

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

Začínáme s inzulínem



DODRŽOVÁNÍ
PRAVIDEL =



MAT-CZ-2200078 – 2.0 – 04/2022

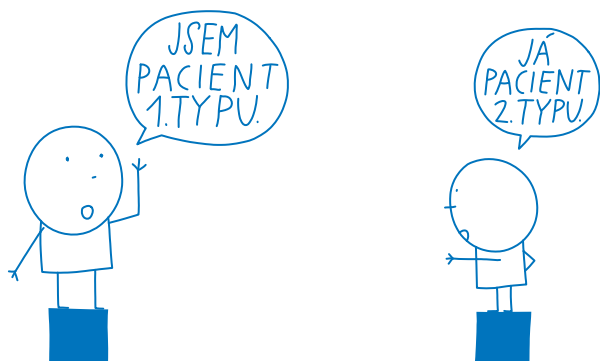
Publikaci podpořila
společnost Sanofi

sanofi

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

Začínáme s inzulínem

Ilustrace Lukáš Urbánek



Publikaci podpořila
společnost Sanofi

sanofi

Autor 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:

MUDr. Jana Urbanová, Ph.D. (*1984) pracuje jako lékařka na diabetologickém oddělení Interní kliniky Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a podílí se zde 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.

as. MUDr. Jan Brož (*1963) pracuje jako internista a diabetolog na Interní klinice 2. LF UK a FN Motol v Praze, kde se zároveň podílí na výchově studentů medicíny. V předchozím období vedl po řadu let oddělení věnované léčbě diabetu na 2. interní klinice FNKV Praha.

Je autorem a spoluautorem několika vědeckých monografií a mnoha knih určených k edukaci pacientů s diabetem, předsedou redakční rady časopisu Diastyl, zakladatelem diabetologických portálů Diacentrum a Dialiga a spolukoordinátorem mezinárodního charitativního projektu polikliniky v nepálském Káthmándú. Je členem výboru sekce Technologie České diabetologické společnosti ČLS JEP a v minulosti byl členem výboru této společnosti.

Záštitu nad projektem převzalo



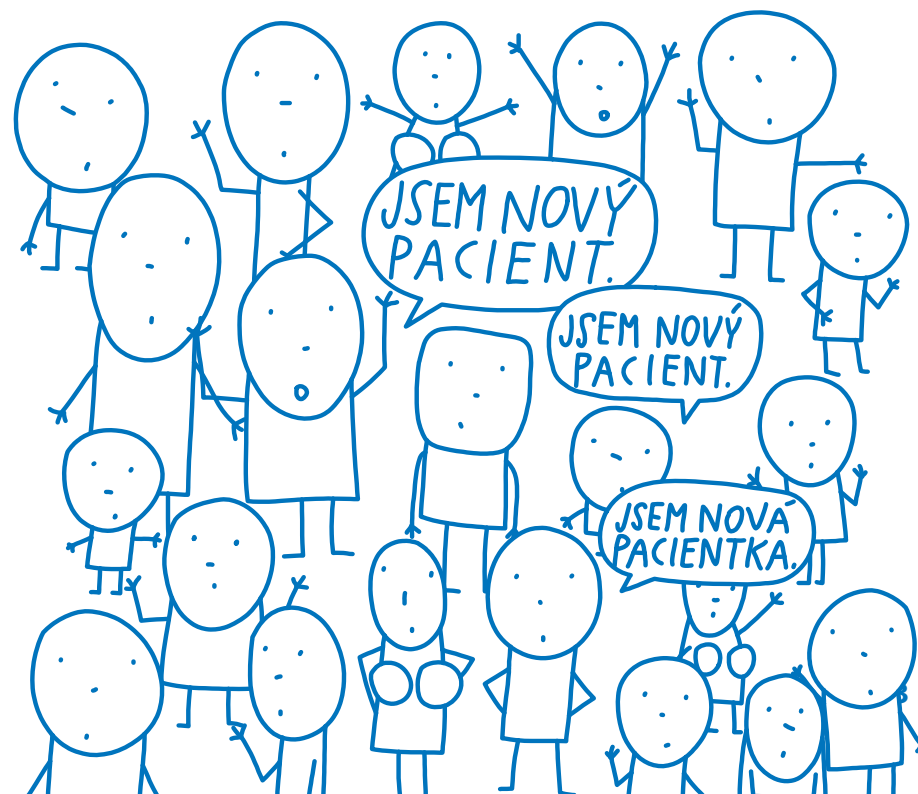
Illustrations © Lukáš Urbánek
Cover © Silvie Klempererová

© Jana Urbanová, Jan Brož

ISBN 978-80-904809-4-0

Obsah

Kapitola 1:	Základní pojmy	5
Kapitola 2:	Principy léčby inzulinem	10
Kapitola 3:	Základní inzulinový režim	13
Kapitola 4:	Léčba inzulinem a dieta	15
Kapitola 5:	Jak nalézt správnou dávku inzulinu?	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 inzulinu – praktická část	37

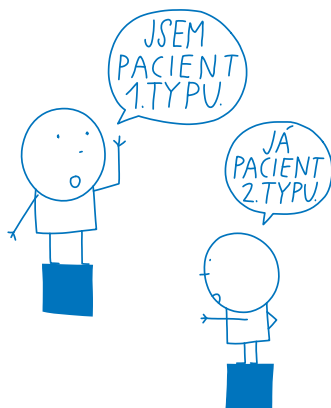


Úvod

Počet pacientů s cukrovkou (diabetes mellitus) v České republice se 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.

Publikaci 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“, popř. 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. Složitějším problémům spojeným s léčbou inzulínem je věnována kniha „Pokračujeme s inzulínem“.



Kapitola 1

ZÁKLADNÍ POJMY

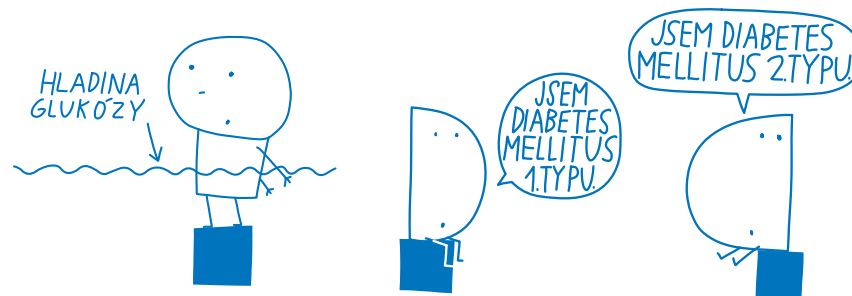


Co je to diabetes mellitus (cukrovka)?

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.

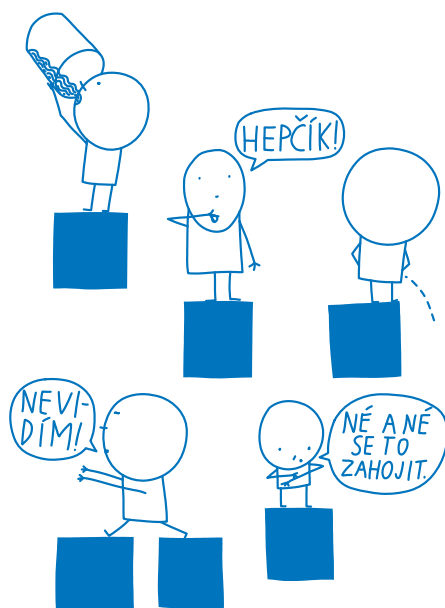
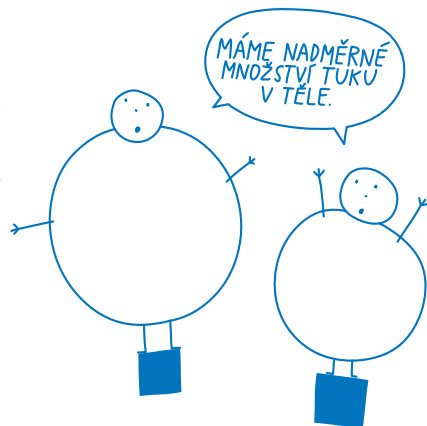
V prvních letech tohoto onemocnění jsou pacienti většinou léčeni „tabletkami“, případně injekcemi antidiabetik (léků k léčbě cukrovky), v pozdějším období je však často nutná léčba inzulínem, neboť se slinivka vyčerpá a výroba inzulínu klesá. Někdy je léčba tabletami kombinována s inzulínem již od samého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

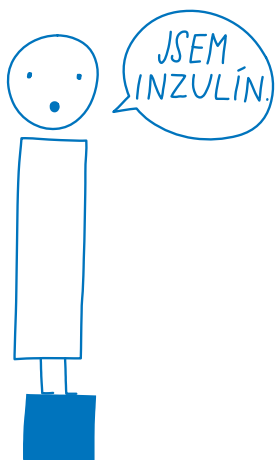
Slovem glykémie označujeme koncentraci glukózy (krevního cukru) v krvi. Jde o běžný pojem, se kterým se setkáte v dalších pasážích této knihy i v hovoru o cukrovce se svým lékařem či jinými diabetiky. Tedy zeptá-li se vás lékař, jakou jste měl ráno



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 neměla být vyšší než 5,5 mmol/l, u pacientů s diabetem by se měla pohybovat nejlépe v rozpětí 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?

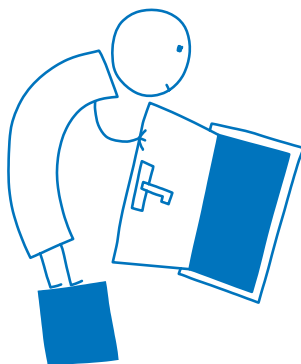
Jednou z jeho vlastností je schopnost umožnit vstup glukózy do buněk. Můžeme si to představit tak, že inzulín otevře ve stěně buňky malá vrátka, kterými proudí glukóza dovnitř. Je-li glukózy v krvi více (např. po jídle), produkce inzulínu se zvýší. Z krve je pak do buňky odčerpáno tolik glukózy, až se 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.

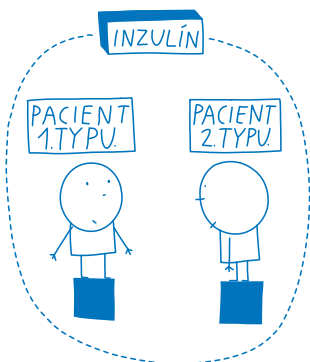
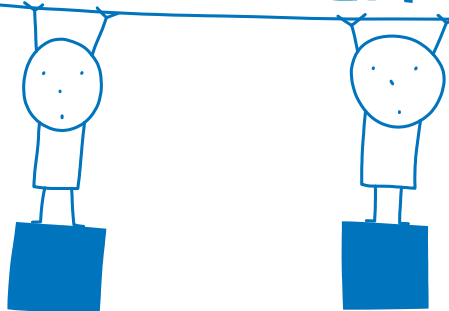
Poškození ledvin (diabetická nefropatie): cukrovka poškozuje také ledviny. Tím může dojít k postupnému zhoršování jejich činnosti a může vyústit až v ledvinové selhání a nutnost doživotní pravidelné dialýzy či transplantaci ledvin.

Poškození velkých cév (ischemická choroba, ateroskleróza neboli tzv. kornatění tepen): pacienti s cukrovkou jsou oproti osobám bez diabetu více ohroženi rozvojem aterosklerózy, které jsou zodpovědné 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 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 diabetes mellitus 1. typu i někteří pacienti s diabetes mellitus 2. typu. Základní principy této léčby jsou u obou skupin víceméně totožné.

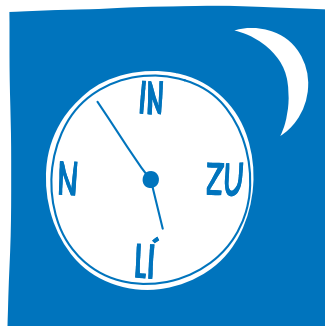
Jak se inzulín podává?

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 (tj. optimálně nalačno 4–6 mmol/l a za 2 hodiny po jídle 5 – 7,5 mmol/l).

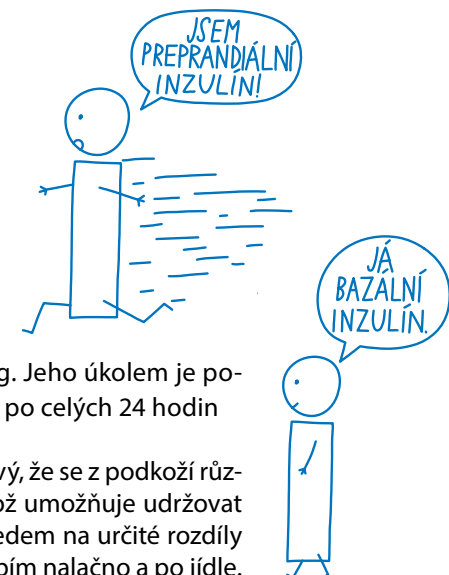
To předpokládá:

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 pokryl 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. V případě prandiálních analog 2. generace dochází k rychlejšímu nástupu účinku, jenž umožňuje aplikaci inzulínu těsně před jídlem. Tím odpadá nutnost dodržování minimálně čtvrt hodinového časového odstupu mezi jídlem a aplikací inzulínu, například dříve, než pacient skutečně vidí přinesené jídlo ve stravovacím zařízení. Doba trvání jejich účinku je v porovnání s lidskými prandiálními inzulíny kratší, lépe tak kopírují vzestup a pokles glykémie po běžných sacharidových jídlech.

Účinek bazálních analog 2. generace je zase prodloužen natolik, aby bezpečně pokryl bazální potřebu inzulínu po celý den. Tato analoga umožňují aplikaci kdykoliv během celých 24 hodin, navíc s možností určité flexibility v pravidelné době podání, a tak přináší 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.

Vlastnosti nejběžnějších typů užívaných inzulinů:

	Nástup účinku	Maximum účinku	Délka účinku
Prandiální lidský inzulin	cca 30–60 min.	cca 2–2,5 hod.	cca 3–6 hod.
Prandiální analog lidského inzulinu	cca 15 min.	cca 30–90 min.	cca 2–4 hod.
NPH (bazální lidský inzulin)	cca 3–4 hod.	cca 3–10 hod.	cca 18 hod.
Bazální analog lidského inzulinu	cca 4 hod.	Stabilní hladina	cca 20–24 hod.

Poznámka: analoga lidského inzulinu vznikla genetickou změnou jeho molekuly tak, aby byla příznivě ovlivněna rychlost vstřebávání a délka působení.

Kdy podáváme inzulin před jídlem (prandiální inzulin)?

Téměř vždy ho podáváme s určitým předstihem. V případě lidského inzulinu je doporučeno podání cca 30–45 min před jídlem, v případě jeho analog pak cca 10–20 min před jídlem, u nejnovějších analog 2. generace 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 se svým lékařem.

Kdy podáváme bazální inzulin?

Přesnou dobu podání inzulinu stanoví váš ošetřující lékař, obvykle je tomu v nočních hodinách, tedy před spaním. V případě lidského inzulinu nebo jeho analog 1. generace je nutné dodržovat stále stejnou dobu podání, např. každý den ve 22:00. V případě bazálních analog 2. generace je možné tuto dobu mírně prodloužit, popř. zkrátit o maximálně tři hodiny (např. při podání ve 22:00 v období 19:00 – 01:00), aniž by tato změna měla zásadní vliv na glykémii.

Kapitola 3

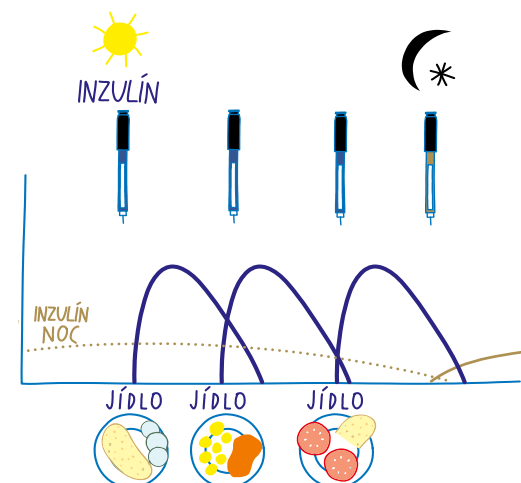
ZÁKLADNÍ INZULÍNOVÝ REŽIM



Diabetes mellitus 1. typu

Inzulínový režim sestává v používání výše zmíněných dvou typů inzulinu. Rychle působící lidský inzulin si pacient aplikuje před hlavními jídly (tedy 3× denně), jeho analog i před každou svačinou (obsahuje-li sacharidy), déle působící bazální inzulin (nejčastěji analog) jednou denně, většinou před spaním. Tento inzulinový režim je znázorněn na obrázku vlevo. Podíváme-li se na něj,

STANDARDNÍ INZULÍNOVÝ REŽIM

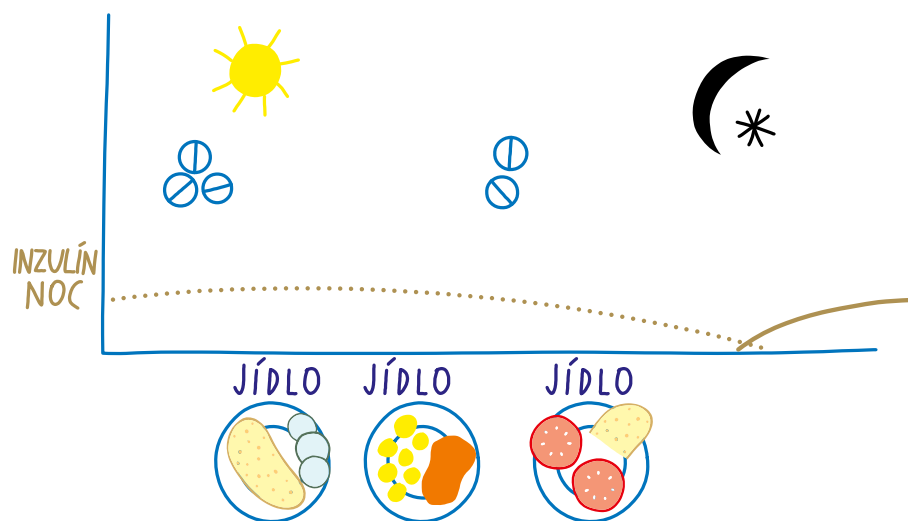


vý režim je znázorněn na obrázku vlevo. Podíváme-li se na něj, je zřejmé, že je důležité, aby hlavní jídla byla pravidelná (v přibližně stejných časových odstupech) a aby se v každém dnu odehrávala pokud možno ve stejnou dobu, zejména užíváme-li v léčbě lidské inzuliny. Analoga inzulinu umožňují pro kratší dobu působení v příjmu potravy větší flexibilitu. Nicméně v obou případech snahou o maximální pravidelnost pro nás bude snazší udržet hodnotu glykémie ve správných mezích. Tyto zásady máme na mysli, když mluvíme o diabetickém režimu.

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 diabetes mellitus 2. typu existuje několik inzulinových režimů. Pro naši „začátečnickou“ potřebu zmíníme pouze jeden – s jednou dávkou bazálního inzulinu podávanou před spaním. 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 nejeftivnější bazální inzuliny 2. generace.

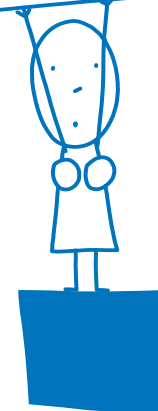
KOMBINOVANÝ REŽIM TABLETEK A INZULÍNU



Poznámka: V případě potřeby je i v léčbě diabetes mellitus 2. typu používán režim se čtyřmi denními dávkami inzulinu stejně jako u pacientů s diabetes mellitus 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

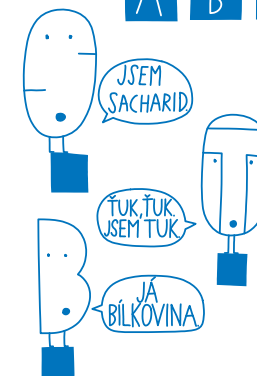
LÉČBA INZULÍNEM A DIETA



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 diabetes mellitus 1. typu a jiných typů diabetes mellitus 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

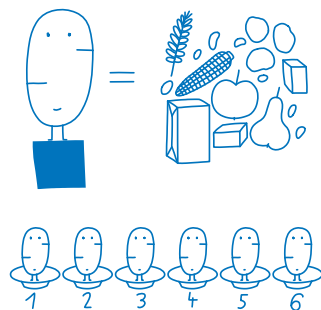


Vzhledem k tomu, že diabetes je onemocnění spojené se sacharidy, je v diabetické dietě kladen zvláštní důraz právě na ně. Stravou přijaté tuky a bílkoviny

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?

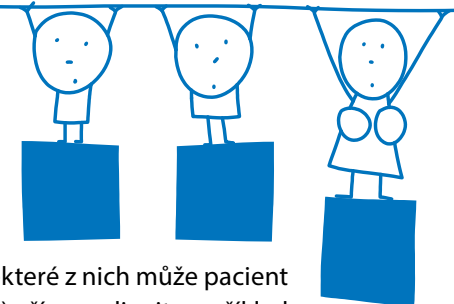
Jde o pestrou vyváženou racionální stravu, kde je:

- zohledněno celkové množství energie na den dle předpokládaných potřeb pacienta, jeho věku a tělesné konstituce
- 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 (tedy zejména při léčbě rychlými lidskými inzulíny). Konkrétní rozložení jídel vždy určí ošetřující diabetolog podle typu léčby u každého pacienta.
- preferována konzumace sacharidů škrobové povahy, které se uvolňují z trávicího traktu postupně a nárůst glykemií po nich není tak rychlý a je lépe kryt podaným inzulínem (např. celozrnné obilné výrobky).

Každému pacientovi s diabetes mellitus 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.

Kapitola 5

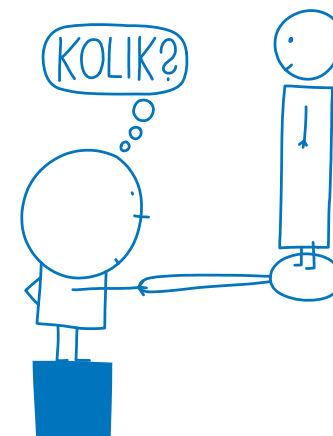
JAK NALÉZT SPRÁVNOU DÁVKU INZULÍNU



Určení správné dávky inzulínu je na léčbě diabetu to nejtěžší. Je celá řada veličin, které výslednou hodnotu glykémie spoluurčují, 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.

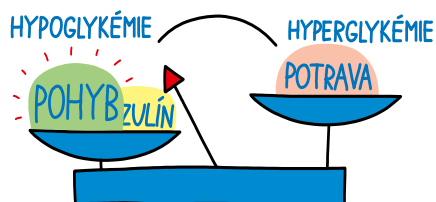
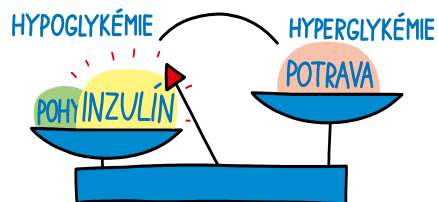
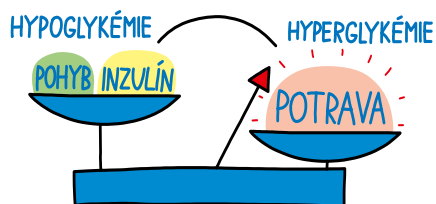
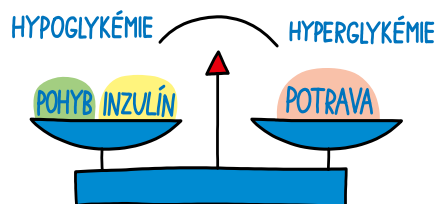
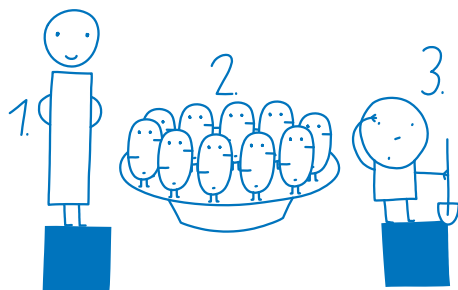


Ve druhé kapitole jsme uvedli, že inzulín je tělu dodáván v určitém schématu, který svým způsobem napodobuje fyziologickou sekreci inzulínu u zdravého člověka. Tedy minimálně 3 × denně před hlavními jídly (rychle působící inzulín či jeho analog) a 1 × v tzv. bazální dávce (dlouhodobě působící inzulín). 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



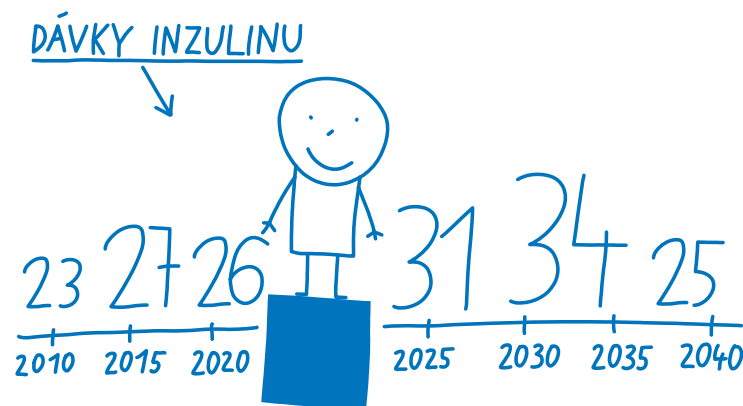
Z výše uvedených schémat je zjevné, jak se glykémie pohybuje v závislosti na množství stravy, dávce inzulínu a fyzické námaze. Cílem léčby je nalézt konkrétní dávky inzulínu, které budou odpovídat běžnému dennímu režimu konkrétního pacienta.

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).



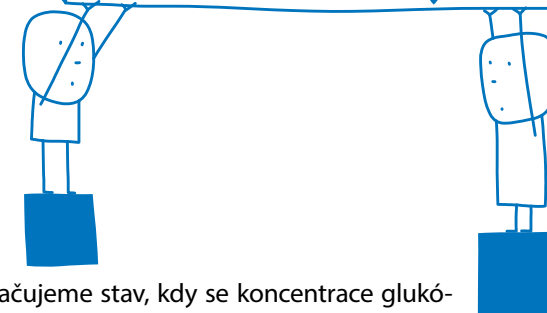
Titrace dávky inzulínu

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. 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 analoga 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.

Poznámka: je nutné mít na paměti, že ani tyto (na začátku vytitrované) dávky inzulínu nejsou konstantní a v průběhu života se stále mění. 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, 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

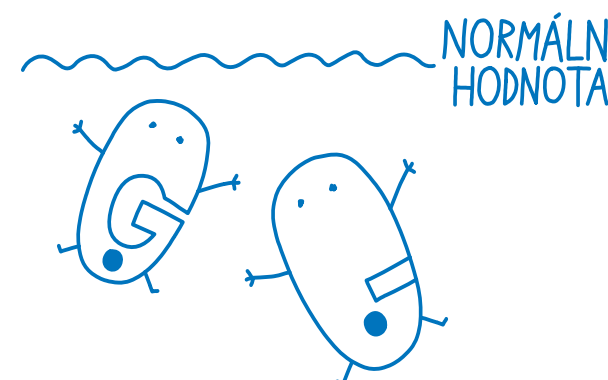
HYPOGLYKÉMIE (NÍZKÁ HLADINA KREVNÍHO CUKRU)



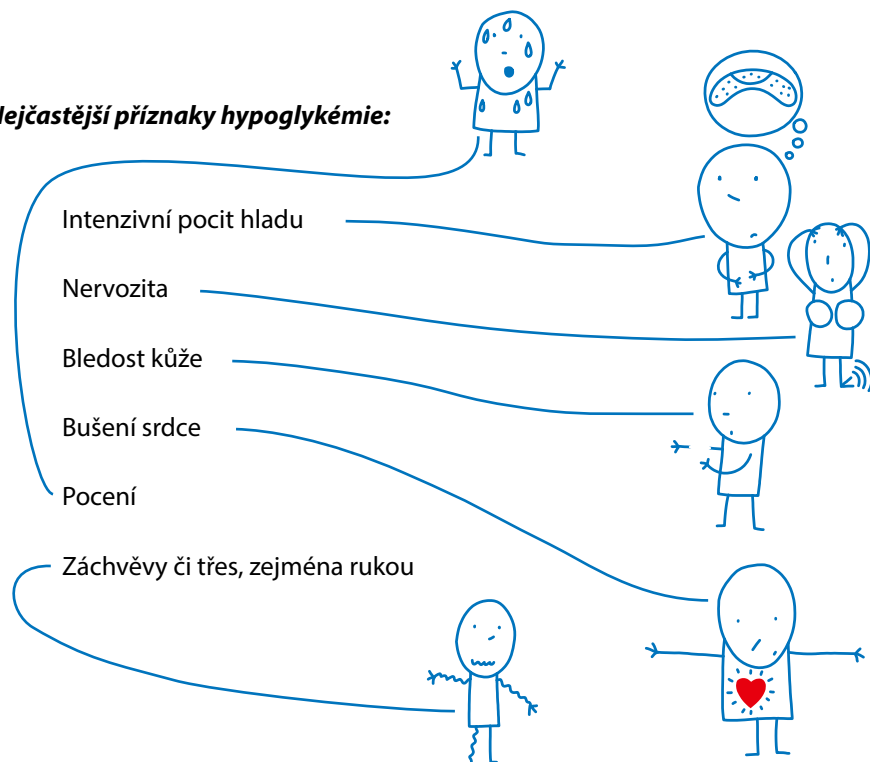
Pojmem hypoglykémie označujeme stav, kdy se koncentrace glukózy v krvi pohybuje pod dolní hranicí normální hodnoty (u diabetiků $< 4 \text{ mmol/l}$). Nejvíce v takové situaci trpí nervová tkáň (především mozek), neboť glukóza je pro nervovou buňku základním zdrojem energie. Při déle trvající hypoglykémii 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 požitím jednoduchých sacharidů a pokud je to možné hypoglykémii ověřit změřením



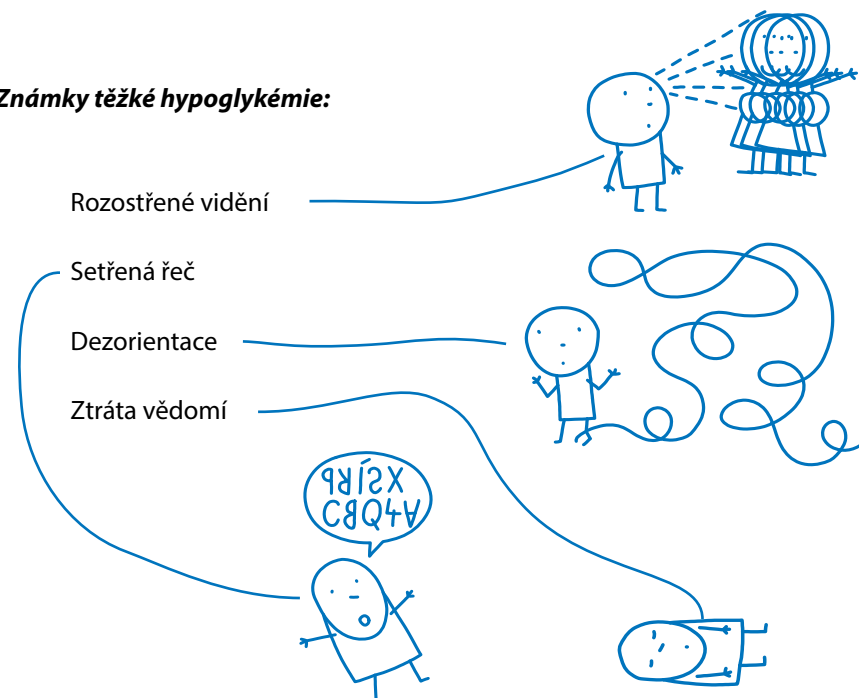
Nejčastější příznaky hypoglykémie:



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 injekce nebo nosního spreje). Nikdy postiženému v bezvědomí nepodáváme tekutiny nebo nekládáme cukr do

Známky těžké hypoglykémie:



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

Kdy lze očekávat hypoglykémii?

- Při standardním diabetickém režimu je s ohledem na hypoglykémii nejrizikovější období cca 3 hodiny po aplikaci krátkodobě působícího lidského 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

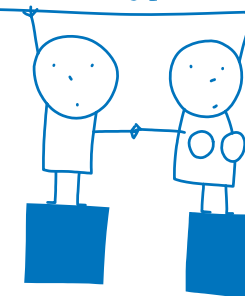
před spaním. Hypoglykémie se velmi pravděpodobně dostaví, aplikuje-li si diabetik (při normální výchozí glykémii) větší dávku inzulínu, než je třeba k pokrytí sacharidů v jídle nebo pokud se po aplikaci inzulínu nenají či jídlo nedojí nebo odloží o více než 45 minut u lidského prandiálního inzulínu či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



Kapitola 7

HYPERGLYKÉMIE (VYSOKÁ HLADINA KREVNIHO CUKRU) KETOACIDÓZA



Hyperglykemií 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

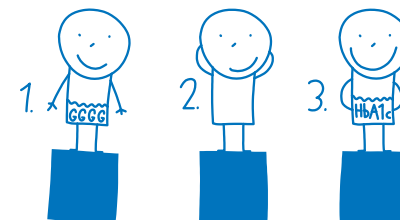
Cílem léčby diabetu je umožnit pacientovi plnohodnotný život. Toho lze samozřejmě dosáhnout jen za jistých sebeomezení daných režimovými opatřeními. V praxi je cílem dosažení tzv. ideální kompenzace choroby.

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. Je prokázáno, že čím častěji si pacient glykémii měří, tím je diabetes lépe kompenzován. 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 a půl či dvě hodiny 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 stahující 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 s diabetes mellitus 1. typu možnost i **kontinuální monitorace glykémie** (zkratka CGM) nebo intermitentního scanování pomocí senzorů zavedených do podkoží

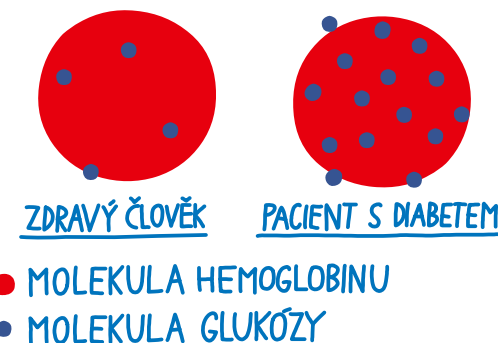
(obvykle po dobu 7-14 dní). Senzor měří glykémii z podkoží ve frekvenci cca 5 minut a přes vysílač umístěný nad senzorem odesílá aktuální hodnotu glykémie do mobilního telefonu, inzulinové pumpy nebo jiného zařízení. Navíc ukazuje také trend jejího budoucího vývoje a graficky zobrazuje předchozí vývoj glykémie v čase. Pro pacienty s cukrovkou 1. typu se tento princip kontroly glykémie stává běžným standardem a je plně hrazen z veřejného pojištění. Práce s tímto systémem měření glykémie bude součástí samostatné publikace.

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 (< 3,9 mmol/l do 4 %).

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 2013)

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*
TIR (%)**	≥ 70 %

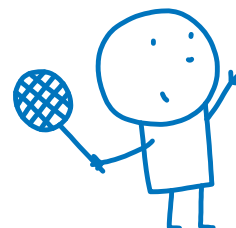
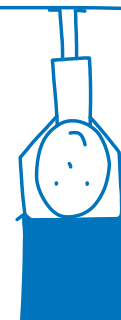
Cíle léčby mají být stanoveny vždy individuálně.

* 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 zatím není součástí oficiálních doporučení České diabetologické společnosti.

Kapitola 9

SPORTOVÁNÍ S DIABETEM



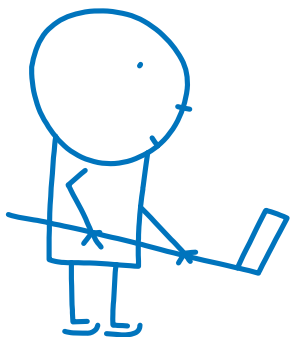
Sport patří k důležitým součástem života a je doporučován všem diabetikům. Problematika inzulínoterapie a sportu je komplikovaná a její podrobnější zpracování přesahuje rámec tohoto textu. Proto ji uvádíme pouze ve formě zásad a upozornění na možné komplikace. Během sportování je třeba se vyhnout několika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



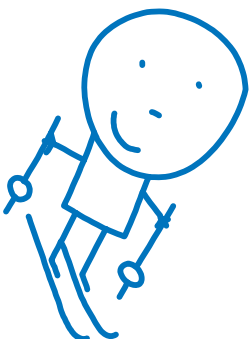
(provázeného výrazným snížením zásob glykogenu) může v určitých případech snaha o takové doplnění vést k odčerpání velkého množství glukózy z krevního oběhu. Opět tedy hrozí hypoglykémie (za několik hodin a někdy přetrvává až 24 hodin po sportování), které lze předejít dostatečným doplněním sacharidů 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)



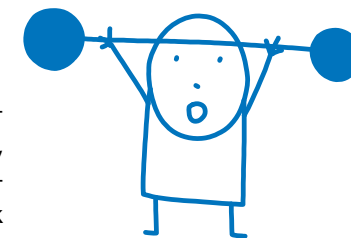
- při hodinovém a delším cvičení počítejte s nutností průběžného doplňování energie (sacharidů) v intervalu 20–60 minut. Množství sacharidů je třeba stanovit individuálně dle typu, intenzity a trvání zátěže (10–50 g/hod, při extrémní zátěži i více)
- nezapomínejte na pitný režim
- při aplikaci inzulínu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



DIABETES V BĚŽNÉM ŽIVOTĚ

Diabetes a těhotenství

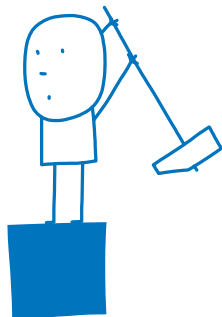
V případě pacientky s diabetem je třeba těhotenství plánovat, neboť v době početí i během celého těhotenství je třeba cukrovku velmi dobře kontrolovat. Předejde se tak nesprávnému vývoji plodu i možným komplikacím během porodu.



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.

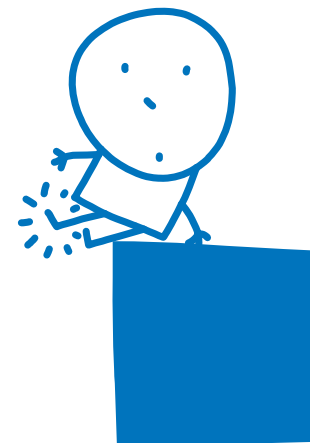


Při řízení motorového vozidla doporučujeme:

- změřit se vždy před jízdou a pravidelně během jízdy
- 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

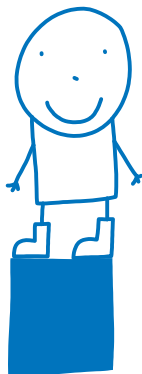
Péče o nohy

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 pleťového mléka (vyhýbáme se však prostorům mezi prsty).
- Nechoďte 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).
- Nechoďte 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 přitažením 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.

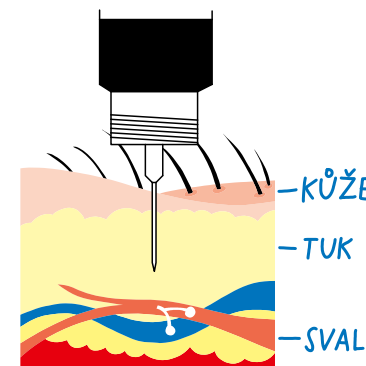


Aplikace inzulínu – praktická část

Inzulín aplikujeme podkožní injekcí do vrstvy tuku uložené mezi kůží a svaem. 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

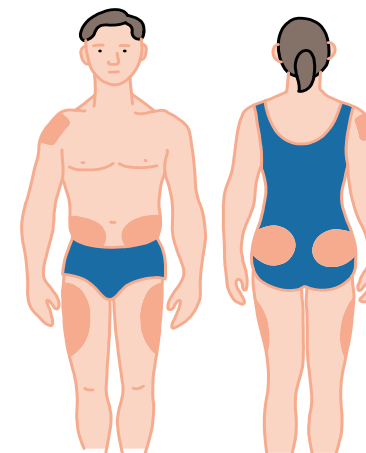


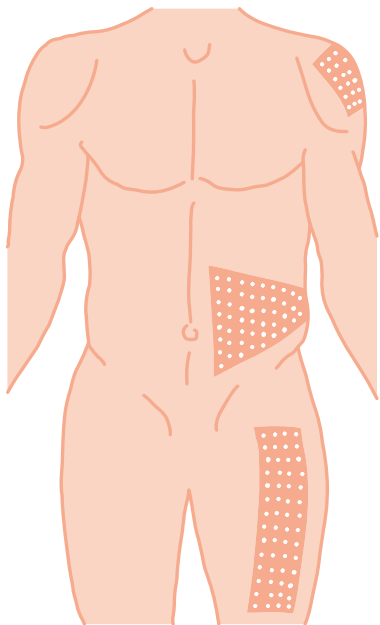
Co ovlivňuje vstřebávání inzulínu?

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 nahore 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.

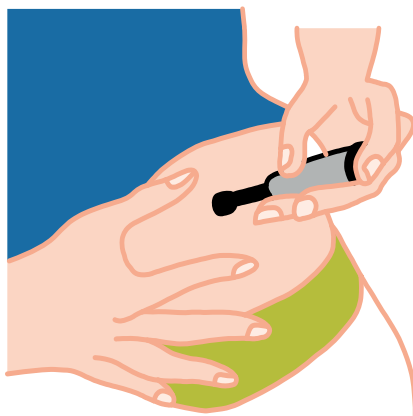
Upozornění: Vlivem zvýšeného průtoku krve oblastí se rychlost vstřebávání výrazně zvýší při větší fyzické zátěži. A tak pacient, který

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 neoptimálnější 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 svalu. 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:

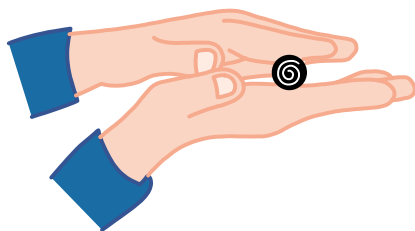
Výběr jehly k inzulínovému peru (inzulínová injekční stříkačka má standardní délku jehly) má praktické i psychologické aspekty. Z praktického pohledu vybíráme jehlu tak, abychom neaplikovali příliš hluboko (tedy do svalu). Pacient s tenkou vrstvou tuku volí jehly kratší (6 mm), pacient se silnější vrstvou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

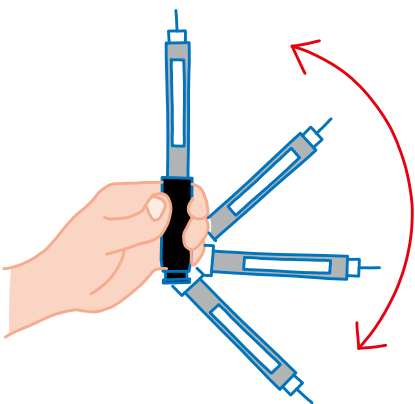
Jehlu v souladu s oficiálními doporučeními radíme měnit po každém vpichu. Vzhledem k velké finanční náročnosti však pacienti používají jehlu několik dnů (2–4) a mění ji teprve v momentě, kdy začne být vpich bolestivý (známka ztupění). Ani v takových případech však obvykle nezaznamenáváme žádné infekční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

Technika aplikace inzulínu

Příprava inzulínu



Inzulín vždy před použitím prohlédneme – zda nezměnil barvu (má být čirý, 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 inzulín 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 překlápíme 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.

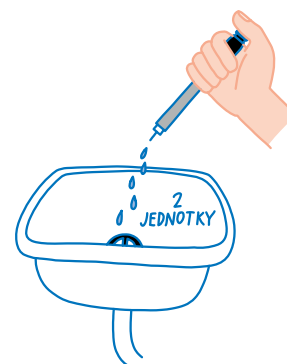
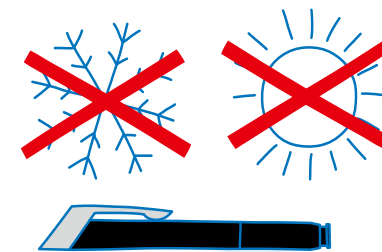
Inzulínové pero se skládá z:

- 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. Zbylá předplněná pera z balení, zásobní inzulín v cartridgech nebo lahvičkách naopak uchováváme v chladničce při teplotě 2–8 °C, dostatečně daleko od potenciálních zdrojů zmraznutí (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 rozehtát. 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 vpíchneme do podkoží a zmáčkne píst. Čekáme 10 vteřin (aby se všechna inzulin vpravil do těla) a teprve poté jehlu vytáhneme.

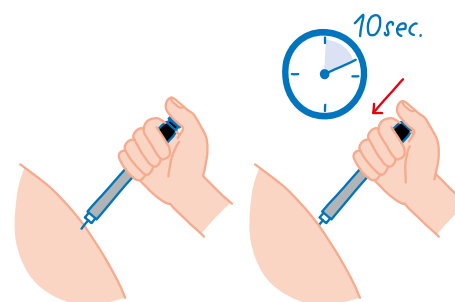
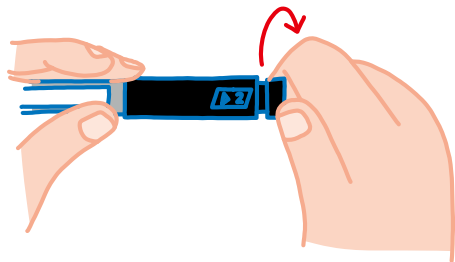
Na závěr se ujistíme, že je v dávkovacím okénku číslice „0“. Tak jsme si jisti, že jsme do těla vpravili celou zvolenou dávku inzulinu. Pokud se objeví jiná číslice než „0“ (např. „6“), znamená to, že v cartridge již nebylo dostatečné množství inzulinu. Pak je třeba ji vyměnit a zbylé množství inzulinu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

Poznámky:

- Vytéká-li po vytažení jehly z místa vpichu inzulin, doporučujeme při dalších aplikacích ponechat jehlu v kůži o 5–15 vteřin déle, než dojde k lepšímu rozptýlení inzulinu 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 inzulinem 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 inzulinu) jsou potřeba pouze dva (nastavení dávky a aplikace inzulinu), což podstatně snižuje riziko chyby při manipulaci s perem a následné aplikaci inzulinu. Jednorázová pera přinášejí pacientovi ještě jednu výhodu: název inzulinu je uvedený přímo na peru. Zvyšuje tedy jistotu, že nedojde k nežádoucí záměně inzulinu při výměně cartridge. Pacient pouze mění jehly a po vyčerpání veškerého inzulinu pero dále nepoužívá.

Inzulínová pumpa

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

Je třeba se vyhnout:

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

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 rádčem, 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.

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

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. lžíce	12 g	7,2 g	60 g	356
Corn flakes	1 pol. lžíce	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

Poznámky:

Začínáme s inzulínem

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

Ilustrace: © Lukáš Urbánek

Grafický návrh obálky: © Silvie Klemperer

Grafická úprava: © Martin Záhora

Editorka: Dominika Grygarová

4. vydání, 2022

Vydal:

Nakladatelství ing. Slávka Wiesnerová

© Jana Urbanová, Jan Brož

ISBN 978-80-904809-4-0