrešt	10	100

Banán	22	45
Bluma	13	80
Borůvky	13	80
Broskev	12	83
Brusinky	12	83
Citrón	9	111
Fíky čerstvé	18	56
Granátové jablko	10	100
Grapefruit	10	100
Hroznové víno	17	59
Hruška	13	77
Jablko	13	80
Jahody	9	115
Kaki	17	60
Kiwi	14	71
Lichi	16	63
Mandarinka	9	111
Mango	15	67
Maliny	12	85
Meruňka	12	85
Nektarinka	8	125
Olivy	nepočítáme	nepočítáme
Ostružiny	12	85
Papája	9	115
Pomelo	8	130
Pomeranč	10	100
Rybíz červený	13	80
Rybíz černý	14	71
Ryngle	17	60
Švestky	14	71
Třešně	13	77
Višně	12	85
Ořechy		
Arašídny (buráky)	17	60
Kaštany pečené	53	19
Kešu	29	35
Kokos strouhaný	25	40
Lískové	15	65
Mandle	17	60
Para ořechy	10	100
Pekanové	14	71
Piniové	12	81
Pistaciové	25	40
Vlašské	14	70
Semínka		

Dýňová	13	75
Chia	25	40
Konopná	2	417
Lněná	3	345
Mák	28	36
Sezamová	13	80
Slunečnicová	18	56
Zelenina		
Brokolice	6	175
Celer bulvový	7	135
Celer řapíkatý	5	200
Cibule	8	125
Cuketa	nepočítáme	nepočítáme
Čekanka	nepočítáme	nepočítáme
Čínské zelí	nepočítáme	nepočítáme
Dýně	9	111
Fazolky zelené	nepočítáme	nepočítáme
Fenykl	nepočítáme	nepočítáme
Hrášek zelený	11	91
Chřest bílý	4	250
Chřest zelený	nepočítáme	nepočítáme
Kapusta hlávková	6	182
Kapusta růžičková	5	200
Kedlubna	5	185
Křen	15	67
Kukuřice	18	56
Květák	5	222
Lilek	5	222
Mangold	nepočítáme	nepočítáme
Meloun cukrový žlutý	9	111
Meloun vodní červený	6	167
Mrkev	7	143
Mungo fazolky naklíčené	6	167
Okurka	nepočítáme	nepočítáme
Paprika bílá	4	250
Paprika barevná	5	200
Pastinák	15	67
Patison	nepočítáme	nepočítáme
Pažitka	nepočítáme	nepočítáme
Petržel	10	103
Rajčata/rajčatové pyré	5	200
Rajský protlak	23	43
Rebarbora	nepočítáme	nepočítáme
Ředkvičky, ředkev bílá	4	250
Řepa červená	10	100

Salát listový, hlávkový	nepočítáme	nepočítáme
Špenát	nepočítáme	nepočítáme
Topinambur	4	250
Zelí bílé hlávkové	5	222
Zelí červené hlávkové	7	154
Zelí kysané	nepočítáme	nepočítáme
Mléčné výrobky		
Jogurt bílý průměr	5	200
Mléko acidofilní, kefír, podmáslí	4	250
Mléko kravské, kozí, ovčí	5	200
Pomazánkové máslo	6	167
Smetana ke šlehání 33%	3	333
Smetana na vaření 12% a zakysaná	4	250
Syrovátka	4	250
Sýry: tvrdé, lučina, mozzarella, brynza, balkánský	nepočítáme	nepočítáme
Tvaroh měkký	4	250
Maso, ryby, vejce, oleje, tuky, bylinky, koření, houby	nepočítáme	nepočítáme

Jak upravit léčbu inzulinem

V léčbě dospělých diabetiků 1. typu dnes používáme téměř výhradně tzv. **inzulinová analoga**, která mají oproti klasickému inzulínu řadu výhod, předvídatelnější účinek a menší riziko hypoglykemií.

Krátkodobě působící inzulínová analoga (Humalog, Apidra, Novorapid, Fiasp) jsou určena k pokrytí sacharidů v jídle a ke korekcím hyperglykemií. Jejich doba působení je 3-5 hodin. Podle potřeby a frekvence jídla se aplikují několikrát denně. Potřebná dávka závisí zejména na množství sacharidů v jídle, citlivosti na inzulín a aktuální glykémii.

Dlouhodobě působící inzulínová analoga (Lantus, Toujeo, Levemir, Abasaglar) jsou určena k zajištění základní potřeby inzulínu nezávisle na jídle. Tento typ inzulínu také označujeme jako „bazální“. Pokud by diabetik 1. typu nemohl celý den jíst (např. při přípravě na vyšetření nebo operaci), nebude aplikovat krátkodobě působící inzulín (jinak by měl hypoglykémie), ale **nesmí vynechat dávku svého bazálního inzulínu**, jinak glykémie bude i bez jídla stoupat a hrozí rozvoj ketoacidózy. Bazální inzulín se podle druhu preparátu aplikuje 1x nebo 2x denně ve stejnou dobu.

Potřeba bazálního inzulínu je obecně nižší u štíhlých a fyzicky aktivních jedinců a naopak vyšší při nadváze, obezitě. Přechnodně se zvyšuje v době nemoci (při infekčním onemocnění celkově stoupá potřeba inzulínu, dávky bazálního i krátkodobého inzulínu je třeba zvýšit o 50 i více procent). Jeho dávka se ale rozhodně nemění podle aktuální glykémie! Ke korekci vyšší glykémie se používá krátkodobý inzulín. Někteří pacienti dělají tu chybu, že mění večerní dávku bazálního

inzulinu podle glykémie před spaním – je-li vyšší, dávku zvýší a naopak. Nástup účinku tohoto inzulínu je však velmi pomalý a pozvolný – aktuálně vyšší glykémie se tímto postupem stejně nezkoriguje nebo až za několik hodin a následně trvá účinek vyšší dávky inzulínu celý následující den a zvyšuje tak riziko hypoglykémie. Vyšší glykémii před spaním je třeba řešit krátkodobě působícím inzulínem, nikoli změnou dávky bazálního inzulínu. Podobně to platí i pro opačnou situaci - příliš nízkou glykémii před spaním je třeba řešit doplněním sacharidů, nikoli snížením dávky bazálního inzulínu. Jeho dávka by byla nedostatečná celý následující den a glykémie vyšší.

Tyto dva typy inzulínů – krátkodobý a bazální se aplikují pomocí dvou různých **inzulinových per**. Variantou je léčba **inzulinovou pumpou**, ve které se používá pouze krátkodobý inzulín – v tomto případě krátkodobý inzulín zajišťuje jak dávky k jídlu a ke korekcím (tzv. bolusy), tak bazální dávku inzulínu.

Jak správně odhadnout potřebnou dávku inzulínu před jídlem

Dávka inzulínu před jídlem má zásadní dopad na glykémii po dobu několika hodin po jídle. Proto je třeba věnovat správnému odhadu dostatečnou pozornost.

Potřebné dávky inzulínu k jídlu se dají určit několika způsoby. Stále ještě rozšířeným způsobem jsou lékařem určené stabilní porce sacharidů k jednotlivým jídlům (zpravidla v tzv. výměnných jednotkách) a k tomu stanovené dávky inzulínu, tzv. **fixní inzulínový režim**. Částečně se zohlední také glykémie před jídlem – je-li vyšší, dávka inzulínu se mírně zvýší a naopak. Zkušenost s tímto režimem není úplně dobrá, protože vyžaduje dodržování pravidelných porcí sacharidů, což je poměrně svazující. Odhady sacharidů ve výměnných jednotkách také často vedou k výraznému zaokrouhlování – skutečné množství sacharidů se pak může lišit o desítky gramů.

V praxi dáváme přednost tzv. **flexibilnímu dávkování inzulínu**, kdy si můžete zvolit množství sacharidů v jídle podle potřeby a samostatně si spočítat dávku inzulínu podle aktuální situace. Tento systém vám nyní v krátkosti představíme.

Pro správný odhad dávek krátkodobého inzulínu potřebujete znát:

1. jaký je váš **sacharidový poměr**, tj. kolik gramů sacharidů vám pokrývá 1 jednotka krátkodobého inzulínu – je důležitý pro správný odhad potřebné dávky inzulínu na sacharidy v jídle,
2. jaká je vaše **citlivost na inzulín** neboli **korekční faktor**, tj. o kolik mmol/l vám sníží glykémii 1 jednotka krátkodobého inzulínu – je důležitý pro správný odhad korekční dávky inzulínu při zvýšené glykémii.

Pro prvotní přibližný odhad sacharidového poměru a citlivosti se dají použít následující výpočty:

Výpočet sacharidového poměru: 500/celková denní dávka inzulínu

Celková denní dávka inzulínu je součet všech vašich dávek inzulínu za den – krátkodobého i bazálního inzulínu.

Např: je-li celková dávka inzulínu v průměru 42 j za den, je sacharidový poměr $500 : 42 = 11,9$, což znamená, že 1 jednotka krátkodobého inzulínu stačí přibližně na 12 g sacharidů.

Výpočet korekčního faktoru: 100/celková denní dávka inzulínu

Např: je-li celková dávka inzulínu v průměru 42 j za den, je citlivost $100 : 42 = 2,4$, což znamená, že aplikace 1 jednotky krátkodobého inzulínu sníží glykémii o 2,4 mmol/l.

Takto spočítaný sacharidový poměr i korekční faktor je potřeba poté otestovat v praxi a popřípadě vyladit. Poměr a faktor nemusí být stejné v průběhu celého dne, např. ráno na snídani mohou být odlišné, zpravidla nižší, než po zbytek dne.

Sacharidový poměr nejlépe otestujete na jídle s přesně spočítanými sacharidy (např. vaše obvyklá snídaně). Pro tento účel je nutné, aby byla glykémie před jídlem v normě (max. do 6 mmol/l). Podle sacharidového poměru určíte a aplikujete potřebnou dávku inzulínu před jídlem. Např. je-li v jídle 30 g sacharidů a váš poměr je 10 g, aplikujete 3 j inzulínu. Glykémii pak kontrolujete 3 hodiny po jídle v hodinových intervalech. Pokud je poměr správný, měla by být glykémie hodinu po jídle max. do 7,8 mmol/l, za 2 hodiny max. 6,7 mmol/l a za 3 hodiny 5-6 mmol/l. Je-li glykémie vyšší nebo naopak dojde k hypoglykémii, je třeba poměr upravit a znovu otestovat.

Korekční faktor otestujete v situaci, kdy máte vyšší glykémii déle než 4 hodiny od poslední aplikace krátkodobého inzulínu. Např. je-li ranní glykémie 10 mmol/l a váš odhadnutý korekční faktor 2, aplikujete 2 j inzulínu (bez jídla!). Když se glykémie během 3 hodin sníží přibližně na 6 mmol/l, pak je váš korekční faktor určen správně. V opačném případě postupujte podle zjištěného poklesu glykémie. Pokud glykémie po 3 hodinách klesla např. o 6 mmol/l, pak je váš korekční faktor 3 ($6 : 2$), tj. 1 j inzulínu vám snižuje glykémii až o 3 mmol/l.

Použití sacharidového poměru a citlivosti pro odhad dávky inzulínu před jídlem

Před jídlem je třeba spočítat množství sacharidů v jídle a změřit glykémii.

Pokud je glykémie před jídlem v normě nebo jen mírně nižší (tedy 3-6 mmol/l), pak dávku spočítáte pouze pomocí sacharidového poměru:

Potřebná dávka inzulínu při normální glykémii před jídlem = množství sacharidů v jídle (v gramech) /sacharidový poměr.

Např. na jídlo s obsahem 40 g sacharidů je při sacharidovém poměru 12 potřeba $40 : 12 = 3,3$ j inzulínu (na inzulínovém peru tedy 3 j, u inzulínové pumpy lze dávkovat přesně).

Pokud je glykémie před jídlem zvýšená, pak k této vypočítané dávce přidáte ještě korekční dávku inzulínu:

Potřebná dávka inzulínu při zvýšené glykémii před jídlem = množství sacharidů v jídle (gramech) /sacharidový poměr + korekční dávka.

Korekční dávku vypočítáte pomocí své citlivosti na inzulín: aktuální glykémie – cílová glykémie (většinou 5-6mmol/l) / citlivost na inzulín.

Např. je-li aktuální glykémie před jídlem 8 mmol/l, cílová glykémie po jídle 5,5 mmol/l a citlivost na inzulín je 2,4, pak je korekční dávka $8-5,5/2,4 = 1$ j, ke korekci glykémie je tedy nutná 1 jednotka inzulínu. Při glykémii 8 mmol/l a obsahu sacharidů 40 g sacharidů v jídle je tedy potřebná dávka inzulínu před jídlem 3 j (dávka na pokrytí sacharidů) + 1 j (korekční dávka na hyperglykémii) = celkem 4 j.

Je-li glykémie před jídlem nižší než 3,0 mmol/l: dejte si cukr (nejlépe hroznový), v malém množství (zpravidla stačí 1-3 tablety hroznového cukru, tj. 2-6 gramů), počkejte pár minut, aplikujte inzulín potřebný na sacharidy jídle a za 10-15 min začněte jíst (u inzulínu Fiasp za 5-10 min).

Pokud po jídle plánujete fyzickou aktivitu, dávka inzulínu je zpravidla nižší – o kolik přesně je velmi individuální. Delší fyzická aktivita často vyžaduje svačinu navíc, bez inzulínu.

Jak si ověřit, že dávky inzulínu k jídlu odhadujete správně

K ověření jsou nezbytně nutné průběžné kontroly glykémie po jídle. Pokud používáte senzor, stačí záznam ze senzoru. Pokud se měříte na glukometru, změřte se alespoň 1 hodinu od začátku jídla.

Je-li je dávka inzulínu před jídlem odhadnuta správně, pak je glykémie:

- 1 hodinu po jídle max. do 7,8 mmol/l a
- 2 hodiny po jídle max. do 6,7 mmol/l a
- 3 hodiny po jídle 5-6 mmol/l.

Mírně vyšší glykémii po jídle (do 10-12 mmol/l) nejlépe sníží fyzická aktivita – např. chůze.

Výrazně vyšší glykémie po jídle vyžadují korekční dávku inzulínu.

Pokud glykémie klesne do cca 3 hodin po jídle pod 4 mmol/l, pak byla dávka inzulínu před jídlem příliš velká.

Použití bolusového kalkulátoru pro odhad dávky inzulínu před jídlem

Výpočet dávky inzulínu pomocí sacharidového poměru a citlivosti je poměrně snadný, pokud pracujeme s celými kulatými čísly. Když je ale poměr např. 13,5 a citlivost 2,7, pak jsou výpočty bez kalkulačky poněkud obtížné ☺, což může být v denní praxi velmi nepraktické a zatěžující.

Proto je vhodné využít možnosti moderní techniky a dávky spočítat pomocí tzv. **bolusového kalkulátoru**. Tyto aplikace jsou součástí většiny inzulínových pump, jsou ale volně ke stažení také do chytrých telefonů, např. aplikace MyLife, kterou mohou využít i pacienti na inzulínových perech.

Velkou výhodou bolusového kalkulátoru je, že navíc ve svých výpočtech zohledňuje i **dobu aktivního inzulínu**. To je hodnota, která udává, kolik inzulínu ještě zbývá z předchozí aplikované dávky krátkodobě působícího inzulínu – tedy „doznívající“ inzulín. K výpočtu slouží složitý matematický algoritmus a vychází z doby působení inzulínu, která je u většiny krátkodobých inzulínových analogů cca 4 hodiny. Po aplikaci např. 6 j inzulínu bude hodnota aktivního inzulínu těsně po aplikaci 6 j, během 4 hodin bude postupně ubývat, až po 4 hodinách bude 0. Kalkulátor využívá hodnotu aktivního inzulínu pro lepší odhad korekční dávky, což vás chrání před hypoglykemií. Když se např. 2 hodiny po jídle rozhodnete korigovat svou vyšší glykémii, pak se může snadno stát, že potřebnou dávku přeženete, pokud neberete v úvahu zbývající aktivní inzulín. Kalkulátor jej do výpočtu zahrne.

Hodnotu aktivního inzulínu s výhodou využijete i pro prevenci hypoglykemií po jídle. Když například zjistíte, že 2 hodiny po lehčím jídle je glykémie 4,5, ale aktivní inzulín je tou dobou např. 2,2 (tj. ještě zbývají 2,2 jednotky inzulínu), pak vám hrozí hypoglykémie. Řešením je dojít zbývající aktivní inzulín – potřebné množství sacharidů určíte pomocí sacharidového poměru. Např. je-li aktivní inzulín 2,2 a poměr 10 g, pak musíte dojít $2,2 \times 10 = 22$ g sacharidů, abyste předešly hypoglykémii. Jiná situace by však byla po větším nebo těžším jídle, u kterého předpokládáte delší dobu vstřebávání sacharidů – pak není vhodné aktivní inzulín dojídat, protože se všechny sacharidy ještě nevstřebaly a riziko hypoglykémie je nepravděpodobné.

Bolusový kalkulátor je třeba nejprve správně nastavit. O přesném nastavení se určitě poraďte se svým diabetologem. K nastavení je třeba do kalkulátoru zadat tyto údaje:

- sacharidový poměr a citlivost – kalkulátor umožňuje nastavení různých hodnot v různé denní době, pokud se váš poměr a citlivost během dne mění,
- cílovou hodnotu glykémie, která je nutná po výpočet potřebné korekční dávky, zpravidla zadáváme hodnoty 4,5 – 5,5 mmol/l,
- dobu působení inzulínu – u většiny krátkodobých inzulínových analogů je cca 4 hodiny.

Po nastavení je použití bolusového kalkulátoru v denní praxi velmi jednoduché. Před jídlem do něj zadáte aktuální glykémii a množství sacharidů v daném jídle. Kalkulátor za vás spočítá, kolik jednotek inzulínu si máte aplikovat. Navrhovanou dávku inzulínu si můžete upravit podle

zkušenosti a dalších plánů – např. snížit, pokud krátce po jídle plánujete fyzickou aktivitu. Jakmile dávku potvrdíte, na displeji se ukáže hodnota aktivního inzulínu., která bude během následujících 4 hodin klesat až k nule.

Kalkulátor lze použít i pouze ke korekci – když nechcete jíst, pouze aplikovat inzulín na snížení hyperglykémie. Pak zadáte pouze hodnotu glykémie a množství sacharidů 0 g. Stejně tak lze kalkulátor využít jen pro odhad dávky na sacharidy, když si nemůžete změřit aktuální glykémii. Do kalkulátoru zadáte pouze sacharidy, kalkulátor počítá s tím, že je glykémie v normě.

Podle zkušenosti z praxe jsou výsledky pacientů, kteří pravidelně používají bolusový kalkulátor, lepší než u pacientů, kteří dávky odhadují sami. Podmínkou je ale správné nastavení kalkulátoru a přesné odhady množství sacharidů v jídle.

Správné načasování a místo aplikace inzulínu před jídlem

I přesně odhadnutá dávka inzulínu před jídlem nepovede k uspokojivé glykémii po jídle, pokud je inzulín aplikován v nesprávnou dobu a/nebo do nesprávného místa.

Krátkodobý inzulín je třeba aplikovat s dostatečným předstihem před jídlem, nikoliv těsně před jídlem a už vůbec ne až po jídle. Většinu krátkodobě působících inzulínových analogů je třeba aplikovat min. 10-15 minut (výjimkou je Fiasp, kde stačí 5-10 minut). V individuálních případech může být nástup účinku inzulínu delší a potřebný interval se prodlužuje na 30 i více minut, u některých pacientů může být takto prodloužený např. jen v ranních hodinách, tj. před snídaní. Pozdě aplikovaný inzulín je jednou z nejčastějších příčin neuspokojivých glykemií po jídle.

Inzulín se vstřebává rychleji z břicha a paže než ze stehna nebo hýždě. Inzulín k jídlu je tedy vhodnější aplikovat do břicha nebo paže. Aplikace inzulínu do stehna nebo hýždě je vhodnější pro bazální inzulíny.

Místa aplikace je třeba střídat! Někteří pacienti mají oblíbená místa, kde si inzulín obvykle aplikují – např. několikacentimetrový okrsek kožní řasy na břiše. V takové místě se po čase vytvoří podkožní změny, v důsledku kterých se inzulín vstřebává nevyzpytatelně a nerovnoměrně a je příčinou kolísavých glykemií. Na inzulínové pumpě je třeba měnit kanylu a místo vpichu každé 3-4 dny, ne déle.

Inzulín nesmí být prošlý nebo znehodnocený (vysokými teplotami nebo po rozmrznutí). Pozor na horké letní teploty, zapomenutý inzulín v autě, mrazivé teploty v zimě na horách atd. Rychlejší stárnutí může být problém také u inzulínových pump, proto do zásobníku inzulínové pumpy natahujte inzulín v množství pouze na 3-4 dny a vyměňte spolu s kanylou.

Inzulínová pera nebo inzulínová pumpa – výhody a nevýhody

Inzulín je možno aplikovat pomocí inzulínových per nebo inzulínové pumpy. Pumpa umožňuje flexibilnější a přesnější dávkování inzulínu, většina pump také obsahuje pomůcku pro výpočet dávek inzulínu před jídly a ke korekcím vyšších glykémii (tzv. bolusový kalkulátor), některé se dají propojit se senzorem a mají řadu dalších výhod. Studie však ukazují, že kompenzace pacientů na perech a současně používajících sensor je stejná jako u pacientů na pumpě se senzorem. Pro zlepšení kompenzace je tedy prospěšnější používání senzoru než inzulínová pumpa. Inzulínová pumpa propojená se senzorem je však jednoznačně prospěšná u pacientů s častými hypoglykémii nebo s poruchou rozpoznávání hypoglykémie – chytré pumpy se automaticky při hrožící hypoglykémii vypnou na nezbytnou dobu a předejdou tak hypoglykémii.

V inzulínové pumpě se používá pouze krátkodobě působící inzulínový analog, který zajišťuje potřebné dávky před jídly i bazální potřebu inzulínu. Pumpa vydává inzulín přes kanylu zavedenou do podkoží břicha, zad, hýždí, stehna či paže. Kanyla se vyměňuje zpravidla jednou za 3-4 dny, místa vpichu je třeba střídat. Při zahájení léčby se do pumpy zadají bazální dávky inzulínu (mohou být různé v různé denní dobu), které pak pumpa sama automaticky vydává. Potřebnou dávku před jídly nebo ke korekci vyšší glykémie (tzv. bolus) si pacient aplikuje sám prostřednictvím zadání dávky a zmáčknutí tlačítka na pumpě.

Výhody inzulínové pumpy

- odpadá nutnost četných vpichů inzulínu – z pumpy se inzulín dostává do podkoží kanylou, která se mění jednou za 3-4 dny
- celková denní dávka inzulínu se na pumpě zpravidla o něco sníží
- možnost využití bolusového kalkulátoru pro lepší odhady dávek k jídlu a korekcím glykémie
- historie aplikace inzulínu – na perech se občas stává, že pacient zapomene, zda si již aplikoval inzulín, na pumpě se vše ukládá do paměti
- možnost připomenutí aplikace bolusu
- možnost různých typů bolusů – klasický, rozložený (bolus je vydán pomalu podle nastaveného časového intervalu), kombinovaný (kombinace klasického a rozloženého bolusu – část bolusu je vydána rychle, část pomalu)
- nastavení různých bazálních dávek – bazální potřeba inzulínu se během dne mění, zpravidla je nižší v noci, vyšší přes den, u některých pacientů je výrazně vyšší také v časných ranních hodinách (tzv. fenomén svítání, vlivem ranních hormonů, které zvyšují potřebu inzulínu) – u bazálního inzulínu aplikovaného perem 1-2x denně toto nelze

zohlednit, zato na pumpě velmi snadno nastavením různých bazálních dávek podle potřeby v různých časových úsecích během dne

- u některých pump je možnost propojení s glukózovým senzorem (vše v jednom – na displeji pumpy vidíme současně údaje ze senzoru – aktuální glykémie i zpětně vývoj glykemické křivky) a využití automatických funkcí – vypnutí pumpy při hrozící hypoglykémii (v dohledné době bude automatická funkce i pro hyperglykémie)

Nevýhody inzulínové pumpy

- nutnost nosit ji stále při sobě, včetně noci – pumpu však lze odpojit na krátkou dobu, např. při sprchování nebo plavání v bazénu, po dobu dovolené u moře lze přejít přechodně zpět na inzulínová pera
- alergické reakce v místě zavedené kanyly – v praxi vidíme jen vzácně
- záněty v místě vpichu kanyly – lze předcházet dodržováním doporučené doby výměny kanyly
- větší riziko znehodnocení inzulínu při extrémních teplotách – lze předejít vložením pumpy do termoobalu
- rychlejší rozvoj hyperglykémie a ketoacidózy při nevědomém vytržení kanyly – pumpa vydává malé dávky inzulínu průběžně, v podkoží tedy není žádná zásoba inzulínu jako je tomu u bazálního inzulínu aplikovaného perem

Jak správně kontrolovat hladinu cukru

K dosažení výborné kompenzace diabetu jsou nezbytně nutné průběžné kontroly glykémie během dne. K tomu slouží měření glykémie na glukometru a měření glykémie pomocí glukózového senzoru. V praxi zpravidla využíváme kombinaci obojího.

Měření glykémie na glukometru

Pravidelné měření glykémie na glukometru by mělo být prováděno alespoň 3-4x denně – před jídly a před spaním – pro správné odhady inzulínu k jídlu a korekci glykémie na noc. Občas je vhodné zařadit i měření po jídle – k ověření, zda dávky inzulínu odhadujete správně. Podle potřeby jsou někdy nutné také kontroly glykémie během noci.

Velký glykemický profil (tj. měření glykémie v průběhu celého dne) pak vypadá následovně:

ráno nalačno	1 hod po snídani	před obědem	1 hod po obědě	před večeří	1 hod po večeří	před spaním	v noci
--------------	------------------	-------------	----------------	-------------	-----------------	-------------	--------

--	--	--	--	--	--	--	--

Měření pomocí glukózového senzoru

Glukózový senzor měří koncentraci glukózy v podkoží, která přibližně odpovídá glykémii v krvi. Oproti glukometru, který poskytuje jen jednotlivá měření, je velkou výhodou senzoru kontinuální záznam – vývoj glykemické křivky v čase po celou dobu měření senzoru (cca týden i déle). Senzor ale zcela nenahrazuje glukometr – u některých senzorů je zatím nutné měření na glukometru 2-3x denně ke kalibraci systému. Studie však ukazují, že diabetici, kteří využívají senzor 70 % času a více, mají mnohem lepší kompenzaci než pacienti, kteří se měří pouze na glukometru.

V současné době máme k dispozici tyto možnosti glukózového senzoru:

- 1. Zaslepený senzor** – např. systém iPro firmy Medtronic
Senzor kontinuálně měří koncentraci glukózy (zpravidla 6 dní) a hodnoty ukládá do paměti. Po dobu měření pacient hodnoty změřené na senzoru nevidí (průběžně se dále měří na glukometru). Křivky zhodnotí lékař až po následném stažení údajů do počítače. Tento systém využíváme na začátku u pacientů, kteří se senzorem zatím nemají zkušenosti nebo k občasným kontrolám terapie u pacientů, kteří jiný typ senzoru nechtějí využívat.
- 2. Okamžitá monitorace glukózy (zkratka FGM: Flash glucose monitoring)** – systém FreeStyle Libre firmy Abbott
Nová technologie, kterou mají pacienti v ČR k dispozici od konce roku 2018. Pojišťovny poskytují částečnou úhradu všem diabetikům 1. typu.
Senzor kontinuálně měří po dobu 14 dní a ukazuje aktuální hodnotu glukózy vždy po přiblížení „čtečky“, která současně může sloužit i jako klasický glukometr na proužky. Systém je však poměrně přesný a z většiny nahrazuje nutnost měření na glukometru. Do čtečky se také ukládají kontinuální křivky glykémie, které lze zpětně prohlížet přímo na čtečce nebo přehledněji po stažení dat do počítače.
Kromě aktuální glykémie ukazuje senzor i trendovou šipku – zda je glykémie aktuálně stabilní nebo rychleji stoupá či klesá – umožňuje tak dříve reagovat na změny glykémie. Současný systém nemá alarmy (tichý senzor) – neupozorní pacienta na nízkou nebo vysokou glykémii, pokud si ji sám nezjistí pomocí čtečky. Příští generace již alarmy bude mít. Chystá se také aplikace pro načítání dat do chytrého telefonu (v zahraničí je již k dispozici).
Systém nelze propojit s inzulínovou pumpou (neoficiálně však lze).
- 3. Kontinuální monitorace glukózy (zkratka CGM: Continuous glucose monitoring)** – systémy Dexcom a Medtronic

Pojišťovny poskytují částečnou úhradu pouze těm diabetikům 1. typu, kteří splňují určitá indikační kritéria a jsou ochotni využívat senzor 70 a více % času.

Součástí systému je opět senzor zavedený do podkoží, na který je připojený malý vysílač. Ten vysílá výsledky ze senzoru bezdrátově do monitoru, který ukazuje na displeji aktuální hodnotu glukózy (hodnota se aktualizuje každých 5 minut). Monitorem může být inzulinová pumpa, chytrý telefon nebo samostatné zařízení. Stejně jako FGM ukazuje i CGM kromě aktuální glykémie také trendové šipky dalšího vývoje glykémie. Na rozdíl od FGM má CGM možnost nastavení alarmů pro nízké i vysoké glykémie a lze jej propojit s některými typy inzulinových pump. Současné systémy CGM se na rozdíl od FGM musí kalibrovat pomocí glukometru (do monitoru je třeba min. 2x denně zadat hodnotu z glukometru). Novější generace ale již budou bezkalibrační.

Shrnutí rozdílů mezi glukózovými senzory typu FGM a CGM:

FGM – FreeStyle Libre:

- 2 týdenní senzor, který nahrazuje měření na glukometru
- glykémii ukáže po přiblížení tzv. čtečky, která může sloužit současně jako klasický glukometr
- pomocí šipky ukazuje, jak se bude glykémie dále vyvíjet (zda je stabilní, stoupá nebo klesá)
- graf v paměti ukazuje, jak se glykémie vyvíjela v předchozích hodinách a dnech
- nemá alarmy pro nízké nebo vysoké glykémie

CGM – systém Medtronic a systém Dexcom G5

- 1 týdenní senzor, ale zpravidla s možností prodloužení
- glykémii ukazuje kontinuálně na propojeném zařízení – mobilním telefonu, zvláštním monitoru nebo na inzulinové pumpě
- stejně jako FGM ukazuje šipky vývoje glykémie a má grafy v paměti
- na senzoru lze nastavit alarmy pro nízké i vysoké glykémie
- senzor je nutné 2-3x denně kalibrovat – zadáním hodnoty z glukometru

Praktické poznámky pro použití glukózového senzoru

Senzor je pro diabetika velmi užitečná pomůcka, ale je třeba s ním správně zacházet a jeho výsledky správně interpretovat. Zde je pár praktických rad.

Při používání technologie FGM a CGM je třeba si uvědomit, že senzor měří koncentraci glukózy v mezibuněčné tekutině podkožní tkáně, ne v krvi. Při stabilní glykémii jsou hodnoty srovnatelné. Při rychlejším vzestupu nebo poklesu glykémie v krvi se ale změny v podkoží (a tedy i na senzoru) projeví až s určitým zpožděním – cca do 20 min. V tu chvíli se jedná o **přirozené zpoždění senzoru**, nikoli o chybu měření senzoru. Rychlejší vzestup nebo pokles ale poznáme na senzoru pomocí přítomnosti trendových šipek u hodnoty aktuální glykémie. Je chybou, pokud je v tu chvíli zadávána nová kalibrace – systém poté skutečně může měřit nepřesně. Se zpožděním je třeba počítat a orientovat se podle trendových šipek.

Interpretace trendových šipek u jednotlivých systémů monitorace glukózy:

Systém Medtronic	Systém Dexcom	Systém FreeStyle Libre	Interpretace glykémie	Skutečná glykémie oproti aktuální hodnotě na senzoru může již být nebo cca do 20 minut bude:
↑ ↑ ↑	↑ ↑	↑	prudce stoupá	o 5-6 mmol/l vyšší
↑ ↑	↑	↑	rychle stoupá	o 3-4 mmol/l vyšší
↑	↗	↗	mírně stoupá	o 1-2 mmol/l vyšší
bez šipky	→	→	glykémie je stabilní	je přibližně stejná
↓	↘	↘	mírně klesá	o 1-2 mmol/l nižší
↓ ↓	↓	↓	rychle klesá	o 3-4 mmol/l nižší
↓ ↓ ↓	↓ ↓	↓	prudce klesá	o 5-6 mmol/l nižší

Přirozené zpoždění senzoru se projeví také v situaci, kdy adekvátně zareagujete na hyperglykémii korekční dávkou inzulínu nebo hypoglykémii adekvátní dávkou cukru. Zatímco glykémie v krvi se již začne upravovat, hodnota na senzoru reaguje až se zpožděním včetně trendových šipek, které mohou přetrvávat déle, než odpovídá realitě. Nenechte se tím zmást! Pokud jste reagovali správně, vyčkejte, nedělejte další opatření. V případě nejistoty si aktuální glykémii ověřte na glukometru.

Senzor potřebuje k měření kyslík, proto při zalehnutí senzoru (např. v noci) může měřit **falešné hypoglykémie**. Stává se to např. při zavedení senzoru na bok paže/ramena nebo i na břicho, pokud se v noci přetáčí na břicho. Falešně nízké hodnoty se mohou objevit také v prvních hodinách měření (než se senzor „usadí“ a začne správně měřit) a na konci jeho životnosti. Kdykoli senzor ukáže hypoglykémii, kterou necítíte nebo si myslíte, že je nepravděpodobná, raději se přeměřte glukometru.

Kalibraci CGM systémů je třeba provádět při stabilní glykémii, kdy nečekáme větší výkyvy glykémie (např. nalačno, před jídly), ale ne po jídle, po fyzické aktivitě, po zajedení hypoglykémie atd. Kalibraci nikdy neprovádíme, pokud je aktuální glykémie provázána trendovou šipkou nahoru nebo dolů. Kalibraci naopak provedeme, jakmile senzor ukazuje stabilní glykémii (bez trendové šipky u Medtronic nebo vodorovná šipka u ostatních systémů), která se výrazně liší od hodnoty z glukometru (pozor však také na přesnost měření glukometru).

Nastavení alarmů pro nízkou a vysokou glykémii provádíme individuálně.

- pro hypoglykémii se většinou zadává hodnota 3,5 mmol/l, při poruše rozpoznávání hypoglykémie event. vyšší, kolem 4 mmol/l
- pro hyperglykémii doporučujeme především na začátku monitorace širší rozmezí a postupně snižovat až na 10-12 mmol/l.

Pro pokročilé uživatele lze nastavit i alarmy pro trendy vzestupu či poklesu glykémie. S nastavováním alarmů ale postupujte uvážlivě. Při záplavě alarmů snadno dojde k „únavě z alarmů“, kdy senzor neustále něco hlásí, ale uživatel hlášení rezignovaně ignoruje.

Senzor se zavádí do podkoží břicha, zad, hýždí, ramena, paže či stehna. Vzdálenost mezi zavedeným senzorem a místem aplikace inzulínu (příp. místem zavedení kanyly inzulínové pumpy) by měla být minimálně 8 cm.

Jak správně reagovat na hypoglykémii

Hypoglykémie je snížení hladiny krevního cukru < 3,5 mmol/l, zpravidla doprovázené klinickými projevy, které jsou způsobené obrannou odpovědí organismu. Hypoglykémie se může projevit pocitem hladu, nevolností, slabostí, pocitem na omdlení, třesem, studeným potem, mžítka před očima, bušením srdce, až po příznaky dané sníženým množstvím cukru v mozku, který je na přívodu glukózy závislý: tj. zmatenost, poruchy chování, ospalost, poruchy koordinace, zraku, křeče až po nejzávažnější poruchy vědomí. Těžší hypoglykémie může vyústit až v bezvědomí.

Nejčastější příčiny hypoglykemií:

- větší dávka inzulínu k jídlu, než odpovídá množství sacharidů,
- příliš velká korekční dávka inzulínu na hyperglykémii nebo opakované korekční dávky,
- inzulín aplikovaný s delším intervalem před jídlem, než je doporučeno,
- pozdě aplikovaný inzulín k jídlu (těsně před jídlem, během jídla nebo po jídle) – glykémie se nejdříve zvýší, vstřebaná glukóza se poté zpracuje, ale účinek pozdě aplikovaného inzulínu přetrvává ještě v době, kdy už je glukóza zpracovaná – glykémie klesá; podobný vývoj hyperglykémie s následnou hypoglykemií mají také jídla s vysokým glykemickým indexem,
- při fyzické zátěži a několik hodin po ní – někdy je tomu třeba předcházet snížením dávky inzulínu nebo přidáním svačiny navíc, ale postup je individuální,
- po vyzvracení jídla nebo průjmu,
- po alkoholu (alkohol blokuje tvorbu glukózy v játrech, která je důležitá pro udržení normální glykémie nalačno),

- inzulin aplikovaný omylem do svalů – prevencí je správné místo aplikace inzulínu a ne příliš dlouhá jehla do inzulínového pera.

Opakované hypoglykémie po vyloučení uvedených příčin mohou být způsobeny také jinou přidruženou nemocí – při poruše vyprazdňování žaludku, při neléčených nemocech štítné žlázy nebo při poruše nadledvin.

Časté a opakované hypoglykémie je třeba řešit úpravou léčebného režimu (případně léčbou přidružených onemocnění), protože představují další rizika:

- nutnost zajíždání častých hypoglykemií přispívá k velkým váhovým přírůstkům a obezitě,
- časté hypoglykémie mohou vést k **syndromu porušeného vnímání hypoglykémie**, což je nebezpečný stav, kdy se hypoglykémie neprojevuje včas typickými příznaky, ale až poruchou vědomí.

Opačným problémem jsou **falešné hypoglykémie**: dlouhodobě špatně kompenzovaní diabetici, kteří jsou zvyklí na vysoké hladiny cukru, mohou mít falešné příznaky hypoglykémie i při zcela normálních hodnotách cukru kolem 5-6 mmol/l nebo i vyšších. Řešením je snaha o postupnou normalizaci glykémie, časem si organismus opět přivykne na normální glykémie a bude reagovat správně až na skutečné hypoglykémie.

V prevenci hypoglykemií lze s velkou výhodou využít kontinuální monitorace glukózy (CGM) s možností alarmů při hypoglykémii nebo hrozící hypoglykémii. U častých hypoglykemií nebo při poruše vnímání hypoglykémie je vhodné využít léčbu inzulínovou pumpou s automatickými funkcemi spolu s kontinuální monitorací glykémie (tato pumpa automaticky přerušuje dávku inzulínu při hrozící hypoglykémii).

Pro léčbu hypoglykémie je nejvhodnější čistá glukóza, která se nejrychleji vstřebává. Ještě rychlejší je její vstřebání, pokud je rozpuštěná ve vodě (případně ji lze rozkousat a zapít vodou). Glukóza je pro názvem hroznový cukr k dostání ve formě bonbonů, např. PEZ (vhodné do kabelky s sebou jako první pomoc) nebo v práškové formě (např. Glukopur), kterou lze snadno rozmíchat ve vodě. Nemáte-li čistou glukózu po ruce, je vhodný jakýkoliv jiný zdroj cukru, např. džus, stolní cukr, med, suchý rohlík atd., jen bude vstřebání glukózy o něco pomalejší a odhad potřebného množství méně přesný. Nevhodné jsou pomaleji vstřebatelné sacharidy (cokoliv s obsahem tuku, vlákniny, bílkoviny nebo kyselin), protože hypoglykémie bude trvat podstatně déle, např. čokoláda, oplatky atd. Pokud však není nic jiného k dispozici, je to samozřejmě lepší než nic.

Množství cukru (nejlépe ve formě samotné glukózy), které je nutné k řešení hypoglykémie, je mnohem menší, než se obvykle udává a odvíjí se od tělesné hmotnosti. Glykémie se zvýší o 1 mmol/l u jedince s váhou 60 kg po pouhých 3,5 g glukózy, při váze 70 kg po 4 g glukózy a při váze 85 kg po 5 g glukózy. Na zvýšení glykémie z pásma hypoglykémie 2-3 mmol/l do bezpečné hladiny kolem 5 mmol/l tedy většinou stačí zvýšení o 2 až 3 mmol/l, což je u 70 kg jedince cca 8

až 12 g glukózy. To představuje 4 až 6 tablet/bonbonů hroznového cukru (1 tableta má cca 2 g) nebo 8-12 g Glukopuru. U mírných hypoglykémii (3,0-3,5 mmol/l) stačí poloviční množství.

Pokud hypoglykémie nastane za kratší dobu než 4 hodiny po aplikaci krátkodobého inzulínu, pak by měla být zohledněna také hodnota aktivního inzulínu. Tu lze zjistit z bolusového kalkulátoru nebo v případě pacientů léčených inzulínovou pumpou přímo z pumpy. Pokud dojde k hypoglykémii po jídle a hodnota aktivního inzulínu je např. 1,7 j, pak je třeba ošetřit hypoglykémii rychlým cukrem (nejlépe glukózou podle propočtu uvedeného výše) a následně ještě „dojíst aktivní inzulín“ – lépe pomalejšími sacharidy. Potřebné množství určíte tak, že vynásobíte aktivní inzulín svým sacharidovým poměrem. Např. při poměru 10 g by si dojení aktivního inzulínu 1,7 j vyžádalo 17 g sacharidů, např. ve formě ovoce.

Kombinace rychlého cukru a pomalejších sacharidů může být také nezbytná v případě hypoglykémie vzniklé v souvislosti s fyzickou zátěží.

Hypoglykémie před jídlem často svádí k tomu, že je inzulín k jídlu aplikován těsně před jídlem, během jídla nebo dokonce až po jídle. Praxe ale ukazuje, že toto není vhodná strategie a vede k rozkolísání glykémii. Množství glukózy potřebné k ošetření glukózy je poměrně malé, proto glykémie po jídle nejprve vystoupá příliš a pozdě aplikovaný inzulín vás následně ohrozí další hypoglykémii. Lepší strategií je samostatně řešit hypoglykémii (nejlépe čistou glukózou), jídlo odložit a při aplikaci inzulínu k jídlu postupovat standardním způsobem. Např. je-li glykémie před jídlem 3,0 mmol/l u pacienta s váhou 70 kg, je vhodné nejprve vypít/sníst 4 g glukózy, počkat cca 5-10 min (glukóza se začne vstřebávat), aplikovat inzulín potřebný k jídlu, počkat obvyklých 10-15 min (méně u Fiasp) a následně jíst.

Přehnaně zajedené hypoglykémie pak následně vedou k vysokým glykémii a jsou obecně jednou z nejčastějších příčin kolísání glykémie. K přejedení kromě nesprávného odhadu potřebného množství glukózy také dochází z netrpělivosti – je to pochopitelné, protože hypoglykémie je krajně nepříjemný stav a chcete co nejrychlejší úlevu. Je třeba si ale uvědomit, že konzumaci většího množství sacharidů se řešení hypoglykémie nijak neurychlí. Vstřebání glukózy do krevního oběhu vyžaduje určitý čas (u čisté glukózy trvá 5-10 minut, u ostatních sacharidů déle). Větší nálož sacharidů může naopak zpomalit vyprazdňování žaludku (hypoglykémie bude o to delší), nakonec se však všechny sacharidy vstřebají a způsobí následnou hyperglykémii.

Jak správně reagovat na hyperglykémie

Příčinou hyperglykémii 1 až 3 hodiny po jídle mohou být:

- **vynechané nebo nedostatečné dávky inzulínu k jídlu:**
Každé jídlo diabetika 1. typu obsahující sacharidy musí být pokryto adekvátní dávkou krátkodobého inzulínu, tedy i svačiny. Účinek starších typů inzulínů aplikovaných k jídlu trvá 6-8 hodin, proto zpravidla vyžadují malou svačinu 3-4 hodiny po jídle k prevenci

hypoglykémie. Dnes používaná krátkodobá analoga mají trvání účinku cca 4 hodiny a proto i případná svačina se sacharidy vyžaduje další aplikaci inzulínu. Variantou je nesvačit nebo svačina s minimem sacharidů (nesladká zelenina s plátkem sýru/šunky). Výjimkou z tohoto pravidla je v individuálních případech svačina se sacharidy bez inzulínu v souvislosti s fyzickou zátěží.

- **pozdě aplikovaný inzulín k jídlu:**

Je to jedna z nejčastějších příčin vyšších glykemií po jídle. Inzulín aplikovaný do podkoží potřebuje dostatek času na vstřebání do krevního oběhu, aby začal působit. Nejrychlejší nástup účinku má Fiasp, cca 5 min (v praxi ale spíše déle). Ostatní krátkodobá analoga (Apidra, Novorapid, Humalog) vyžadují aplikaci min. 10-15 min před jídlem. V ranních hodinách se u některých pacientů prodlužuje nástup účinku inzulínu a potřebná doba aplikace před snídaní se může prodloužit na 30 i více minut. Pozdě aplikovaný inzulín také může vést po počátečním vzestupu glykémie k následnému poklesu do hypoglykémie (viz příčiny hypoglykemií).

- **nevhodné sacharidy s vysokým glykemickým indexem, a to i při správném odhadu jejich množství:**

Ani nejrychlejší inzulín není tak rychlý, aby zabránil rychlému vzestupu glykémie po potravinách typu sladkostí, limonád, chipsů, hranolků atd. Potravinám tohoto typu je lépe se vyhnout.

Opakovaně zvýšené glykémie po jídle vyžadují ověření správného odhadu množství sacharidů v jídlech, výběr správných typů sacharidů s nižším glykemickým indexem (viz úprava stravy), snížení jejich celkového množství v jednotlivých porcích a úpravu sacharidového poměru k odhadu správného množství inzulínu. Lepší výsledky mají pacienti používající bolusový kalkulátor.

Příčinou hyperglykemií v noci a mezi jídly během dne může být nedostatečná dávka bazálního inzulínu, jejíž potřeba se přechodně zvyšuje během nemoci (chřipka, viróza atd.), u některých žen také v druhé polovině cyklu nebo před menstruací.

Vyšší glykémie v první polovině noci jsou často vlivem 2. večeře nebo večerního uzobávání nepokryté dávkou krátkodobého inzulínu. U starších typů bazálních inzulínů, které se dnes již nepoužívají, byla doporučována 2. večeře jako prevence nočních hypoglykemií. Starší bazální inzuliny totiž měly nerovnoměrný účinek, který při jejich aplikaci večer vrcholil během noci. Moderní bazální inzuliny tento vrchol účinku nemají (vytváří stálou hladinu) a k druhé večeři proto v naprosté většině případů není důvod. Druhá večeře je na místě, pokud je glykémie před spaním příliš nízká nebo po větší fyzické zátěži.

Vyšší glykémie v časných ranních hodinách (cca mezi 3 až 7. hodinou ráno) mohou být vlivem tzv. **fenoménu svítání**. Je způsoben působením některých hormonů, které zvyšují potřebu inzulínu. Řešením zpravidla nemůže být zvýšení bazální dávky inzulínu, protože by se zvýšilo

riziko hypoglykemií v jinou denní dobu. Fenomén svítání je jednou z indikací inzulínové pumpy, protože na pumpě lze snad v danou denní dobu nastavit vyšší bazální dávku inzulínu. Pro pacienty na inzulínových perrech lze fenomén svítání řešit pouze připíchnutím malé dávky krátkodobého inzulínu v noci, zpravidla mezi 2. až 3. hodinou.

Mezi **další příčiny hyperglykémie** (v kteroukoliv denní dobu) patří:

- starý nebo zkažený inzulín vlivem vysokých nebo nízkých teplot,
- viróza, močová infekce, zánět zubu nebo jakýkoli jiný zánět (po dobu trvání zánětu vyžaduje zvýšení dávek inzulínu o 50 i více %),
- léčba kortikosteroidy,
- inzulín aplikovaný do nevhodné místa – např. podkožní změny vznikající při nedostatečném střídání míst aplikace inzulínu,
- u pacientů na pumpě také vytažená kanyla (přerušování dodávky inzulínu) nebo nedostatečná frekvence výměny kanyly (déle než 3-4 dny) a počínající zánět v místě vpichu,
- velký stres,
- usilovná fyzická aktivita spojená s vyplavením stresových hormonů.

Vysoká glykémie vyžaduje korekční dávku inzulínu – nejlépe pomocí kalkulátoru bolusu, který zohledňuje aktivní inzulín a zabrání kumulaci korekčních dávek s následnou hypoglykemií. Výjimkou je vysoká glykémie při usilovné fyzické aktivitě – zpravidla spontánně klesne, korekční dávka inzulínu v tomto případě obvykle vede k následné hypoglykémii. V době hyperglykémie je také důležité dostatečně pít.

Při glykémii nad 10 mmol/l není vhodné jíst, respektive vyšší glykémie vyžaduje delší časový interval aplikace inzulínu před jídlem. Doporučujeme aplikovat korekční dávku inzulínu spolu s inzulínem potřebným na pokrytí chystaného jídla a vyčkat na trend poklesu glykémie (což může trvat 30, 60 i více minut).

Při mírně vyšších glykemiích po jídle (cca 8-10 mmol/l) je vhodnějším a bezpečnějším řešením fyzická aktivita (svižnější chůze, stačí i po bytě) než korekční dávka inzulínu.