

doc. MUDr. Jan Brož, Ph.D.
doc. MUDr. Jana Urbanová, Ph.D.

Začínáme s inzulínem



DODRŽOVÁNÍ
PRAVIDEL =



MAT-CZ-26000003 – 1.0 – 01/2026

Publikaci podpořila
společnost Sanofi

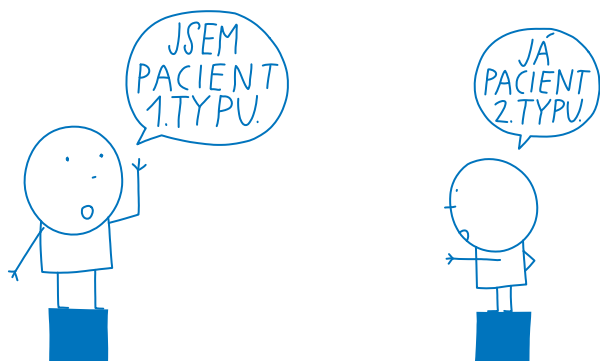
sanofi

doc. MUDr. Jan Brož, Ph.D.

doc. MUDr. Jana Urbanová, Ph.D.

Začínáme s inzulínem

Ilustrace Lukáš Urbánek



Publikaci podpořila
společnost Sanofi

sanofi

Autoři i vydavatel vynaložili značné úsilí, aby informace o léčivech, technických prostředcích i postupech odpovídaly stavu znalostí v době zpracování díla. Přesto za ně autor ani nakladatelství nenesou odpovědnost a doporučují řídit se pokyny uvedenými v příbalových letáčích léků a konzultovat veškeré postupy s ošetřujícím lékařem specialistou.

Autoři textu:

doc. MUDr. Jan Brož, Ph.D. (*1963) pracuje jako vedoucí Diabetologického centra a zástupce přednosty pro vědu a výzkum na Interní klinice 2. LF UK a FN Motol v Praze, kde se zároveň podílí na výchově pregraduálních i postgraduálních studentů medicíny. Je autorem a spoluautorem řady vědeckých článků a monografií a mnoha knih určených k edukaci pacientů s diabetem, předsedou redakční rady časopisu Diastyl, zakladatelem diabetologických portálů Diacentrum a Dialiga, věnovaných osvětě a edukaci na poli civilizačních metabolických onemocnění, spolukoordinoval mezinárodní charitativní projekt polikliniky v nepálském Káthmándú. V minulosti působil i jako člen výboru České diabetologické společnosti ČLS JEP a člen její Technologické sekce.

doc. MUDr. Jana Urbanová, Ph.D. (*1984) pracuje od roku 2009 jako lékařka na Interní klinice Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, kde se věnuje převážně diabetologii a obezitologii. V diabetologickém centru FNKV organizuje skupinové edukace určené převážně pacientům léčených inzulínem a inzulínovou pumpou, vede obezitologickou a bariatrickou péči o dospělé pacienty, bari klub a mimo jiné spravuje sociální síť diabetologického a obezitologického centra. Zároveň se podílí na výuce studentů medicíny 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze. V rámci postgraduálního studia se věnovala výzkumu monogenního diabetu pod záštitou Centra pro výzkum diabetu, metabolismu a výživy při Interní klinice FNKV a 3. LF UK v Praze. Svůj volný čas věnuje rodině, sportu, čtení a cestování.

Záštitu nad projektem převzalo



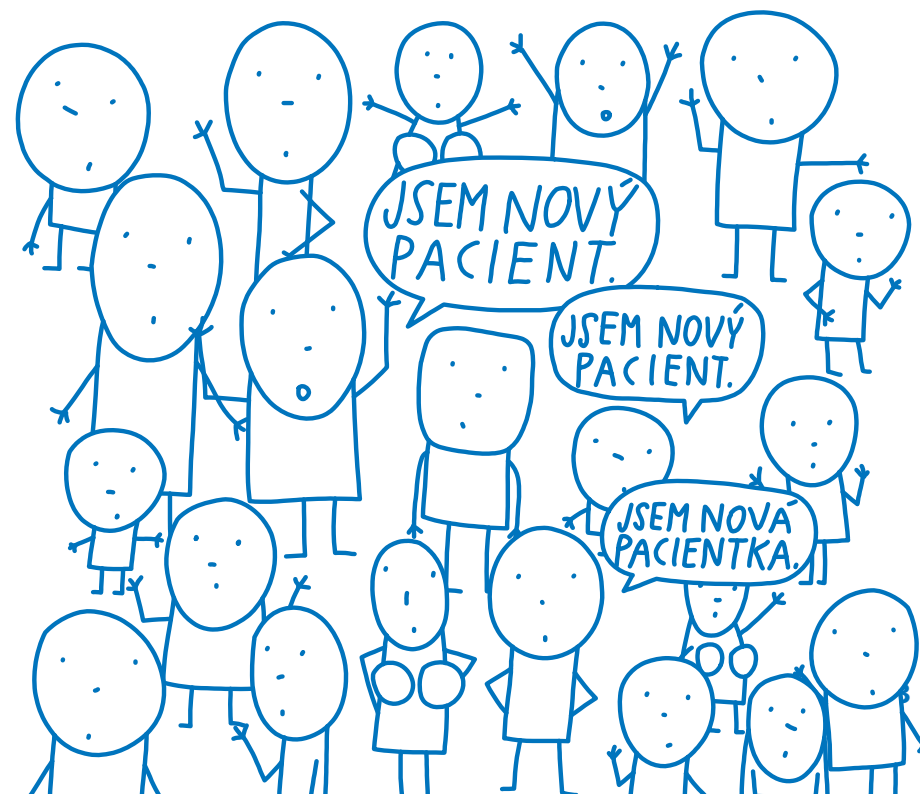
Illustrations © Lukáš Urbánek
Cover © Silvie Klempererová

© Jan Brož, Jana Urbanová

ISBN 978-80-87630-26-6

Obsah

Kapitola 1:	Základní pojmy	5
Kapitola 2:	Principy léčby inzulínem	10
Kapitola 3:	Základní inzulínový režim	13
Kapitola 4:	Léčba inzulínem a dieta	15
Kapitola 5:	Jak nalézt správnou dávku inzulínu?	17
Kapitola 6:	Hypoglykémie (nízká hladina krevního cukru)	21
Kapitola 7:	Hyperglykémie (vysoká hladina krevního cukru) a ketoacidóza	25
Kapitola 8:	Kontrola správnosti léčby	27
Kapitola 9:	Sportování s diabetem	31
Kapitola 10:	Diabetes v běžném životě	34
	Aplikace inzulínu – praktická část	38
	Měření glykémie glukometrem	45
	Měření hladiny glukózy pomocí kontinuální monitorace glukózy	46

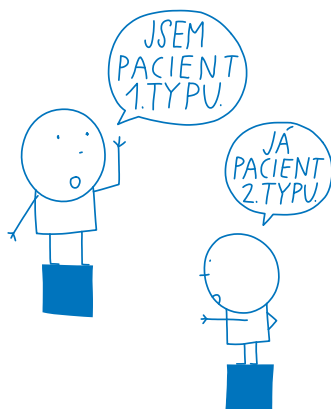


Úvod

Počet pacientů s cukrovkou (diabetes mellitus) se v České republice každým rokem zvyšuje. Pro ty, kteří jsou léčeni inzulínem, vznikla tato knížka s cílem umožnit rychlejší pochopení zákonitostí této léčby a nalézt odpovědi na praktické otázky, které při jejím zahájení vyvstanou.

Nové doplněné vydání publikace využijí nejenom pacienti s cukrovkou 1. typu, kde je léčba inzulínem jedinou možností, ale i pacienti s cukrovkou 2. typu ve chvíli, kdy lékař doporučil jako nejvhodnější terapii inzulín v kombinaci s léky na cukrovku („tabletkami“, případně injekčně aplikovanými léky) nebo pouze inzulín samotný.

Knížka si neklade za cíl odpovědět na všechny otázky, se kterými se pacient během života s inzulínem setká, jejím smyslem je poskytnout základní informaci, kterou pacient na počátku léčby potřebuje k tomu, aby pro něj byl úvod léčby co možná nejsnazší a nejefektivnější. K zodpovězení složitějších otázek spojených s léčbou inzulínem jsou určeny dvě knihy „Pokračujeme s inzulínem“ věnované dietě a měření glykémie a zcela nová publikace „Kontinuální monitorace hladiny glukózy pro pacienty s diabetem léčené inzulínem“. Všechny publikace lze bezplatně stáhnout v sekci „Ke stažení“ na www.dialiga.cz.



Kapitola 1

ZÁKLADNÍ POJMY

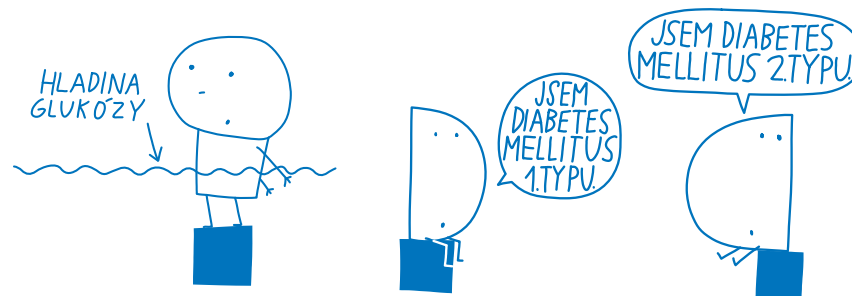


Co je to diabetes mellitus (cukrovka)?

Cukrovka (neboli diabetes mellitus) je onemocnění, při kterém tělo nedokáže udržet hladinu glukózy (krevního cukru) v normálních mezích. Existují dva základní typy diabetu: diabetes mellitus 1. typu a diabetes mellitus 2. typu.

Co je diabetes mellitus 1. typu?

Tento typ cukrovky je způsoben chyběním inzulínu v těle. Inzulín je hormon zodpovědný za udržování hladiny glukózy v krvi v normálním rozpětí, při jeho nedostatku koncentrace glukózy v krvi stoupá. Chceme-li ji opět vrátit zpět k normálním hodnotám, je nutno inzulín tělu dodávat.



Diabetes mellitus 2. typu

Podstatou tohoto typu cukrovky je snížená citlivost tkání na inzulín. Souvisí zejména s nadměrným množstvím tuku v těle (zejména krajíně břicha). Tělo musí k udržení normální hladiny krevního cukru vyrábět stále větší množství inzulínu. Ve chvíli, kdy je schopnost produkce inzulínu na maximální možné hranici a tělo již nedokáže vyrobit více inzulínu, začne koncentrace glukózy narůstat a choroba se projeví.

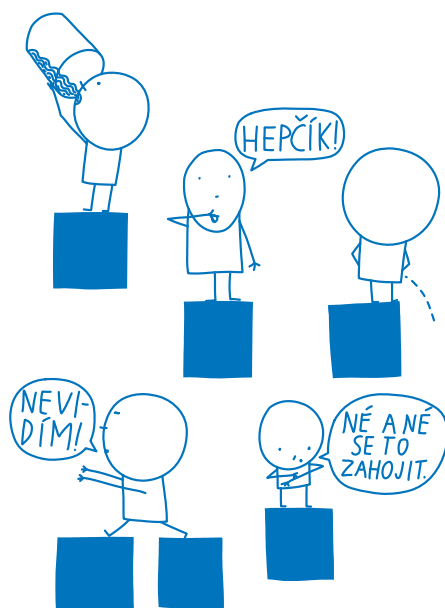
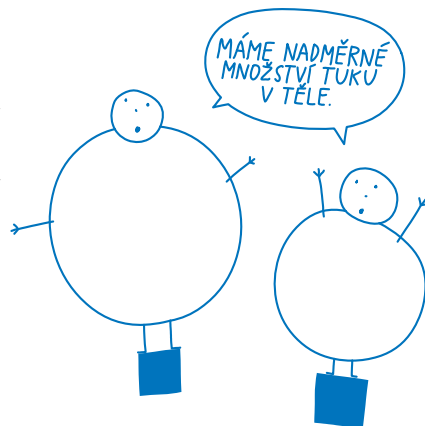
V prvních letech tohoto onemocnění jsou pacienti většinou léčeni „tabletkami“, anebo injekcemi antidiabetik (léků k léčbě cukrovky), v pozdějším období je však často nutná léčba inzulínem, neboť se slinivka vyčerpá a výroba inzulínu klesá. Někdy je léčba tabletami a injekčními antidiabetiky kombinována s inzulínem již od samého začátku onemocnění.

Jak se onemocnění projevuje?

Typické příznaky:

- Žízeň
- Zvýšené močení
- Zhoršení zraku
- Pomalejší hojení ran
- Únava
- Častější infekce, zejména infekce sliznic

U obou typů diabetu jsou příznaky obdobné, u diabetu 1. typu mohou být náhlější a akcentovanější.



Co jsou to sacharidy?

Sacharidy (neboli cukry, dříve též uhlovodany) jsou jedním ze zdrojů energie. Kromě masa je nalezneme prakticky ve všech typech potravin.

Vyskytují se ve dvou formách:

- Jednoduché cukry (mono- a disacharidy), které se velmi rychle vstřebávají ze zažívacího traktu do krve, jsou obsaženy ve sladkostech, ovoci, šťávách z ovoce. Do této skupiny patří glukóza.
- Složené cukry (polysacharidy, škroby), které jsou obsaženy v obilí a výrobcích z něj, luštěninách, bramborách, zelenině apod., jsou z hlediska cukrovky nejvhodnějšími zdroji sacharidů, protože se do krve vstřebávají postupně, tedy pomaleji. Tyto sacharidy jsou nejprve v příslušné části trávicího systému rozštěpeny a poté vstřebány do krevního oběhu (především ve formě glukózy).

Co je to glukóza?

Glukóza je nejjednodušší cukr. Je jedním ze základních zdrojů energie pro lidské tělo. Osud glukózy v krvi je závislý na stavu organismu. Část glukózy nepřetržitě koluje v krvi a je jako zdroj energie v případě potřeby stále k dispozici. V okamžiku zvýšeného tělesného výkonu je „spalována“ na energii, v okamžiku odpočinku, a nebo nadbytku, je uložena do zásoby ve formě glykogenu nebo také, při větším přebytku, v podobě tuků (proto se i po „sladkém“ jídle může tloustnout). Glykogen je uložen v játrech a svazech a slouží jako zásobárna pro chvíle, kdy je tělo vystaveno zátěži či hladovění.

Co je to glykémie?

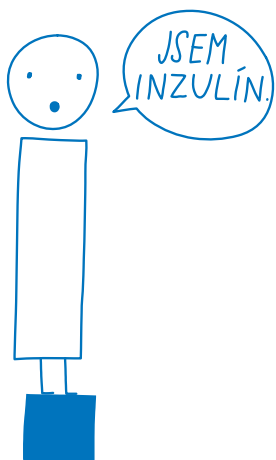
Slovem glykémie označujeme koncentraci glukózy (krevního cukru) v krvi. Jde o běžný pojem, se kterým se setkáte v dalších pasážích této knihy i v hovoru o cukrovce se svým lékařem či jinými diabetiky. Tedy zeptá-li se vás lékař, jakou jste měl ráno



glykémii, ptá se, jaká byla ranní hodnota koncentrace glukózy v krvi, kterou jste změřil nebo změřila např. glukometrem. Udává se v milimolech na litr (zkratka mmol/l). U zdravého člověka by hodnota ranní glykémie na lačno neměla být vyšší než 5,5 mmol/l, u pacientů s diabetem by se měla pohybovat nejlépe v rozptěí 4–6 mmol/l.

Co je to inzulín?

Inzulín je hormon produkováný ve slinivce břišní. Lidské tělo ho produkuje podle potřeby tak, aby koncentraci glukózy v krvi na lačno i po jídle udrželo v určitých mezích.



Jak inzulín dokáže ovládat koncentraci glukózy v krvi?

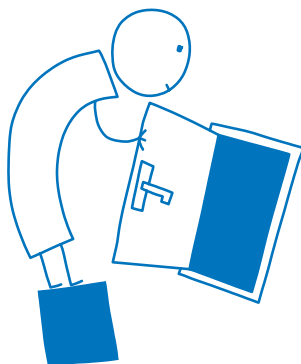
Jednou z jeho vlastností je schopnost umožnit vstup glukózy do buněk. Můžeme si to představit tak, že inzulín otevře ve stěně buňky malá vrátka, kterými proudí glukóza dovnitř. Je-li glukózy v krvi více (např. po jídle), produkce inzulínu se zvýší. Z krve je pak do buňky odčerpáno tolik glukózy, až se hladina cukru v krvi vrátí opět k normální hodnotě. Je-li v těle ale inzulínu nedostatek, a to je právě případ cukrovky 1. typu a v jeho pozdějších stádiích i cukrovky 2. typu, zůstávají vrátka zavřená a glukóza se hromadí v krvi.

Proč je hromadění glukózy v krvi nebezpečné?

Glukóza je ve větších než normálních koncentracích vůči tělu škodlivá. Trvá-li takový stav dlouho, může dojít k významnému poškození některých tělesných orgánů.

Jaké komplikace cukrovka přináší, není-li správně léčena?

Oční komplikace (diabetická retinopatie): jedná se o postižení drobných cévek uvnitř oka. Ty mohou vést až k úplné slepotě. Cukrovka je celosvětově nejčastější příčinou slepoty.



Poškození nervů (diabetická polyneuropatie): cukrovka poškozuje nervová vlákna. Může vést ke ztrátě kožní citlivosti, ale i k velmi nepříjemným bolestivým projevům (např. pálení, brnění na končetinách) a dalším postižením.

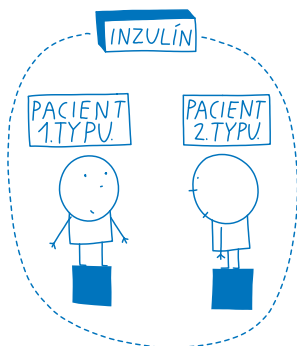
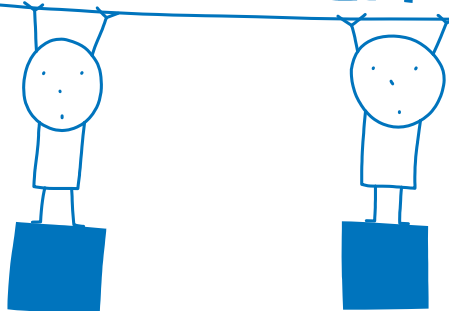
Poškození ledvin (diabetická nefropatie): cukrovka poškozuje také ledviny. Tím může dojít k postupnému zhoršování jejich činnosti a může vyústit až v ledvinové selhání a nutnost doživotní pravidelné dialýzy či transplantaci ledvin.

Poškození velkých cév (ischemická choroba, ateroskleróza neboli tzv. kornatění tepen): pacienti s cukrovkou jsou oproti osobám bez diabetu více ohroženi rozvojem aterosklerózy, která je zodpovědná především za srdeční infarkt a mozkovou mrtvici. Často je ateroskleróza tepen na končetinách i příčinou špatně se hojících ran na nohou, končících často amputací. Riziko srdečního infarktu a mozkové mrtvice je u nedostatečně či nesprávně léčených pacientů s diabetem přibližně 2–3 × vyšší než u nediabetiků.

Je diabetik odsouzen k tomu, že se u něho objeví uvedené komplikace?

Není! Při dodržování léčebných doporučení a dosažení správných výsledků léčby se vážnějším postižením spojeným s cukrovkou může vyhnout.

PRINCIPY LÉČBY INZULÍNEM



Inzulínem jsou léčeni všichni pacienti s diabetem mellitem 1. typu i někteří pacienti s diabetem mellitem 2. typu. Základní principy této léčby jsou u obou skupin víceméně totožné.

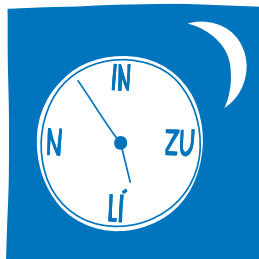
Jak se inzulín podává?

Inzulín se podává ve formě podkožní injekce. Inzulín je podáván v různých schématech (tzv. inzulínových režimech) podle typu a stádia onemocnění.

Základním cílem léčby inzulínem je udržení glykémie v doporučených mezích optimálním „přísném“ případě nalačno 4,4–7,2 mmol/l a za 2 hodiny po začátku jídla < 7,8 mmol/l. V rámci zjednodušení se doporučované cílové hodnoty o něco málo liší a jsou uvedeny níže v textu.

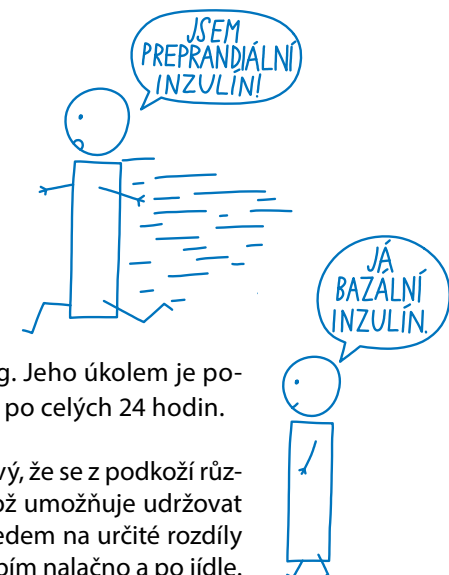
To předpokládá:

1. pokrýt inzulínem největší přísun glukózy po jídlech,
2. zajistit neustálou (tzv. bazální) potřebu inzulínu celých 24 hodin, zejména v noci a v době lačnění (mezi jídly).



K tomu jsou určeny 2 základní typy inzulínu, které pacient v léčbě používá:

1. inzulín podávaný před jídly (tzv. prandiální inzulín), neboli rychle působící inzulín či jeho analog (viz dále). Jeho úkolem je pokrýt velký přísun glukózy do těla po jídlech,
2. inzulín podávaný nejčastěji na noc (tzv. bazální inzulín), neboli déle působící inzulín či jeho analog. Jeho úkolem je pokrýt nepřetržitou potřebu inzulínu po celých 24 hodin.



Rozdíl mezi oběma typy inzulínu je takový, že se z podkoží různě rychle a různě dlouho vstřebávají, což umožňuje udržovat potřebnou hladinu inzulínu v těle s ohledem na určité rozdíly zejména mezi dnem a nocí a mezi obdobím nalačno a po jídle.

Výroba inzulínu se stále vyvíjí a jeho molekula neustále vylepšuje, tak aby účinek inzulínu jednak co nejlépe pokrýval přirozenou potřebu inzulínu v těle a jednak jeho podání lépe vyhovovalo samotným pacientům v reálném životě. Dnes jsou k dispozici prandiální i bazální inzulínová analoga lidského inzulínu již 2. generace. Analoga inzulínu jsou pozměněné molekuly lidského inzulínu, které mají pro léčbu výhodnější vlastnosti. V případě prandiálních analog 2. generace dochází k rychlejšímu nástupu účinku, jenž umožňuje aplikaci inzulínu těsně před jídlem. Tím odpadá nutnost dodržování dlouhých časových rozestupů mezi jídlem a aplikací inzulínu – v případě inzulínových analog 1. generace minimálně čtvrt hodiny, u lidských inzulínů 45 minut, tedy ještě dříve, než pacient např. skutečně vidí přinesené jídlo ve stravovacím zařízení. Doba trvání účinku prandiálních analog 2. generace je v porovnání s lidskými prandiálními inzulíny kratší, což snižuje riziko hypoglykémie později po jídle.

Účinek bazálních analog 2. generace je naopak prodloužen natolik, aby bezpečně pokrýval bazální potřebu inzulínu po celý den. Tato analoga proto umožňují aplikaci kdykoliv během celých 24 hodin, navíc s možností určité flexibility v pravidelné době podání (max ± 3 hodiny), a tak přinášejí pacientovi možnost lépe přizpůsobit léčbu jeho životnímu režimu. Zároveň je při jejich použití nižší riziko hypoglykémie jak během dne, tak i noci a jsou pozorovány nižší hmotnostní přírůstky v porovnání s analogy předchozí generace.

ZÁKLADNÍ INZULÍNOVÝ REŽIM



Kdy podáváme inzulín před jídlem (prandiální inzulín)?

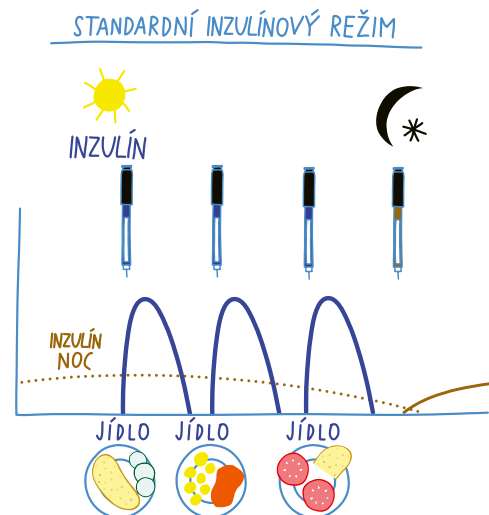
Téměř vždy ho podáváme s určitým předstihem. V případě lidského inzulínu je doporučeno podání cca 30–45 min před jídlem, v případě jeho analog 1. generace pak cca 10–20 min před jídlem, u nejnovějších analog 2. generace i do 5 minut. Ideální odstup však může být individuální, někdy i malé časové posunutí může přinést relativně velkou změnu ve výsledku. Správný časový odstup od jídla proberte důkladně se svým lékařem, optimální odstup se může měnit i podle typu jídla (např. větší předstih je výhodný před konzumací rychlých – jednoduchých sacharidů).

Kdy podáváme bazální inzulín?

Přesnou dobu podání inzulínu stanoví váš ošetřující lékař, obvykle je tomu v nočních hodinách, tedy před spaním. V případě lidského inzulínu nebo jeho analog 1. generace je nutné dodržovat stále stejnou dobu podání, např. každý den ve 22:00. Bazální analoga 2. generace je možné aplikovat v libovolnou denní dobu (např. ráno), navíc je možné konkrétní čas mírně prodloužit, popř. zkrátit o maximálně tři hodiny (např. při podání ve 22:00 v období 19:00 – 1:00), aniž by tato změna měla zásadní vliv na glykémii. Optimální ovšem je dodržovat stejnou dobu podání.

Diabetes mellitus 1. typu

Inzulínový režim sestává v používání výše zmíněných dvou typů inzulínu – prandiálního a bazálního, v podobě inzulínových analog. Tento inzulínový režim je znázorněn na obrázku vlevo. Analoga inzulínu umožňují pro kratší dobu působení v příjmu potravy větší časovou flexibilitu, ale přesto je zejména zpočátku důležité, aby hlavní jídla byla, pokud možno, pravidelná (v přibližně stejných časových odstupech) a aby se v každém dnu odehrávala přibližně ve stejnou dobu, než si pacient na léčbu zvykne a pochopí její zákonitosti. Dávka inzulínového analoga se podává i před svačinami, pokud obsahují sacharidy. Tyto zásady máme na mysli, když mluvíme o diabetickém režimu.



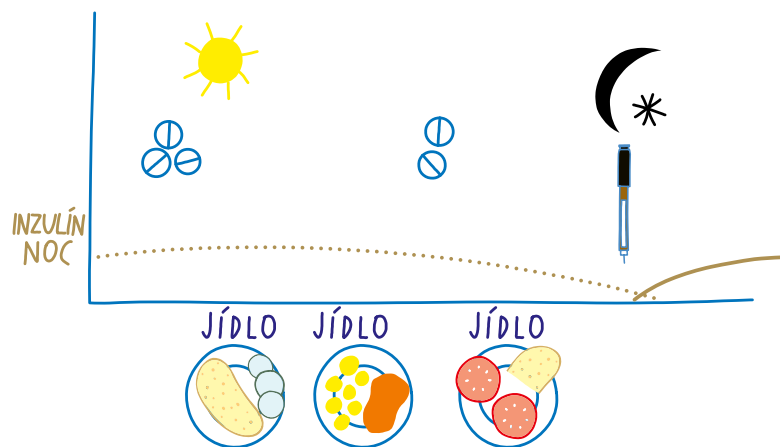
Poznámka: Dnes se již klasické lidské inzulíny v léčbě téměř nepoužívají, ale pro pořádek uvedeme i režim, který je využívá: prandiální (rychle působící) lidský inzulín si pacient aplikuje před hlavními jídly (tedy 3x denně), déle působící bazální lidský inzulín jednou (někdy dvakrát)

denně, většinou před spaním (druhá dávka, pokud je indikována, se podává obvykle ráno). V případě využití lidských inzulinů je nutné přesné dodržování časových vztahů mezi jídly.

Diabetes mellitus 2. typu

Zde je situace o něco složitější, protože inzulin používáme (alespoň z počátku) jako doplněk léčby „tabletkami“ či jinými antidiabetiky podávanými injekčně do podkoží. Proto pro léčbu pacientů s diabetem mellitem 2. typu existuje několik inzulinových režimů. Pro naši „začátečnickou“ potřebu zmíníme pouze jeden – s jednou dávkou bazálního inzulinu podávanou před spaním (lze ho ale podávat i během dne, záleží na zvážení situace u konkrétního pacienta). Tento inzulin se přidává ke stávající léčbě, popř. je bazální inzulin součástí jedné injekce společně s jiným lékem na cukrovku. Pro výhody uvedené v předchozím textu jsou nejeektivnější bazální inzuliny 2. generace.

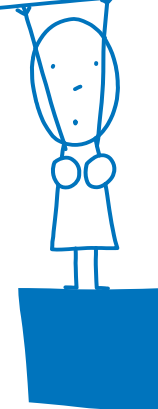
KOMBINOVANÝ REŽIM TABLETEK A INZULÍNU



Poznámka: V případě potřeby je i v léčbě diabetu mellitu 2. typu používán režim se čtyřmi denními dávkami inzulinu stejně jako u pacientů s diabetem mellitem 1. typu. Principy léčby jsou shodné s uvedenými v první části této kapitoly. Pro úplnost uvedme, že někdy jsou léčeni pacienti s 2. typem diabetu inzulinem podávaným pouze před hlavními jídly a že někdy se v léčbě používá směs rychle působícího a bazálního inzulinu (tzv. premixovaný inzulin) podávaná ráno a večer před jídlem.

Kapitola 4

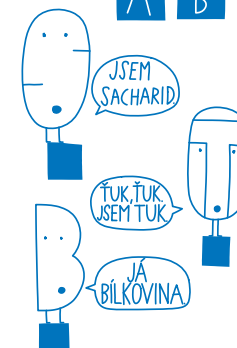
LÉČBA INZULÍNEM A DIETA



Diabetická dieta dnes ve většině rysů kopíruje tzv. racionální (rozumnou) stravu, jak je doporučována běžné populaci. Jejími zásadami jsou především:

1. Přiměřené množství energie (směřuje tělesnou hmotnost k doporučeným mezím či ji tam udržuje).
2. Vyvážené rozdělení energie mezi základní živiny v určitém poměru:
A. sacharidy 50–60 %; B. tuky < 30 %; C. bílkoviny 10–20 %.
3. Dostatek vlákniny, vitamínů, minerálů a stopových prvků.
4. Regulovaný příjem sacharidů – započítávání sacharidů obsažených v jídle (zejména u pacientů s diabetem mellitem 1. typu a jiných typů diabetu mellitu s nutností podávání prandiálního inzulinu), a to k určení optimální dávky inzulinu před jídlem.
5. Regulovaný příjem energie – počítání energie v konzumovaném jídle (zejména u obézních diabetiků) k dosažení či udržení optimální tělesné hmotnosti.

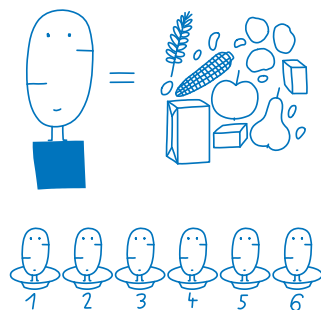
A B C



Vzhledem k tomu, že diabetes je onemocnění spojené se sacharidy, je v diabetické dietě kladen zvláštní důraz právě na ně. Stravou přijaté tuky a bílkoviny hladinu výsledné glykémie neovlivní tak markantně a rychle jako sacharidy, pouze při jejich konzumaci ve větším množství, a to až s odstupem několik hodin.

Kde jsou sacharidy obsaženy:

1. v obilí a kukuřici (mouce či škrobu) a všech výrobcích, kde jsou používány
2. v bramborách a všech výrobcích z nich
3. v ovoci
4. v mléce a mléčných výrobcích
5. ve všech výrobcích slazených cukry
6. v luštěninách a kořenové zelenině (v ostatních druzích zeleniny pouze v zanedbatelném množství)



Co je tedy diabetická dieta?

Jde o pestrou vyváženou racionální stravu, kde je:

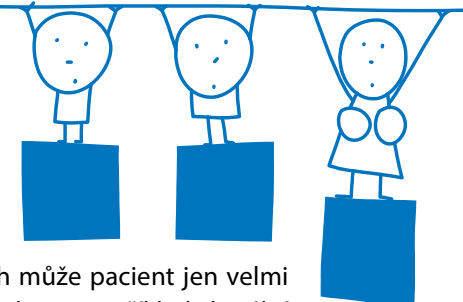
- zohledněno celkové množství energie na den dle předpokládaných potřeb pacienta, jeho věku, tělesné konstituce a definované množství sacharidů.
- celkové množství sacharidů rozděleno do několika pravidelných denních jídel (obvykle tří hlavních jídel, případně též zařazení svačin a tzv. druhé večeře před spaním) v závislosti na individuálních potřebách pacienta, jeho tělesné hmotnosti a typu inzulínového režimu. Svačiny a druhá večeře mohou mít význam v souvislosti s minimalizací rizika hypoglykémie v obdobích mezi jídly či v noci (při léčbě prandiálními rychle působícími lidskými inzulíny nebo v souvislosti s pohybovou aktivitou). Konkrétní rozložení jídel doporučí ošetřující diabetolog a nutriční specialista podle typu a cílů léčby individuálně u každého pacienta.
- preferována konzumace sacharidů škrobové povahy, které se uvolňují z trávicího traktu postupně a nárůst glykémie po nich není tak rychlý a je lépe kryt podaným inzulínem (např. celozrnné obilné výrobky).

Každému pacientovi s diabetem mellitem je doporučena rámcová diabetická dieta s ohledem na jeho předpokládanou denní spotřebu energie. Dle těchto doporučení pak pacient modifikuje své dosavadní zvyklosti. To alespoň zpočátku předpokládá odvažování potravin pro přípravu jídel a více přemýšlení – jak nad sestavováním jídelníčku doma, tak i při výběru jídel v závodní jídelně či restauraci. Cílem dietního režimu je příjem předem známého (a případně i v čase stálého, tedy pravidelně se opakujícího) množství sacharidů v jednotlivých denních jídlech. Toto je jeden z předpokladů, jak udržet dobře kompenzovaný diabetes nejenom při léčbě inzulínem.

Zjištění obsahu živin (zejména sacharidů) v jídlech a potravinách usnadní různé webové či telefonní aplikace, z nichž řada je dostupná bezplatně.

Kapitola 5

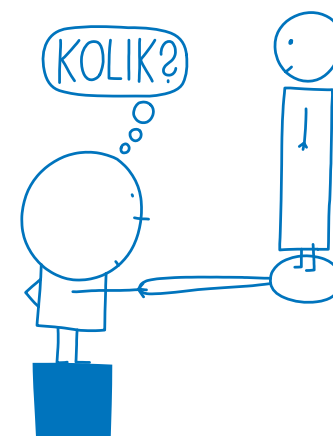
JAK NALÉZT SPRÁVNOU DÁVKU INZULÍNU



Určení správné dávky inzulínu je na léčbě diabetu to nejtěžší. Existuje celá řada vlivů, které hodnotu glykémie ovlivňují, a některé z nich může pacient jen velmi obtížně (či dokonce vůbec) přímo ovlivnit: například aktuální hormonální stav organismu, míra stresu, stupeň prokrvení podkoží ovlivňující rychlost vstřebávání inzulínu atd.

Jsou však tři základní relativně dobře kontrolovatelné veličiny, které mají pro výslednou glykémii zásadní význam. Jsou jimi: **množství sacharidů ve stravě, dávka inzulínu a fyzická aktivita**. Nyní se budeme věnovat právě jim, neboť jejich správná kontrola je pro dobrou kompenzaci diabetu rozhodující.

Správně nastavená terapie inzulínem tedy předpokládá soulad mezi dávkou inzulínu, množstvím sacharidů v jídle a fyzickou aktivitou v období před i po injekci inzulínu.

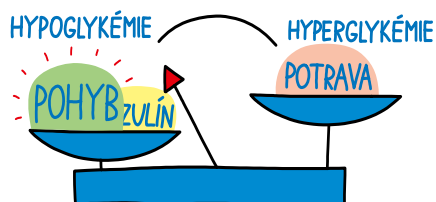
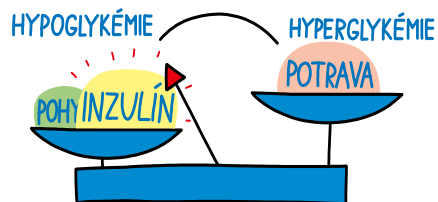
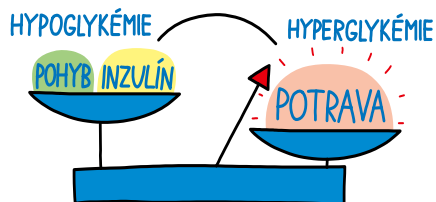
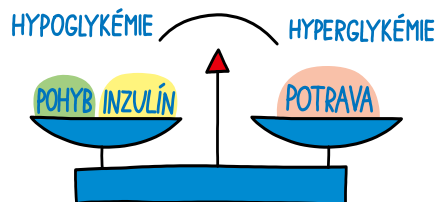
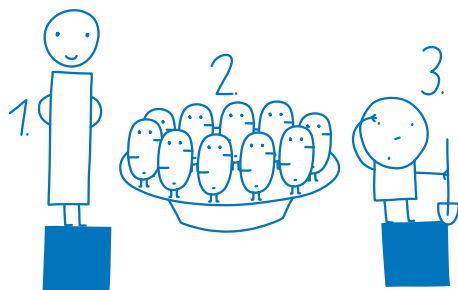


Ve druhé kapitole jsme uvedli, že inzulín je tělu dodáván v určitém schématu, který svým způsobem napodobuje fyziologickou sekreci inzulínu u zdravého člověka. Tedy optimálně 3 × denně před hlavními jídly (prandiální rychle působící inzulínový analog) a 1 × v tzv. bazální dávce (dlouhodobě působící inzulínový analog). Konkrétní dávky inzulínu na počátku nemoci určí většinou lékař, který vychází z váhy pacienta, jeho obvyklé fyzické zátěže, zvolené diety (množství sacharidů) i své zkušenosti.

Na pacientovi pak je, aby (pokud je třeba) zprvu odhadnuté dávky přizpůsobil aktuálním potřebám.

Co ovlivňuje výslednou glykémii:

1. dávka inzulínu
2. množství sacharidů v jídle
3. fyzická zátěž v období nejen po jídle, ale i před ním



Z výše uvedených schémat je zjevné, jak se glykémie pohybuje v závislosti na množství stravy, dávce inzulínu a fyzické námaze. Cílem léčby je nalézt konkrétní dávky inzulínu, které budou odpovídat běžnému dennímu režimu konkrétního pacienta.

Je zřejmé, že když se množství sacharidů v jídle zvýší, je třeba zvýšit i dávku inzulínu a naopak, pokud se množství sacharidů sníží, je třeba dávku inzulínu též snížit. Pokud se fyzická aktivita významně zvýší, je třeba dávku inzulínu snížit a případně také přísun sacharidů zvýšit, jinak dojde k hypoglykémii.

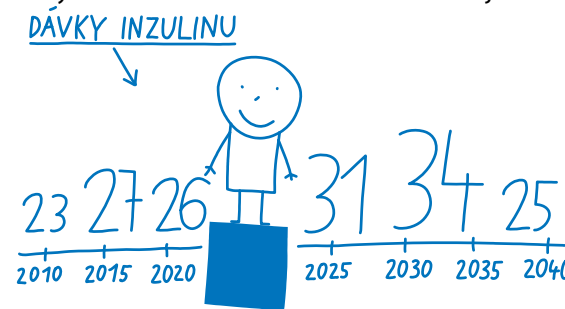
Hledání této rovnováhy v běžných denních situacích není úplně jednoduché, ale každý diabetik ji po čase díky zkušenostem a konzultacím se svým lékařem či edukační sestrou dokáže nalézt.

Ovšem alespoň v úvodních týdnech léčby inzulínem je pro diabetika ideální určitý stabilní režim, ve kterém jsou všechny tyto tři složky v rovnováze a příliš se nemění, a tudíž i dávky inzulínu pak zůstávají více méně stejné. Ve chvíli, kdy si pacient zákonitosti léčby inzulínem osvojí, je možné režim poněkud uvolnit a léčbu více přizpůsobit aktuálním potřebám pacienta. Musí být ovšem zřejmé, že při tomto přizpůsobení nedochází ke zhoršení kompenzace onemocnění.

Zcela nepostradatelnou nutností pro určení dávky inzulínu je pravidelná kontrola glykémie glukometrem nebo zařízením pro kontinuální monitoraci glykémie (viz dále).

Titrace dávky inzulínu

Úvodní dávka inzulínu, ať již prandiálního či bazálního, kterými je léčba zahájena, bývá většinou nižší, než je třeba, ve snaze vyhnout se hypoglykémii. Proto je třeba prvotní dávku postupně upravit, většinou navýšit. Tomuto procesu se říká titrace dávky. Probíhá na základě pravidelné průběžné kontroly glykemií, podle kterých pacient pozná, zda byla dávka dostatečná či nikoliv. Pokud jsou glykémie po aplikaci inzulínu vyšší (tj. jednu až dvě hodiny po jídle v případě prandiálního inzulínu nebo ranní glykémie nalačno v případě titrace dávky bazálního inzulínu podaného večer), dávka se následně navyšuje. Navyšování je postupné, ale mělo by proběhnout



relativně rychle tak, aby se ke správnému množství aplikovaného inzulínu došlo v průběhu několika dní. Titrace dávky je důležitá bez ohledu na to, zda se jedná o pacienta léčeného čtyřmi dávkami inzulínu denně, nebo o pacienta s 2. typem diabetu léčeného pouze jednou dávkou bazálního inzulínu. Titrujeme-li dávku bazálního analogu 1. generace, činíme tak po minimálně dvou dnech, u analog 2. generace po třech dnech, tedy po uplynutí doby, za kterou se hladina inzulínu v těle při dané dávce ustálí.

Citlivost tkání na inzulín

Při hledání správné dávky inzulínu je třeba zohlednit i citlivost tkání na inzulín, která určuje o kolik klesne glykémie po podání konkrétní dávky inzulínu, např. 1 jednotky. Inzulínová citlivost je velmi individuální, někdo může být velmi citlivý i na malou dávku inzulínu, jiný ke stejnému snížení glykémie potřebuje dávku inzulínu vyšší. Každý pacient si tedy míru jejího vliv musí „ověřit“ sám na sobě. Citlivost tkání na inzulín je totiž ovlivněna řadou faktorů – např. množstvím tělesného tuku, hladinou hormonů, fyzickou námahou, některými léky, genetikou, stresem, zánětem či jinou nemocí, ale i denní dobou.

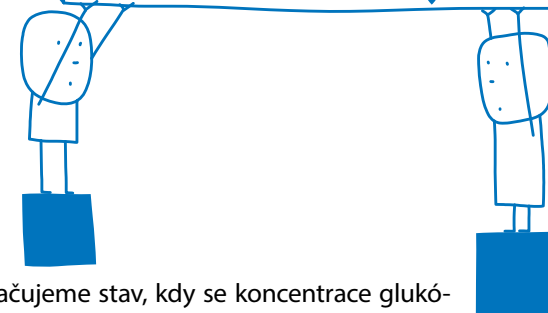
Platí pravidlo, že je-li inzulínová citlivost vyšší, inzulínu je třeba méně, je-li naopak nižší, je ho třeba ke stejnému výsledku více. Za normálních okolností je citlivost na inzulín nejnižší ráno. Je tomu tak díky vyšším hladinám kortikoidních hormonů, které časně ráno tělo přirozeně produkuje. Vlivem této vyšší inzulínové rezistence bývá potřebná ranní dávka preprandiálního inzulínu cca o 5-10% vyšší než v poledne či večer. Hladiny těchto hormonů se zvyšuje např. i při stresu nebo při infekčních onemocněních. Za těchto okolností se tedy potřebná dávka inzulínu také zvyšuje, často i velmi výrazně.

Fyzická aktivita naopak citlivost na inzulín zvyšuje, a to nejen v jejím průběhu, ale i po skončení této aktivity (v závislosti na délce a intenzitě vykonávané aktivity může přetrvávat cca 24 hodin, i déle). V tomto období se vyšší inzulínová citlivost projeví snížením potřebných dávek inzulínu. Toto snížení může být opět výrazné.

Poznámka: je nutné mít na paměti, že na začátku vytitrované dávky inzulínu nejsou konstantní a v průběhu života se stále mění, a to zejména vlivem změn výše popsané inzulínové citlivosti. Mění se tak, jak člověk stárne, jak přibývá či ubývá na váze, mění se i vlivem některých momentálních situací ovlivňujících organismus, jakými jsou třeba menstruace/menopauza, chřipka či jiná infekční onemocnění, žlučnickový záchvat, zažívací potíže a řada dalších onemocnění. Proto je třeba hodnoty glykémie pravidelně kontrolovat a dávky inzulínu upravovat adekvátně podle momentální situace.

Kapitola 6

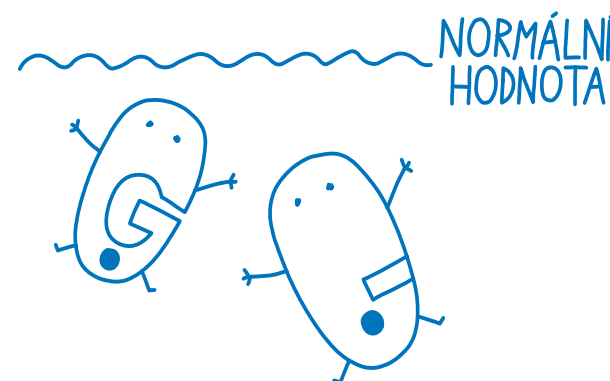
HYPOGLYKÉMIE (NÍZKÁ HLADINA KREVNÍHO CUKRU)



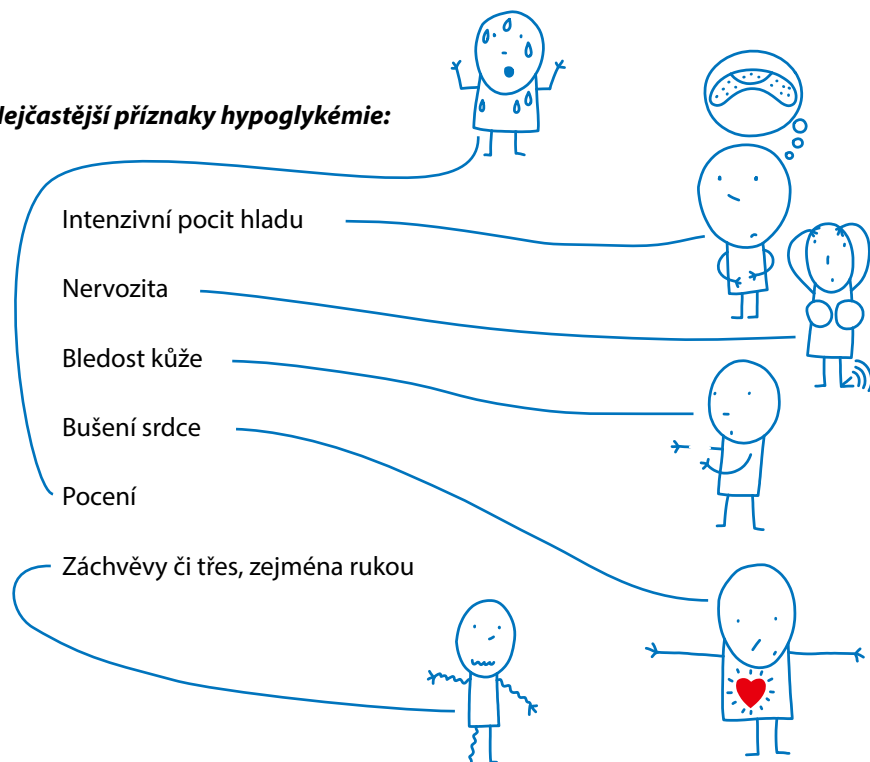
Pojmem hypoglykémie označujeme stav, kdy se koncentrace glukózy v krvi pohybuje pod dolní hranicí normální hodnoty (u diabetiků < 4 mmol/l). Nejvíce v takové situaci trpí nervová tkáň (především mozek), neboť glukóza je pro nervovou buňku základním zdrojem energie. Při déle trvající hypoglykémii či v případě, že hladina glykémie klesá velmi rychle, může pacient vlivem omezení mozkové činnosti upadnout do bezvědomí.

Pokles glykémie pod dolní hranici normy je doprovázen řadou charakteristických příznaků, které na toto nebezpečí upozorňují. Příznaky mohou přicházet v různém pořadí, být různě intenzivní a velmi často, zejména je-li pokles glykémie velmi rychlý, může řada z nich chybět.

Ve chvíli, kdy se takovéto potíže objeví, je třeba okamžitě zasáhnout pozitivním jednoduchých sacharidů a pokud je to možné hypoglykémii ověřit změřením



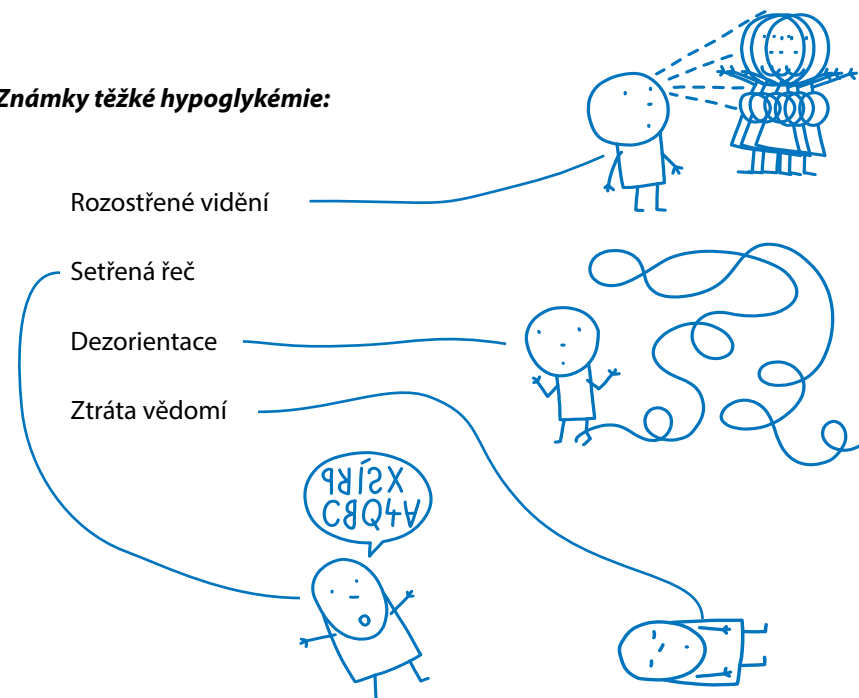
Nejčastější příznaky hypoglykémie:



pomocí glukometru (i u pacientů, kteří využívají kontinuální monitoraci glykémie – CGM). Pokud se skutečně jedná o hypoglykémii, je třeba okamžitě požit malou dávku glukózy nebo sacharózy (běžného cukru), ať už ve formě tablet (hroznového cukru), kostek či sáčků řepného cukru, lžice medu, sirupu či cukru ve slazeném nápoji (nikoli typu light/zero). Doporučené množství cukru (ideálně glukózy) se pohybuje mezi 15–20 g podle tíže příznaků (6–8 tablet hroznového cukru, 150–200 ml koly, čaj s 4–6 kostkami cukru nebo 2–3 lžícemi medu, apod.). Za 15 minut od zaléčení hypoglykémie je potřeba znovu zkontrolovat glykémii na glukometru a v případě, že nedojde ke zvýšení hodnoty nad 3,9 mmol/l, se pak výše uvedený postup opakuje.

Při těžké hypoglykémii může nastat situace, že si pacient není schopen sám pomoci (dezorientace, porucha vědomí). V těchto případech je nutné podat glukagon, který by měl mít každý pacient u sebe (buď ve formě podkožní či intramuskulární injekce nebo nosního spreje). Nikdy postiženému v bezvědomí nepodáváme tekutiny nebo

Známky těžké hypoglykémie:



nevkládáme cukr do úst (aby nedošlo k vdechnutí a udušení). Namísto je okamžité přivolání odborné pomoci (rychlá záchranná služba, volat 155).

Kdy lze očekávat hypoglykémii?

- Při standardním diabetickém režimu s lidským inzulínem je s ohledem na hypoglykémii nejrizikovější období cca 3 hodiny po aplikaci krátkodobě působícího inzulínu. V této době je ještě relativně velké množství inzulínu uvolňováno z podkoží, ale většina glukózy z požitého jídla je již „uklizena“ na patřičná místa. Proto je na tato období v případě léčby těmito typy inzulínů zařazena malá svačina jako prevence hypoglykémie.
- Analoga rychlého inzulínu se vstřebávají rychleji a působí kratší dobu, riziko obdobných hypoglykemických epizod je tak nižší, a proto se při jejich používání většinou nemusí mezi hlavními jídly svačit, ani zařazovat druhá večeře

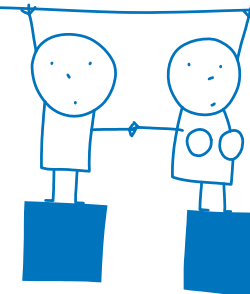
před spaním. Hypoglykémie se velmi pravděpodobně dostaví, aplikuje-li si diabetik (při normální výchozí glykémii) větší dávku inzulínu, než je třeba k pokrytí sacharidů v jídle nebo pokud se po aplikaci inzulínu nenají či jídlo nedojí nebo odloží o více než 45 minut u lidského prandiálního inzulínu či 15 minut u analoga oproti svým obvyklým zvyklostem.

- Při větší fyzické námaze (sport, fyzická práce, intenzivní chůze po delší dobu atd.), nedošlo-li k úpravě (snížení) dávky inzulínu či zvýšení množství jídla v předcházejícím období. Podrobněji je téma zpracováno v kapitole věnované sportování s inzulínem.
- Po požití většího množství alkoholu (více než 0,5 l vína nebo několik půllitrů piva, několik odlivek destilátu). Vzhledem k tomu, že alkohol blokuje uvolňování glukózy z jater (základní obrana organismu proti hypoglykémii), může se stát, že v tomto případě nepomůže ani aplikace glukagonové injekce (jejímž účinkem je právě vyplavení glukózy z jater).
- Chybnou aplikací, např. při záměně bazálního a prandiálního inzulínu.



Kapitola 7

HYPERGLYKÉMIE (VYSOKÁ HLADINA KREVNÍHO CUKRU) KETOACIDÓZA



Hyperglykémii nazýváme situaci, kdy je v organismu vysoká koncentrace glukózy, většinou kvůli relativnímu nedostatku inzulínu v těle. Trvá-li u diabetu 1. typu takový stav delší dobu a zejména chybí-li inzulín úplně, organismus nemůže využívat glukózu jako zdroj energie a začíná zpracovávat tukové zásoby. V těle se pak kromě glukózy hromadí také zplodiny metabolismu tuků, zejména kyselých ketolátek, které mohou ve větší koncentraci vést až k život ohrožujícímu stavu nazývanému diabetická ketoacidóza.



Za nebezpečné hodnoty lze v tomto ohledu považovat hladiny glykémie nad 20 mmol/l, ale pozornost je třeba věnovat i hladinám nižším – kolem 15 mmol/l, i ty se mohou pojit s ketoacidózou zejména u pacientů léčených inzulínovou pumpou.

S diabetickou ketoacidózou se můžeme setkat na začátku onemocnění, často totiž bývá počátečním projevem doposud nepoznané cukrovky 1. typu. Později pak vždy v kombinaci s nedostatkem inzulínu může provázet infekční a horečnaté stavy (například chřipku), zažívací potíže, období většího stresu, u pacientů s inzulínovou pumpou se může rychle rozvinout při přerušení dodávky inzulínu infúzní kanylou (zalomením, ucpáním kanyly).

Projevy hyperglykémie:

Únava, závrať

Pocit žízně

Zvýšení denního množství moči

Oschlá kůže, často pocit sucha v krku

Projevy ketoacidózy:

Acetonový zápach dechu

Žaludeční nevolnost (nausea, zvracení),
bolest břicha

Slabost, nevěle

Bezvědomí

Počínající ketoacidózu lze kromě uvedených příznaků odhalit na podkladě vyšetření moči pomocí diagnostických proužků. Proužky slouží přímo k detekci glukózy a ketolátek v moči, kam se vylučují v případě jejich nadbytku v krvi. Využit lze i některé glukometry, které umožňují změřit hladinu ketolátek přímo v krvi. První příznaky ketoacidózy by měly vést pacienta vždy ke snaze snížit glykémii rychle působícím inzulínem. Pokud se to nepodaří a potíže přetrvávají dále, je namístě vyhledat lékařskou pomoc.

Kapitola 8

KONTROLA SPRÁVNOSTI LÉČBY

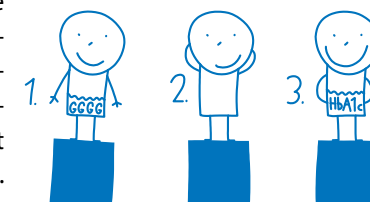
Cílem léčby diabetu je umožnit pacientovi plnohodnotný život. Toho lze samozřejmě dosáhnout jen za jistých sebeomezení daných režimovými opatřeními. V praxi je cílem dosažení tzv. ideální kompenzace choroby.

Znamená to dosažení tří cílů:

1. hodnoty glykemií v pásmu normálních hodnot či v pásmu těmto hladinám blízkým
2. minimální frekvence hypoglykemií a úplná absence hyperglykemií s ketoacidózou
3. cílové hodnoty hladiny HbA1c

Kontrola cílů terapie:

A. Správné nastavení terapie si pacient ověřuje sám každodenní kontrolou glykémie buď glukometrem nebo pomocí senzoru kontinuální monitorace glukózy (CGM – Continuous Glucose Monitoring). Je prokázáno, že čím častěji si pacient glykémii měří, tím je diabetes lépe kompenzován.



Přestože jsou dnes pacienti s 1. typem diabetu hned od počátku léčby obvykle vybaveni kontinuálním monitorem glukózy, ponecháváme zde pro pořádek i postup, jak správně měřit glukometrem.

Optimální frekvence měření glukometrem by bylo každodenní sedmibodové měření či alespoň kompromisní čtyřbodové (viz níže) s občasným změřením glykémie v nočních hodinách nebo za hodinu či dvě po hlavním jídle.

Tuto frekvenci je však pro většinu pacientů z různých důvodů obtížné dodržet, proto se nám v rámci určitého kompromisu u stabilních pacientů osvědčilo následující schéma měření glykemií:

- jeden den v týdnu 4 bodové měření (3 × před hlavními jídly a 1 × před spaním)
- jeden den v týdnu 8 bodové měření (4 bodové + 3 × 1,5 hod po hlavním jídle + ve 2.00 v noci)
- ve zbylých dnech minimálně 1× denně se střídáním doby měření

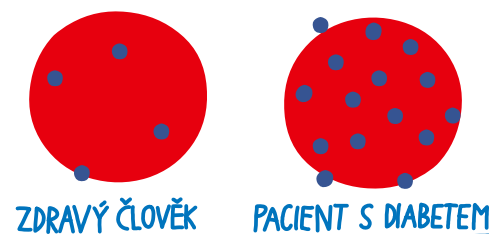
V případě kolísání glykemií, hypoglykemií či jejich delšímu vzestupu je samozřejmě nutné frekvenci měření zvýšit.

Toto kompromisní rozložení měření většinou dokáže upozornit pacienta na eventuálně se zvyšující hladinu glykemií a umožňuje včasnou reakci, avšak samozřejmě ponechává vždy možnost pro nekontrolovaný vzestup glykemií a případné potíže. Proto nelze než zopakovat, že ideálním způsobem měření je schéma zmíněné v úvodu kapitoly – tedy každodenní alespoň 4-bodové měření. Glukometr je nutné s sebou vzít ke každé kontrole u svého diabetologa! Veškeré naměřené hodnoty se stahují do počítače a pak jsou lékařem vyhodnocovány. **Bez takového záznamu není lékař schopen pacientovi s úpravami dávek nijak poradit.** Hodnoty všech měření si pacient může pro vlastní potřebu zaznamenávat a výsledky s ošetřujícím diabetologem při pravidelné kontrole konzultovat.

Při hodnocení naměřených glykemií je třeba si uvědomit, že aktuálně naměřená hodnota nám poskytuje informaci o předchozím časovém období. Tedy hodnota naměřená před obědem nám říká, zda bylo množství sacharidů ke snídani v souladu s aplikovanou dávkou inzulínu ráno či dopoledne (ke svačině) atd. Hodnota naměřená po probuzení (a také v době, kdy jsme nalačno, tj. 3–4 hodiny po jídle) nám ukazuje, zda byla správná dávka inzulínu podaná před spaním.

Kromě bodového proměřování glykémie pomocí glukometrů mají pacienti možnost i **kontinuální monitorace glukózy** (zkratka CGM) nebo tzv. intermitentního skenování pomocí senzorů zavedených do podkoží (obvykle po dobu 7–15 dní podle typu výrobku). Senzor měří hladinu glukózy v podkoží ve frekvenci 1–5 minut (opět podle typu výrobku) a odesílá aktuální hodnotu glukózy do aplikace mobilního telefonu, inzulínové pumpy nebo jiného zařízení. Pacient má k dispozici detailní obraz průběhu hladiny glukózy v jakékoliv situaci (jídlo, fyzická aktivita, apod.) a může se tak poučit z případných chyb. Systém navíc

poskytuje analýzy glykemických křivek. Velkou výhodou je možnost nastavení hypo i hyperglykemických alarmů, které oznamují posun glukózy mimo cílové hodnoty, které si pacient nastavil. Systém lze propojit s centrálními úložišti, kam nahlíží lékař při každé kontrole. Základní princip hodnocení výsledků léčby s pomocí kontinuální monitorace glukózy je zmíněn níže v sekci B.



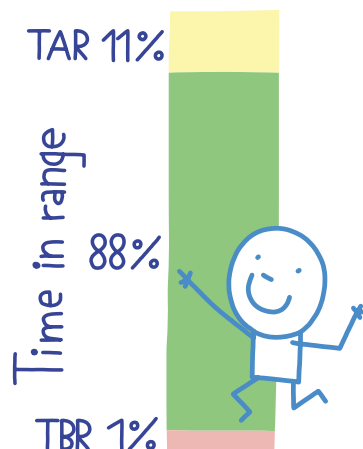
- MOLEKULA HEMOGLOBINU
- MOLEKULA GLUKÓZY

Pro pacienty s cukrovkou 1. typu se tento princip kontroly glykémie stává běžným standardem a je plně hrazen z veřejného pojištění, stejně tak je za určitých podmínek (pokud přináší prokazatelné zlepšení) hrazen i pro pacienty s 2. typem či jiným typem diabetu, kteří jsou léčeni 3 a více injekcemi inzulínu denně. Detailnímu popisu práce se systémy kontinuálního měření glukózy je věnována naše knížka „Kontinuální monitorace hladiny glukózy pro pacienty s diabetem léčenými inzulínem“, kterou lze bezplatně stáhnout v sekci „Ke stažení“ na www.dialga.cz.

B. Při kontrole u příslušného diabetologa je z vyšetření krve pravidelně zjišťována hodnota tzv. glykovaného hemoglobinu (zkratka HbA1c, často se setkáme s označením dlouhý cukr). Tato hodnota nám udává, jaké množství glukózy je na této molekule obsažené v červených krvinkách, navázáno. Stupeň navázání glukózy na hemoglobin odráží míru navázání glukózy na ostatní tkáně včetně těch, které jsou na tuto vazbu citlivé, a odráží tak riziko možného poškození

těchto tkání při diabetu. Protože červená krvinka, jejíž součástí je hemoglobin, má životnost omezenou na cca 10–12 týdnů, vypovídá hodnota glykovaného hemoglobinu o stupni kompenzace diabetu za posledních 8–10 týdnů.

U pacientů, kteří využívají CGM je pravidelně sledován tzv. čas v cíli (zkratka TIR – z angličtiny time-in-range), který vyjadřuje v procentech kolik času strávili v cílovém rozmezí glykémie, který je obvykle vymezen hodnotami 3,9 až 10 mmol/l. TIR by měl dosahovat minimálně 70 %, za současně minimálního času stráveného v hypoglykémii (neboli TBR time-below-range, tedy < 3,9 mmol/l, který by měl být < 4 % (u starších pacientů < 1 %)) a TAR (time-above-range), tedy nad 10 mmol/l, který by měl být < 25 % z celkového času měření (překlady zkratk jsou uvedeny pod tabulkou níže). Jiná cílová pásma jsou stanovena pro prekoncepční přípravu a graviditu a individuálně také u starších nemocných např. s rizikem hypoglykémie. Do budoucnosti se mohou doporučení pro TIR pravděpodobně zpřísnovat, resp. budou se specifikovat individuální cíle ve smyslu TITR (time in tight range, který bude 3,9–7,8 mmol/l odpovídající hodnotám nediabetiků.



C. Samozřejmostí je též pravidelná kontrola přítomnosti či pokročilosti specifických komplikací diabetu. Oční pozadí, funkce ledvin s mikroalbuminurií (tj. množství vylučované bílkoviny – albuminu do moči) či přítomnosti projevů poškození nervových vláken by měly být kontrolovány alespoň 1 × ročně.

Cíle léčby u dospělých pacientů s diabetes mellitus

(Doporučení České diabetologické společnosti 2020 a 2022)

Parametry	Hodnoty:
Glykémie nalačno (mmol/l)	4,0–6,0
Glykémie 1–2 hod po jídle (mmol/l)	5,0–7,5
HbA1c (mmol/mol)	< 45* u DM2T < 48–53 u DM1T
TIR (%)** TBR (%)** TAR (%)**	≥ 70 % < 4 % < 25 %

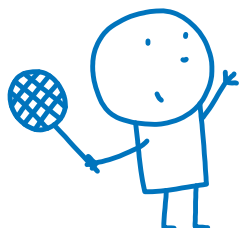
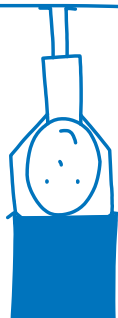
Cíle léčby mají být stanoveny vždy individuálně.

DM1T – diabetes mellitus 1. typu, DM2T – diabetes mellitus 2. typu

* U pacientů s diabetes mellitus 2. typu se odvíjí od přítomnosti přidružených, zejména cévních chorob, diabetických komplikací a kardiovaskulárního rizika. U pacientů s vysokým kardiovaskulárním rizikem se doporučuje méně těsná kompenzace (glykémie nalačno 6,0–7,0 mmol/l, glykémie po jídle 7,5–9,0 mmol/l, HbA1c až do 60 mmol/mol).

** TIR/time-in-range (3,9–10 mmol/l), TBR/time-below-range (< 3,9 %) a TAR/time-above-range (> 10 mmol/l) [v překladu postupně: čas v cílových hodnotách; čas pod cílovými hodnotami; čas nad cílovými hodnotami] zatím není součástí oficiálních doporučení České diabetologické společnosti.

SPORTOVÁNÍ S DIABETEM



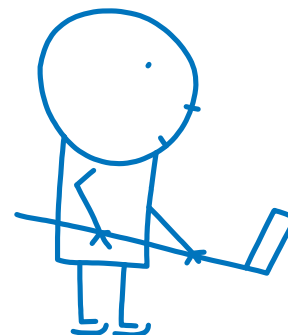
Sport patří k důležitým součástem života a je doporučován všem diabetikům. Problematika inzulínoterapie a sportu je komplikovaná a její podrobnější zpracování přesahuje rámec tohoto textu. Proto ji uvádíme pouze ve formě zásad a upozornění na možné komplikace. Během sportování je třeba se vyhnout několika nebezpečím:

Hypoglykémie během fyzické námahy

Během fyzické námahy (především vytrvalostní) dochází k vyšší spotřebě energie. Jejím nejrychlejším zdrojem je glukóza, proto je nutno se obávat rychlého poklesu její koncentrace v těle a tedy hypoglykémie. Toto riziko lze snížit třemi způsoby: jednak dostatečným příjmem sacharidů v období před sportem, a dále pak snížením dávky inzulínu předcházející fyzické námaze a pravidelnou kontrolou glykémie. Je nutné, aby pacient tyto pravidla nejprve konzultoval se svým diabetologem a také na základě svých zkušeností našel pro sebe optimální postup.

Hypoglykémie po fyzické námaze

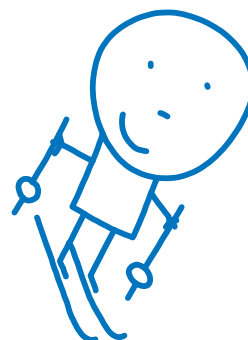
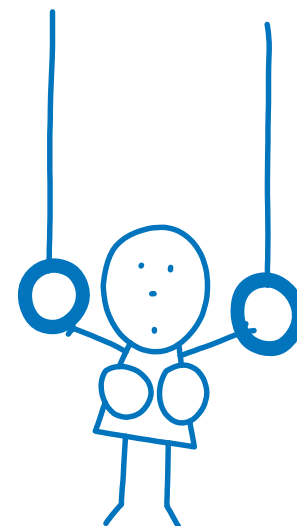
Během fyzické námahy je spotřebována i větší či menší část glykogenu, který představuje zásobní formu glukózy v těle. Tato zásoba je v období po výkonu doplňována a jejím zdrojem je krevní glukóza. V případě většího fyzického výkonu



(provázeného výrazným snížením zásob glykogenu) může v určitých případech snaha o takové doplnění vést k odčerpání velkého množství glukózy z krevního oběhu. Opět tedy hrozí hypoglykémie (za několik hodin a někdy přetrvává až 24 hodin po sportování), které lze předejít dostatečným doplněním sacharidů potravou, případně úpravou (snížením) dávek inzulínu a zejména častější kontrolou glykémie (mimo jiné i během noci).

Hyperglykémie

Při nedostatku inzulínu v organismu během výkonu – a zejména je-li glykémie na počátku fyzické námahy vyšší – hrozí vznik hyperglykémie, popřípadě až ketoacidózy. Tomuto nebezpečí je nutno předcházet jednak kontrolou glykémie před začátkem sportu, jednak vhodně volenou dávkou inzulínu, která musí být i přes eventuální snížení množství inzulínu (předcházení hypoglykémii) vždy dostatečná. Vzestup glykémie provází také posilovací (silové) cvičení (vlivem vyplavení stresových hormonů, které uvolňují glukózu do krve). Na možnost rozvoje hyperglykémie je třeba u takového druhu pohybové aktivity myslet.



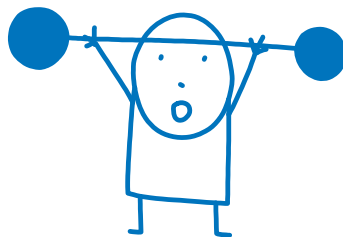
Několik obecných pravidel:

- glykémii je třeba změřit před cvičením, v jeho průběhu i po něm. Frekvence měření je individuální, ale glykémie by měla být změřena (nebo zkontrolována pomocí CGM) alespoň 1 × za hodinu
- je nebezpečné zahájit intenzivnější cvičení při glykémii nad 15 mmol/l a pod 5,5 mmol/l, snažte se před začátkem upravit hladinu cukru mezi tyto meze
- před každým intenzivnějším vytrvalostním cvičením požíjte 20–40 g sacharidů (s ohledem na výchozí glykémii, délku a intenzitu zátěže)

- při hodinovém a delším cvičení počítejte s nutností průběžného doplňování energie (sacharidů) v intervalu 20–60 minut. Množství sacharidů je třeba stanovit individuálně dle typu, intenzity a trvání zátěže (10–50 g/hod, při extrémní zátěži i více)
- nezapomínejte na pitný režim
- při aplikaci inzulínu do paží či stehen počítejte s jeho rychlejším vstřebáváním (při větším prokrvení zatěžovaného svalu), je lépe se těmto místům v případě plánovaného sportu vyhnout



Poznámka: Mnoho pacientů má zažité určité konkrétní sportovní sestavy, ať již je to hodina aerobiku, hodina chůze či stálý cyklistický okruh. V těchto případech stojí za to si stanovit míru intenzity, jakou cvičíme (například podle tepové frekvence), zkontrolovat si glykémii před cvičením, v jeho průběhu a po něm při určitém množství doplňovaných sacharidů. Tak se nám podaří stanovit optimální postup, jak si cvičení užít a vyhnout se hypoglykemiím i hyperglykemiím. Nicméně i zkušený pacient musí v takových případech dávat pozor, protože organismus, který se choval desetkrát shodně, nás po jedenácté může nepříjemně překvapit.

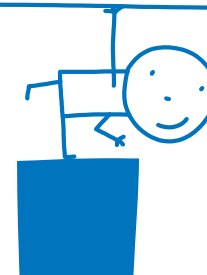


Extrémní sporty:

Určité specifikum mají extrémní sporty (parašutismus, potápění atd.), které pro svoji rizikovost, jež vynikne zejména při hypoglykémii, nejsou diabetikům doporučovány. Mnoho pacientů je však s oblibou provozuje. Základním požadavkem je pamatovat na možnost vzniku hypoglykémie a přijmout taková opatření, aby se nejlépe nedostavila – anebo aby se dala rychle zvládnout. Její následky by totiž mohly být opravdu závažné. Velmi důležité proto je glykémii před zahájením takového druhu sportu změřit a ověřit si, že její hladina není nižší než 9 mmol/l. Právě tak by vždy měly být po ruce rychle využitelné zdroje energie ve formě např. hroznového cukru, slazeného nápoje apod. Samozřejmě to nijak nesnižuje význam dodržování ostatních zásad.

Kapitola 10

DIABETES V BĚŽNÉM ŽIVOTĚ



Diabetes a těhotenství

V případě pacientky s diabetem je třeba těhotenství plánovat, neboť v době početí i během

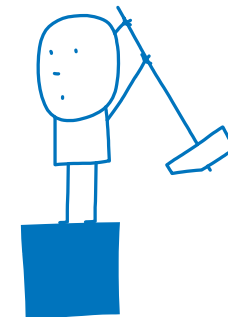


celého těhotenství je třeba cukrovku velmi dobře kontrolovat. Předejde se tak nesprávnému vývoji plodu i možným komplikacím během porodu.

Rozhodne-li se tedy diabetička pro mateřství, je nutné poradit se ošetřujícím diabetologem o správné strategii kontroly a léčby onemocnění během prekoncepčního období a v průběhu těhotenství. V každé oblasti ČR existují specializovaná pracoviště, která mají velké zkušenosti s kontrolou diabetu během těhotenství i při porodu a kam je možné se v případě potřeby obrátit o radu.

Diabetes v zaměstnání

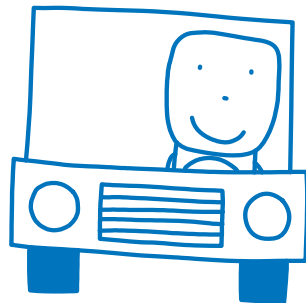
Není prakticky povolání, které by diabetes mellitus znemožnil vykonávat. Přesto existují povolání, která kontrolu diabetu ztěžují. Jsou jimi především práce na směny, těžká manuální práce, práce v extrémních podmínkách. O takovém typu zaměstnání by měl být váš lékař informován, zejména aby vám poradil, jak jejich



nástrahy stran kontroly diabetu překonávat. Též by měl být informován o tom, že v rámci zaměstnání řídíte motorové vozidlo či jste dokonce řidičem hromadné dopravy nebo těžkého mechanismu, popřípadě že obsluhujete stroje vyžadující trvalý dohled.

Diabetes a řízení motorového vozidla

Řízení motorového vozidla je činností, která vyžaduje trvalou pozornost. Z hlediska diabetu jsou při řízení rizikové zejména hypoglykémie, které negativně ovlivňují vnímání a rozhodování řidiče. Je tedy bezpodmínečně nutné se hypoglykemiím vyhnout.

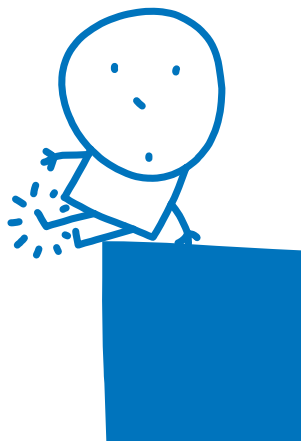


Při řízení motorového vozidla doporučujeme:

- změřit se vždy před jízdou a pravidelně během jízdy
- během jízdy udržovat glykémii nad 5,5 mmol/l
- mít po ruce zásobu sacharidů (nejlépe ve formě tekutin) pro případ hypoglykémie
- při pocitu hypoglykémie co nejdříve zastavit
- při hypoglykémii se na další jízdu vydat nejdříve za 45 minut, po kontrolním změření glykémie, která by měla být v bezpečném pásmu nad 5,5 mmol/l

Péče o nohy

Díky diabetické neuropatii a často i snížení prokrvení dolních končetin je kůže nohou více náchylná k poranění, jako jsou otlaky a odřeniny. Tyto defekty se většinou hojí o něco pomaleji než u nediabetiků a nezřídka jsou podkladem pro dlouhodobé defekty. Velkým nebezpečím je senzitivní neuropatie, kdy pacient drobné rány necítí a často si jich všimne teprve tehdy, až se rozšíří. V následujících odstavcích jsou uvedeny základy prevence poranění dolních končetin, kterými by se všichni pacienti měli důsledně řídit.



Vhodná obuv

Vhodnou obuv je vždy nutno konzultovat s příslušným diabetologem, podiatrem nebo ortopedem. Velkou pozornost věnujeme výběru obuvi zvláště tehdy, jestliže trpíme neuropatií, ischemickou chorobou dolních končetin, máme-li na nohách deformity, časté otlaky nebo (a to i v minulosti) dokonce defekty.



Péče o dolní končetiny

- Nohy je třeba kontrolovat každý den, v případě otlaků opakovaně. Prohlédnout je třeba chodidlo i místa mezi prsty (i s pomocí zrcátka).
- Vhodné je udržovat kůži vláčnou pomocí speciálního krému na nohy, popřípadě pletového mléka (vyhýbáme se však prostorům mezi prsty).
- Nechodte nikdy naboso, používejte vždy vhodné ponožky. Po jejich natažení se ujistěte, že na nich není záhyb. Před obutím prohlédněte boty, zda dovnitř nezapadl nějaký předmět (kamínek, apod).
- Nechodte naboso po horkém povrchu (pláž), před koupelí vždy testujte teplotu vody např. loktem dříve, než do ní vložíte nohy.
- V případě, že sedíte delší dobu, občas natáhněte nohy a cca 5 minut s nimi pohybujte v kotnících (propnutí nohy střídejte s jejím přitážením k nártu). Zlepšíte oběh krve.
- Ošetřujte své nehty podle rady specializovaného pedikéra.
- Objevíte-li na noze i drobnou ranku, obraťte se ihned na svého diabetologa.
- S každodenní kontrolou a péčí o nohy začněte již dnes.

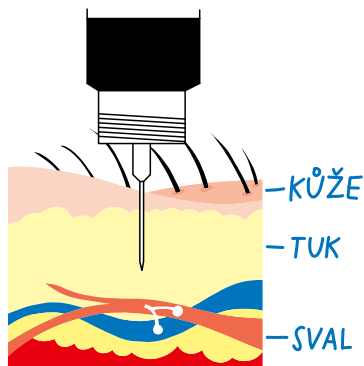


Aplikace inzulínu – praktická část

Inzulín aplikujeme podkožní injekcí do vrstvy tuku uložené mezi kůží a svaelem. Měli bychom uvážit, kdy, kam a pod jakým úhlem inzulín aplikovat. Při tomto rozhodování se řídíme následujícími cíli:

1. aplikovat inzulín vždy do podkožního tuku – tak je zajištěno rovnoměrné vstřebávání inzulínu. Pozor na aplikaci inzulínu do svalu, ke kterému může dojít při hlubokém vpichu u pacientů s tenkou vrstvou podkožního tuku. Inzulín se v tomto případě vstřebává díky většímu prokrvení svalů podstatně rychleji.

2. dosáhnout stabilní a předvídatelné rychlosti vstřebávání inzulínu – mít na paměti, že se inzulín z různých míst vstřebává různě rychle

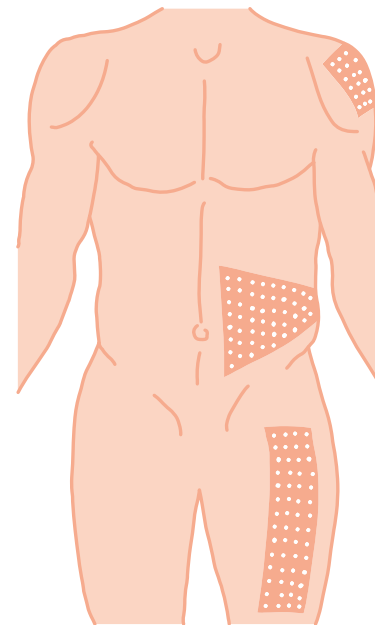
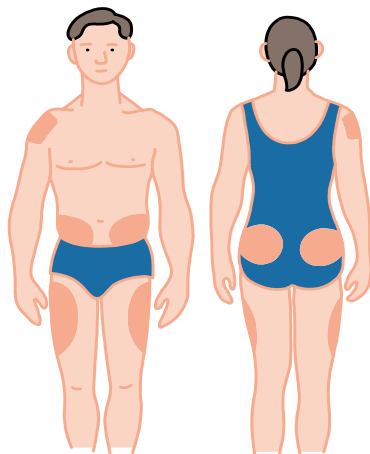


Co ovlivňuje vstřebávání inzulínu?

Místo vpichu:

- břicho – zde je vstřebání inzulínu nejrychlejší
- paže – (horní vnější část) – středně rychlé
- stehna – (přední a zevní strany) – středně rychlé
- hýždě – zde je vstřebání inzulínu nejpomalejší

Pacienti vybírají místa vpichu podle různých kritérií (bolestivost, množství tuku atd.). Důležité je místa vpichu střídát tak, aby žádné místo netrpělo příliš častou aplikací. Alespoň pro začátek je rozumné držet se níže uvedeného schématu. Paže a břicho jsou nejvhodnější pro prandiální inzulín, stehna a hýždě pro inzulín bazální.



Vzhledem k rozdílné rychlosti vstřebávání podáváme inzulín vždy před stejnými jídly (míníme všechny snídaně, všechny obědy atd.) do stejné oblasti. V těchto oblastech pak vpich posunujeme podél přerušovaných čar (viz orientační obrázek), nejlépe směrem odshora dolů vždy s odstupem cca 3 cm. Až dojdeme při aplikacích dolů, začneme opět nahoře o cca 3 cm nalevo či napravo od předchozí linie vpichů a pokračujeme zase až dolů. Strany těla měníme pro lepší časovou orientaci po 1 týdnu.

Inzulín nepodáváme tam, kde je kůže zanícená, bolestivá nebo se v podkoží tvoří vazivové uzly – inzulín by se nevstřebával rovnoměrně.

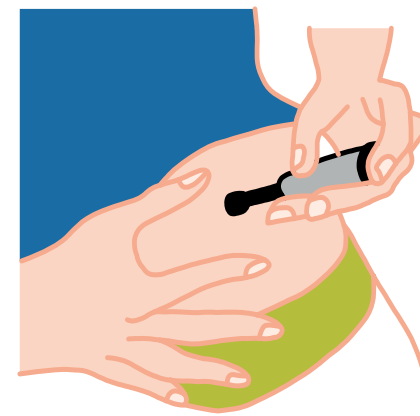
Upozornění: Vlivem zvýšeného průtoku krve oblastí se rychlost vstřebávání výrazně zvýší při větší fyzické zátěži. A tak pacient, který

běžně nesportuje a podává si inzulín do oblasti stehna, může být v případě, že 20 minut poběží (třeba aby stihl vlak), překvapen hypoglykemií (inzulín se bude z namáhaného stehna vstřebávat podstatně rychleji než obvykle). I z tohoto důvodu je rychlý inzulín nejoptimálnější aplikovat do břicha.

Stejně tak a ze stejného důvodu se bude inzulín rychleji vstřebávat i při pobytu ve vyšších teplotách (opalování, sauna, teplá koupel či vířivka apod.).

Hloubka vpichu:

Hloubka vpichu závisí na síle podkožního tuku. Vždy volíme místo, kde je tuku dostatek. Pokud je to možné (závisí to na množství tuku), vytvoříme před vpichem dvěma prsty kožní řasu, vpich tak bude snazší.



Desinfekce místa vpichu:

Před vpichem doporučujeme místo vpichu desinfikovat. Pravda však je, že velký počet pacientů již desinfekci zcela opomíjí. Ani v těchto případech však obvykle nezaznamenáváme záněty v místě aplikace.

I přesto před aplikací inzulínu doporučujeme umýt si ruce a desinfikovat místo vpichu příslušným desinfekčním roztokem.

Úhel aplikace:

Jehla je při vpichu vedena směrem ke kůži pod úhlem 45° až 90° (tedy šikmo až kolmo). Smyslem volby úhlu vpichu je vyhnout se aplikaci inzulínu do svalů. Při rozhodování o úhlu vpichu se řídíme opět tloušťkou podkožního tuku. Tam, kde je ho méně a nepomůže ani vytvoření kožní řasy, volíme úhel 45° , tam kde je ho dostatek, můžeme inzulín aplikovat pod úhlem 90° .

Výběr jehly:

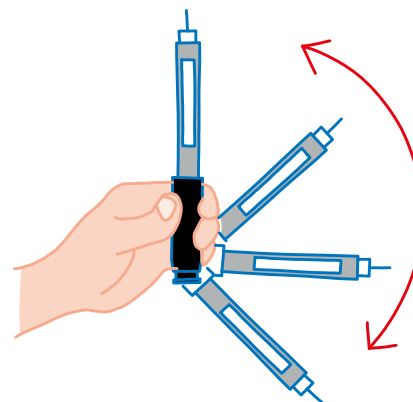
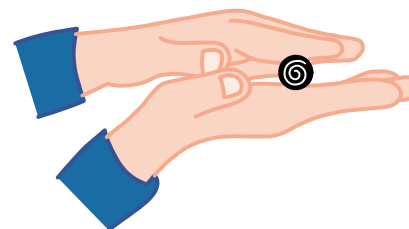
Výběr jehly k inzulínovému peru (inzulínová injekční stříkačka má standardní délku jehly) má praktické i psychologické aspekty. Z praktického pohledu vybíráme jehlu tak, abychom neaplikovali příliš hluboko (tedy do svalů). Pacient s tenkou vrstvou tuku volí jehly kratší (6 mm), pacient se silnější vrstvou pak jehly delší (12 mm). Podle našich zkušeností je většina pacientů nejspokojenější s jehlami délky 8 mm.

Z psychologického pohledu někdy nastává situace, že se pacienti delších jehel bojí. Pokud je tomu tak, volíme jehly kratší, a to i v případě, že je tloušťka tukové vrstvy u tohoto pacienta silnější.

Jehlu v souladu s oficiálními doporučeními radíme měnit po každém vpichu. Vzhledem k velké finanční náročnosti však pacienti používají jehlu několik dnů (2–4) a mění ji teprve v momentě, kdy začne být vpich bolestivý (známka ztupění). Ani v takových případech však obvykle nezaznamenáváme žádné infekční komplikace vpichu.

Technika aplikace inzulínu

Příprava inzulínu



Inzulín vždy před použitím prohlédneme – zda nezměnil barvu (má být čistý, bezbarvý), zda není zkalený (mléčné zkalení vidáme pouze u NPH inzulínu a premixovaných inzulínů), či v něm nejsou hrudky. V takovém případě by byl inzulín nepoužitelný. Prandiální lidský inzulín nebo jeho analog a stejně tak bazální analog inzulínu není třeba před použitím promísit. V případě, že aplikujeme NPH inzulín nebo inzulín premixovaný, je nutné jej před aplikací nejprve promísit, nejlépe tak, že pero pomalu rolujeme mezi dlaněmi, popřípadě ho několikrát pomalu překlopíme k docílení rovnoměrného zákalu či mléčného zabarvení. Neprotřepáváme, aby nedošlo k jeho zpěnění, které by ohrozilo přesnost dávkování. Samozřejmostí je použití inzulínu pouze v expirační době, proto je vhodné si vyzvednout recept na inzulín při každé návštěvě lékaře a vyhnout se nebezpečí překročení expirace při dlouhodobém skladování inzulínu doma.

Způsob aplikace inzulínovým perem

V České republice je standardem aplikace inzulínu perem.

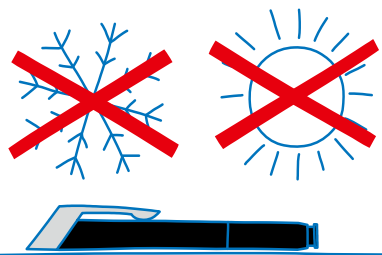
Inzulínové pero se skládá z:

- těla s otočným voličem dávky inzulínu
- pouzdra pro cartridge (čti kártridž) s inzulínem, též označovaná jako lahvička nebo bombička (pero s vyměnitelným zásobníkem pro opakované použití) nebo pouzdra s pevně zabudovaným zásobníkem inzulínu (jednorázové předplněné pero pro vícenásobné dávkování)
- odnímatelného krytu aplikační části pera

Pozn.: před použitím pera je nutné na příslušnou část našroubovat jehlu, a po aplikaci inzulínu ji zase odšroubovat.

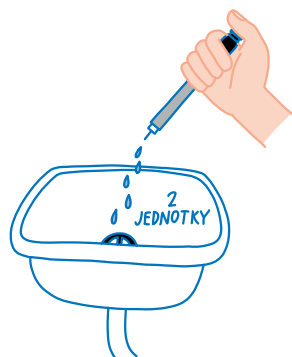
Inzulín v inzulínovém peru vydrží plně funkční po 28 dní při pokojové teplotě, pokud nedojde k jeho přehřátí – např. na slunci, v autě za teplého počasí, při položení na elektrické spotřebiče apod. Obecně by teplota inzulínu v peru neměla překročit 25 °C. Inzulín v perech uchováváme s nasazeným krytem a chráníme jej před světlem. Zbývá předplněná pera z balení, zásobní inzulín v cartridgech nebo lahvičkách naopak uchováváme v chladničce při teplotě 2–8 °C, dostatečně daleko od potenciálních zdrojů zmrznutí (chladicí agregát, mrazicí prostor).

Klasické pero s vyměnitelným zásobníkem inzulínu nedáváme do chladničky (kromě specifických situací, kdy volíme mezi chladem a horkem) – jeho teplota při aplikaci by byla příliš nízká, chlad by též mohl poškodit inzulínová pera s digitálním displejem. Po vyjmutí nového přeplněného pera či cartridge z lednice necháme inzulín před samotnou aplikací injekce rozehrát. Optimálně by měl mít inzulín při podání pokojovou teplotu (20–25 °C).

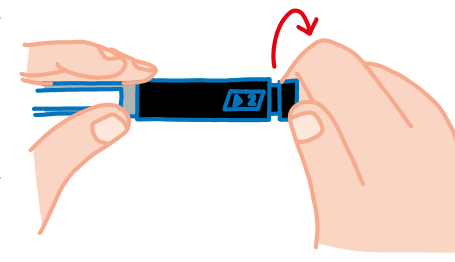


Vlastní aplikace

Před aplikací nejprve zkontrolujeme stav inzulínového pera. Kontrolujeme, zda máme v peru / cartridge (lahvičce) dostatek inzulínu a zda není prošlá doba záruky. Zkontrolujeme též, zda je v pořádku jehla – především, zda není znečištěná či ohnutá. Před každým vpichem bychom měli nastavit otočným mechanismem na konci pera 2 jednotky a vystříknout je (např. do umyvadla),

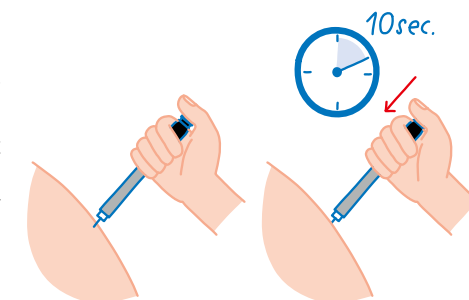


abychom tak získali jistotu, že jehla není ucpaná a pero funguje.



Po kontrole si nastavíme příslušný počet jednotek, odkryjeme kryt jehly, ve zvoleném úhlu vpícháme do podkoží a zmáčkne píst. Čekáme 10 vteřin (aby se všechn inzulín vpravil do těla) a teprve poté jehlu vytáhneme.

Na závěr se ujistíme, že je v dávkovacím okénku číslice „0“. Tak jsme si jisti, že jsme do těla vpravili celou zvolenou dávku inzulínu. Pokud se objeví jiná číslice než „0“ (např. „6“), znamená to, že v cartridge již nebylo dostatečné množství inzulínu. Pak je třeba ji vyměnit a zbylé množství inzulínu (v našem případě tedy 6 jednotek) aplikovat dalším vpichem.



Poznámky:

- Vytéká-li po vytažení jehly z místa vpichu inzulín, doporučujeme při dalších aplikacích ponechat jehlu v kůži o 5–15 vteřin déle, než dojde k lepšímu rozpptýlení inzulínu v podkoží.
- Po odstranění injekce se může v místě vpichu objevit kapka krve. Je výsledkem pouze mírného poškození drobných vlásečnic, kterého se není třeba obávat. Postačí kapku otřít, krvácení se samo zastaví.

Nejčastější důvody nefunkčnosti pera:

- prázdná cartridge
- ucpaná jehla
- zlomený píst
- vybitá baterie (v případě, že je jí pero vybaveno)
- mechanická porucha voliče dávek

Porovnání klasických a předplněných per

Inzulínová pera předplněná inzulínem jsou výrazně snazší na obsluhu. Místo dříve potřebných sedmi kroků (otevření krytu, vyjmutí prázdné cartridge, zasunutí pístu, vsunutí nové cartridge, uzavření krytu, nastavení dávky a aplikace inzulínu) jsou potřeba pouze dva (nastavení dávky a aplikace inzulínu), což podstatně snižuje riziko chyby při manipulaci s perem a následné aplikaci inzulínu. Jednorázová pera přinášejí pacientovi ještě jednu výhodu: název inzulínu je uvedený přímo na peru. Zvyšuje tedy jistotu, že nedojde k nežádoucí záměně inzulínu při výměně cartridge. Pacient pouze mění jehly a po vyčerpání veškerého inzulínu pero dále nepoužívá.

Inzulínová pumpa

Inzulín lze aplikovat i pomocí inzulínové pumpy. Tomuto velmi specifickému prostředku věnujeme samostatnou publikaci.

Je třeba se vyhnout:

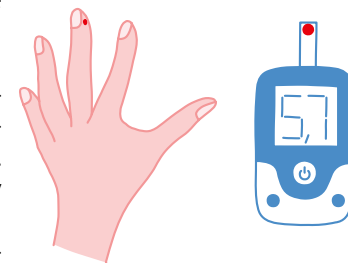
- překročení expirační doby inzulínu
- vyšším teplotám než doporučeným
- zmrznutí (v lednici inzulín uchováváme v místech dostatečně vzdálených od mrazícího aparátu)
- dlouhému vystavení přímému slunečnímu svitu

Měření glykémie glukometrem

Na našem trhu jsou dostupné desítky různých glukometrů, jejichž technika použití se může lišit, a proto je vždy nutné podrobně si přečíst návod případně zhlédnout edukační video.

Celá sada k měření glykémie se obvykle skládá z vlastního glukometru, odběrového pera obsahující vyměnitelné jehličky (tzv. lancety) a s nastavitelnou hloubkou vpichu a testačních proužků. Ke zjištění hodnoty glykémie stačí malá kapka kapilární krve, kterou získáme nejčastěji vpichem do bočního okraje špičky prstu ruky, nejlépe té nedominantní (tj. např. u praváka levé ruky). Bříška prstů nebo okraje nehtového lůžka jsou více bolestivá a k měření proto méně vhodná. Někteří pacienti využívají více 3. a 4. prst (šetří ukazováček a palec), jelikož opakovanými vpichy se zde bolestivost vpichu, resp. citlivost snižuje. Využít lze i tzv. alternativní místa – předloktí, stehna, malíková a palcová strana dlaně, lýtka apod., kde je odběr méně bolestivý, ale hodnota glykémie při rychlých změnách (např. po jídle, při sportu) může zaostávat za skutečnou hodnotou v kapilární krvi. Níže popsaný postup měření glykémie shrnuje obecné zásady společné pro většinu glukometrů.

1. Před odběrem krve si pečlivě umyjeme ruce mýdlem a teplou vodou a osušíme, místo vpichu dezinfikujeme a dezinfekci necháme na kůži zaschnout.
2. Testovací proužek zasuneme do glukometru, který se tím obvykle automaticky zapne.
3. Odběr krve provedeme vpichem pomocí odběrového pera s předem nastavenou vyhovující hloubkou vpichu (podle tloušťky kůže). Na každý jednotlivý odběr krve používáme vždy novou lancetu. Opakované používání lancet vede ke zbytečně bolestivému vpichu traumatizující a jizvící místo vpichu.
4. Poté, co se objeví kapka krve, přiložíme ji k testačnímu proužku, kam se sama nasaje a po několika sekundách se na displej glukometru objeví výsledná hodnota glykémie. Zbytky krve z odběru na prstu setřeme vatou.
5. V případě, že nejsou splněny technické podmínky měření (např. expirovaná životnost testačního proužku nebo jeho poškození, nedostatečné množství krve apod.), hodnota glykémie se nezobrazí a místo ní se objeví chybové hlášení, obvykle v podobě kódu označujícího chybu.



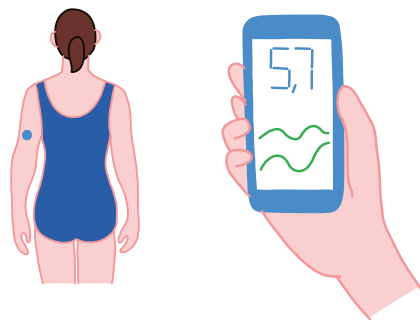
Měření hladiny glukózy pomocí kontinuální monitorace glukózy

Kontinuální monitorování glukózy (CGM – Continuous Glucose Monitoring) je moderní technologie, která pomocí malého senzoru zavedeného do podkoží (obvykle na paži nebo břicho) měří po různě dlouhou dobu (podle typu CGM 7 až 15 dní) hladinu glukózy v mezibuněčné tekutině v pravidelných intervalech několika minut (podle typu CGM každých 1-5 minut). Nahrazuje tak nutnost opakovaného píchání do prstů. Tato vysoká frekvence měření poskytuje komplexní obraz o průběhu hladiny glukózy a jejím pravděpodobném vývoji v následujících minutách (pomocí tzv. trendových šipek), a umožňuje přesněji upravovat léčbu, stravu a životní styl a do určité míry tak i bránit hypoglykemiím a hyperglykemiím. K tomu velmi pomáhají také alarmy (vydávané přijímačem) v případě překročení zvolených hodnot hladiny glukózy.

Systémy kontinuální monitorace obvykle sestávají ze senzoru, který provádí v podkoží vlastní měření, vysílače (jako samostatné komponenty nebo zabudovaného k senzoru), jenž je nalepen na kůži a odesílá naměřená data do příslušného přijímače, kde jsou tato data zobrazována a dále analyzována. Může se jednat o aplikaci v mobilním telefonu, obrazovku inzulínové pumpy či speciální samostatný přijímač poskytovaný výrobcem.

K dispozici je opět řada systémů různých výrobců, jejichž technika využití se může lišit, a proto je vždy nutné podrobně si přečíst návod případně zhlédnout edukační video týkající se zařízení, které používáte. Níže popsany postup shrnuje obecné zásady společné pro většinu kontinuálních monitorů glykémie:

1. Prvním krokem při použití CGM je zavedení a aktivace senzoru. Aktivace senzoru se liší podle toho, jaké přijímací (zobrazovací) zařízení používáme a může zahrnovat spuštění CGM v menu kompatibilní inzulínové pumpy nebo stažení příslušné aplikace chytrého telefonu, či oskenování speciální čtečkou. Senzor obvykle zavádíme na zadní stranu paže či na břicho po pečlivé dezinfekci a zasknutí, aby se senzor z vlhkého místa



neodlepoval. Výrobci vybavili senzory jednoduchými zaváděcími mechanismy, které tento krok velmi usnadňují, je třeba se s nimi seznámit v návodu nebo na videu na webu a podle toho senzor zavést. Po zavedení a aktivaci senzoru je do prvního měření třeba čekat různě dlouhou dobu, od 30 minut po 2 hodiny, podle používaného typu CGM. Některé senzory pak mohou ještě vyžadovat kalibraci glukometrem (hodnota změřená glukometrem se vloží do přijímače CGM).

2. Po uplynutí životnosti senzoru dané výrobcem (7 až 15 dní podle typu výrobku) je třeba senzor vyjmout, dezinfikovat místo, kde byl zaveden a použít nový na jiném místě (místa rotují podobně jako aplikace inzulínu, tak aby nebyla zaváděna do stále stejného místa). V případě předčasného ukončení funkčnosti senzoru ho lze u výrobce reklamovat a pokusit se získat nový.

Popis možností využití senzoru je součástí kapitoly „Kontinuální monitorace glykémie“ v této knížce a detailně je zpracován v naší knize „Kontinuální monitorace glykémie pro pacienty s diabetem léčenými inzulínem“, kterou lze bezplatně stáhnout v sekci „Ke stažení“ na www.dialiga.cz.

Závěr

Léčba inzulinem není jednoduchá. Klade na pacienty nemalé nároky i velkou a především bezprostřední odpovědnost za své zdraví. Každodenní pravidelné podávání inzulinu, úpravy dávek související jak s jídlem, běžnými denními úkony, tak i s výjimečnými životními situacemi i časté měření glykémie, stojí primárně na diabetikovi samotném.

Lékař je mu průvodcem a rádce, vlastní léčba inzulinem je však svěřena do rukou pacienta.

Aby byla úspěšná, je třeba celé řady různých znalostí, jejichž základy jsme se pokusili v této knize nastínit. Doufáme, že vám pomohou pochopit zákonitosti léčby inzulinem a přinesou potřebnou sebedůvěru v jejím každodenním řízení.

Jistě bude určitou dobu trvat, než si v běžném životě tyto úkony osvojíte a zažijete, a jistě vás při tom občas přepadnou chmury. Ty však zaplašte a nebojte se, nakonec se vám to stejně tak, jako dalším diabetikům, podaří zvládnout.

Doufáme, že vám naše knížka bude dobrým průvodcem v prvních krocích s inzulinem a pomůže vám držet glykémie snadno na uzdě.

doc. MUDr. Jan Brož, Ph.D.; doc. MUDr. Jana Urbanová, Ph.D.

Obsah živin vybraných potravin

potravina	běžná míra / porce	hmotnost / objem	množství sacharidů	množství sacharidů ve 100 g/100 ml	energie (kcal) ve 100 g/100 ml
Chléb konzumní	1 krajíc	50 g	22,5 g	45 g	244
Chléb vícezrný	1 krajíc	50 g	21 g	42 g	225
Toustový chléb bílý	1 plátek	20 g	10 g	51 g	268
Toustový chléb tmavý	1 plátek	23 g	11,7 g	51 g	261
Rohlík bílý	1 kus	43 g	22 g	51 g	251
Rohlík tmavý	1 kus	60 g	27 g	45 g	218
Houska bílá	1 kus	50 g	30 g	60 g	286
Vánočka	1 plátek	15–20 g	8,6–11,5 g	58 g	323
Croissant	1 kus	42 g	20 g	47 g	392
Ovesné vločky	1 pol. lžice	12 g	7,2 g	60 g	356
Corn flakes	1 pol. lžice	4 g	3,4 g	85 g	390
Pišky dětské	1 kus	2 g	1,5 g	75 g	397
Těstoviny vařené	1 porce	150 g	42 g	28 g	141
Rýže bílá vařená	1 porce	150 g	42 g	28 g	124
Rýže natural	1 porce	150 g	40,5 g	27 g	129
Kuskus vařený	1 porce	150 g	37,5 g	25 g	1112
Brambory oloupané vařené	1 porce	150 g	23,4 g	16 g	71
Brambory vařené ve slupce	1 porce	150 g	23,5 g	16 g	68
Bramborová kaše domácí	1 porce	150 g	25 g	17 g	112
Hranolky fritované, kupované	1 porce	150 g	35 g	24 g	141
Knedlík houskový	3 plátky	120 g	59 g	49 g	242
Knedlík bramborový	3 plátky	90 g	34,2 g	37 g	172
Mléko polotučné	1 sklenice	150 g	6,9 g	5 g	45
Jogurt bílý	1 kelímek	150 g	7,3 g	4 g	60
Jogurt ovocný	1 kelímek	150 g	22 g	15 g	96
Puding vanilkový	1 porce	50 g	8,3 g	17 g	91

potravina	běžná míra / porce	hmotnost / objem	množství sacharidů	množství sacharidů ve 100 g/100 ml	energie (kcal) ve 100 g/100 ml
Džem jahodový	1 lžíce	25 g	15,2 g	61 g	254
Marmeláda malinová	1 lžíce	25 g	9,6 g	39 g	168
Med	1 lžička	7 g	5,7 g	82 g	325
Nutella oříšková	1 lžíce	20 g	11,5 g	57 g	543
Ananas	1 porce	50 g	6,5 g	13 g	47
Banán	1 kus	120 g	24 g	20 g	92
Mandarinka	1 kus	60 g	6,6 g	11 g	43
Pomeranč	1 kus	150 g	18 g	12 g	47
Grep	1 kus	200 g	19 g	10 g	41
Hrozno bílé	1 porce	50 g	8 g	16 g	73
Hrozno červené	1 porce	50 g	8,5 g	17 g	71
Broskev	1 kus	145 g	16 g	11 g	48
Nektarinka	1 kus	145 g	12 g	8 g	36
Jablko	1 kus	70 g	10 g	14 g	62
Hruška	1 kus	140 g	22 g	16 g	66
Jahody	1 porce	50 g	4,5 g	9 g	43
Mrkev	1 porce	40 g	3 g	7 g	42
Petržel	1 porce	40 g	0,8 g	2 g	63
Celer bulva	1 porce	20 g	1,5 g	7 g	49
Dýně	1 porce	200 g	18 g	9 g	40
Kukuřice sterilizovaná	1 porce	50 g	22 g	45 g	93
Hrášek mražený	1 porce	50 g	8 g	15 g	83
Pivo světlé 10°	1 sklenice	0,5 l	10,5 g		156
Pivo světlé 12°	1 sklenice	0,5 l	10 g		168
Víno suché bílé	1 sklenice	2 dcl	0,2 g		105
Víno červené suché	1 sklenice	2 dcl	5 g		131
Džus pomerančový 100%	1 sklenice	2 dcl	22 g		91
Džus jablkový 100%	1 sklenice	2 dcl	20 g		81
Coca cola	1 láhev	330 ml	35 g		142

Použitá literatura

1. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: recommendations from the International Consensus on Time in Range. *Diabe Care*. 2019;42(8):1593–603.
2. Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, et al. Validation of time in range as an outcome measure for diabetes clinical trials. *Diabetes Care*. 2019;42(3):400–5.
3. Brož J a kol. *Léčba inzulinem*. Maxdorf, Praha 2015, ISBN: 978–80–7345–440–1.
4. Doporučený postup péče pro diabetes 1. typu, ČDS 2022 .
5. Doporučený postup péče o diabetes mellitus 2. typu + příloha Algoritmus terapie, ČDS 2020.
6. Horová E, Brož J, Rušavý Z a kol. *Diabetes a sport*. Maxdorf, Praha 2020, ISBN: 978-80-7345-639-9.
7. Maiorino MI, Signoriello S, Maio A, et al. Effects of Continuous Glucose Monitoring on Metrics of Glycemic Control in Diabetes: A Systematic Review With Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Diabetes Care*. 2020;43(5):1146-1156.
8. *Standards of Care in Diabetes 2025*, American Diabetes Association 2025.

Začínáme s inzulínem

doc. MUDr. Jan Brož, Ph.D.; doc. MUDr. Jana Urbanová, Ph.D.

Odborná recenze:

doc. MUDr. Denisa Janíčková Žďárská, Ph.D.

Ilustrace: © Lukáš Urbánek

Grafický návrh obálky: © Silvie Klemperer

Grafická úprava: © Martin Záhora

Editorka: Dominika Grygarová

5. vydání, 2026

Vydal:

Nakladatelství ing. Slávka Wiesnerová

© Jan Brož, Jana Urbanová

ISBN 978-80-87630-26-6