

## **LÉČBA DIABETU INZULÍNOVOU PUMPOU A MONITORACE GLYKÉMIE**

Kniha byla vydána za laskavé podpory společností:

# Medtronic

HLAVNÍ SPONZOR



**Prof. MUDr. Alexandra Jirkovská, CSc.**

# **LÉČBA DIABETU INZULÍNOVOU PUMPOU A MONITORACE GLYKÉMIE**

**Praktická doporučení pro edukaci**

**6. ROZŠÍŘENÉ VYDÁNÍ**

**maxdorf**

## AUTORKA

■ Prof. MUDr. Alexandra Jirkovská, CSc., Centrum diabetologie, IKEM, Praha

Spolupráce na odd. 3.4 Zásady diety při léčbě inzulinovou pumpou. . . : Bc. Vladimíra Havlová

Spolupráce na kap. 10 Čemu věnovat pozornost. . . : Bc. Kateřina Čechová, Bc. Vladimíra Havlová, Jana Mašková

## RECENZENTKY

■ Prof. MUDr. Kateřina Štechová, Ph.D., Interní klinika UK 2. LF a FN v Motole

■ MUDr. Klára Picková, Centrum diabetologie, IKEM, Praha

■ MUDr. Jarmila Jirkovská, Diabetologické centrum, ÚVN, Praha

## DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Autorka i nakladatel vynaložili velkou péči a úsilí, aby všechny informace v knize obsažené týkající se dávkování léků a forem jejich aplikace odpovídaly stavu vědy v okamžiku vydání. Nakladatel však za údaje o použití léků, zejména o jejich indikacích, kontraindikacích, dávkování a aplikačních formách, nenese žádnou odpovědnost, a vylučuje proto jakékoli přímé či nepřímé nároky na úhradu eventuálních škod, které by v souvislosti s aplikací uvedených léků vznikly. Každý uživatel je povinen důsledně se řídit informacemi výrobců léčiv, zejména informací přiloženou ke každému balení léku, který chce aplikovat.

*Ochranné obchodní známky (chráněné názvy) léků ani dalších výrobků nejsou v knize zvlášť zdůrazňovány. Z absence označení ochranné známky proto nelze vyvozovat, že v konkrétním případě jde o název nechráněný.*

Toto dílo, včetně všech svých částí, je zákonem chráněno. Každé jeho užití mimo úzké hranice zákona je nepřípustné a je trestné. To se týká zejména reprodukování či rozšiřování jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, fotografického či elektronického), ale také ukládání v elektronické formě pro účely rešeršní i jiné. K jakémukoli využití díla je proto nutný písemný souhlas nakladatele, který také stanoví přesné podmínky využití díla. Písemný souhlas je nutný i pro případy, ve kterých může být udělen bezplatně.

## Alexandra Jirkovská, Léčba diabetu inzulinovou pumpou a monitorace glykémie; Praktická doporučení pro edukaci

© Alexandra Jirkovská, 1997, 2001, 2004, 2006, 2009, 2019

© Maxdorf, 2019

Illustrations © Maxdorf, 2019

Cover layout © Maxdorf, 2019

Cover photo © iStockphoto / dzubanova; p. 69 © iStockphoto / robynmac; p. 74 © iStockphoto / vgajic; p. 78 © iStockphoto / fotografixx

Vydal Maxdorf s. r. o., nakladatelství odborné literatury, Na Šejdru 247/6a, 142 00 Praha 4

e-mail: info@maxdorf.cz, internet: www.maxdorf.cz

Odpovědný redaktor: Martina Špičková, Ing. Veronika Pátková

Ilustrace: Mgr. Veronika Mrázová, Ing. Jaroslav Nachtigall, Ph.D.

Sazba: Denisa Honzalová

Tisk: Decibel production spol. s r. o.

Printed in the Czech Republic

**ISBN 978-80-7345-601-6**

---

## PŘEDMLUVA

Vážení čtenáři,

patříte mezi ty „šťastné“, jimž se dostává do rukou kniha, za níž je ohromný kus práce: aktualizovaný souhrn praktických rad pro všechny aspekty zvládnání diabetu pomocí moderní technologie. V roce 2019 bylo jasno, že by pacienti, kteří potřebují intenzifikovanou inzulínovou léčbu, měli používat kontinuální podkožní inzulínovou infuzi (tj. inzulínovou pumpu) a kontinuální monitorování hladiny glukózy (CGM), a že je navíc výhodné, aby oba tyto zdravotnické prostředky spolu komunikovaly. Máme naději, že během několika následujících let vstoupí do klinické praxe plně automatizované systémy, tzv. „umělý pankreas“, díky němuž budou moci pacienti ještě lépe zvládat život s diabetem. I přes nesmírný pokrok v léčbě diabetu 1. typu ho dosud nedovedeme vyléčit, ani mu nedokážeme u geneticky predisponovaných jedinců předejít. Takže dnes, 98 let po svém objevu, zůstává inzulín jediným prostředkem zajišťujícím přežití našich pacientů a jedinou praktickou možností je jeho podkožní aplikace.

Vím, že Vaši pacienti, stejně jako moji vlastní, jsou frustrováni příliš pomalým tempem pokroku ve zlepšování inzulínové léčby: aby byla jeho aplikace méně bolestivá, méně časově náročná, levnější a méně pracná a také aby nedocházelo ke zbytečným chybám. Aplikace inzulínu by měla být pohodlnější, spolehlivější, účinek inzulínu více předvídatelný a celá léčba inzulínem přijatelnější. Jen málo pacientů ocení úžasný pokrok, kterého bylo v poslední době dosaženo. Když říkám svým pacientům, že jsem dost starý na to, abych si pamatoval nasazení inzulínové pumpy AS2C Autosyringe v roce 1980 u svých prvních pacientů, a ukážu jim obraz tohoto „monstra“, sotva mi mohou uvěřit. Tato první inzulínová pumpa byla známá jako „modrá cihla“, vážila asi půl kilogramu a nebyla původně ani vyrobena pro aplikaci inzulínu. Připomínám také svým pacientům, že jsem v té době řídil léčbu diabetu bez znalosti glykémie měřené testovacími proužky i bez znalosti glykovaného hemoglobinu, a že v té době pacienti měřili pomocí testovacího proužku pouze glukózu v moči. Pak si moji pacienti opravdu myslí, že musím být dinosaurus!

---

A nyní se rychle vraťme do současnosti: jedinou otázkou, kterou projednáváme s pacienty v našich ordinacích, je, jakou konkrétní inzulinovou pumpu nebo systém CGM upřednostňují: zda hybridní uzavřenou smyčku, pumpu, která dokáže předvídat pokles glykémie a zastavit se, nebo „náplastovou“, tzv. patch pumpu bez hadiček, a také řešíme, zda chtějí senzor na 10 nebo 14 dní, případně implantabilní senzor na 90 dní. Říkám si: „Páni, časy se mění!“

Je dobré, že v České republice působí řada skvělých odborníků ve výzkumu technologie diabetu i v klinické péči. Blahopřeji profesorce Alexandře Jirkovské k velké práci, kterou si dala s tím, aby názory různých odborníků spojila. Nedokážu si ani představit, kolik stovek hodin jí zabralo, aby shromáždila stále se měnící informace a ujistila čtenáře, že tyto informace „drží krok“ se současným rychlým vývojem. Musel jsem potlačovat smích, když jsem viděl, jak ručně vpišovala nejnovější údaje přednesené na konferenci technologie v diabetologii (ATTD) v Berlíně v únoru 2019 do rukopisu této knihy, aby zajistila, že její doporučení jsou skutečně aktuální. To tedy „klobouk dolů“! Chtěl bych vyjádřit své uznání a popřát vše nejlepší všem členům týmu prof. Jirkovské i mým mnoha českým kolegům a přátelům ze světa technologie diabetu, jako jsou doc. M. Prázny, dr. J. Šoupal, dr. L. Petruželková, dr. J. Brož a další a další, kteří významně přispěli k úspěšnému zavádění technologie diabetu do klinické praxe.

Příjemné čtení a hodně štěstí všem, kteří používají tohoto „průvodce“.

***George Grunberger, MD, FACP, FACE***

*Chairman, Grunberger Diabetes Institute, Bloomfield Hills, Michigan*

*Clinical Professor, Internal Medicine and Molecular Medicine & Genetics, Wayne State*

*University School of Medicine, Detroit, Michigan*

*Professor, Internal Medicine, Oakland University William Beaumont School of Medicine,*

*Rochester, Michigan*

*Visiting Professor, Internal Medicine, First Faculty of Medicine, Univerzita Karlova, Praha*

*Past President, American Association of Clinical Endocrinologists*

---

## FOREWORD

Dear readers,

you are fortunate to hold in your hands a terrific piece of work: an updated compendium of practical advice for all aspects of management of your patients with diabetes by technology. By the year 2019 it has become an accepted notion that those patients requiring intensive insulin therapy should be using continuous subcutaneous insulin infusion (i.e. insulin pump) and continuous glucose monitoring (CGM), which preferably should communicate automatically with each other. Our hope is that within the next couple of years fully automated systems (i.e. “artificial pancreas”) will enter clinical arena making lives of our patients even more manageable. In spite of the tremendous progress being made in our approaches to therapy of type 1 diabetes mellitus we still do not have a cure, neither have we been able to prevent it in genetically predisposed individuals. Thus today, 98 years after its discovery, insulin remains the only means for assuring our patients’ survival. The only practical way for that insulin to be used has remained its subcutaneous administration.

I know that your patients, as much as my own, have been frustrated by the slow progress in making that administration less painful, less time-, cost- and labor-intensive, less erratic, and more comfortable, more reliable, more predictable and more convenient. Only a few of them appreciate the amazing progress that has actually been made. When I tell my patients that I am old enough to remember putting my first patients on an Autosyringe AS2C pump in 1980 (that pump was known as a “blue brick” and weighed about half a kilo and wasn’t even originally made for insulin delivery) and show them the picture of that “monster”, they can hardly believe me. And, I remind them that I used to manage patients without the ability to know what their fingerstick glucose concentration or hemoglobin A<sub>1c</sub> levels were (at that time patients were testing glucose in their urine using a test strip). Then, they really think I must be a dinosaur! Now, fast forward to our current situation: the only question discussed in our exam rooms is which particular insulin pump/CGM system they prefer to use: a hybrid closed-loop, a predictive glucose suspend, a patch (tubeless) pump; a 10-, 14- or 90- (implantable) day CGM sensor? Boy, the times have changed!

---

You, in Czech Republic, are fortunate that there are so many experts at the forefront of diabetes technology research and clinical care. I congratulate Professor Alexandra Jirkovská for the yeoman's work on putting this volume together. I can't even begin to imagine how many hundreds of hours it must have taken her to compile this ever-changing information to make sure her readers are kept up to speed. I had to chuckle when I saw how she was busily handwriting the latest data presented at the February 2019 ATTD meeting in Berlin to make really sure her guide is truly updated. My hat is off to you! I want to add my appreciation and best wishes to all on Prof. Jirkovská's team as well as to my many Czech colleagues and friends in the diabetes technology world, such as Drs. Prazny, Šoupal, Petruželková, Brož etc., etc. who made significant contributions to successful implementation of the tools of diabetes technology in clinical practice.

Pleasant reading and good luck to all using this guide.

***George Grunberger, MD, FACP, FACE***

*Chairman, Grunberger Diabetes Institute, Bloomfield Hills, Michigan*

*Clinical Professor, Internal Medicine and Molecular Medicine & Genetics, Wayne State*

*University School of Medicine, Detroit, Michigan*

*Professor, Internal Medicine, Oakland University William Beaumont School of Medicine,*

*Rochester, Michigan*

*Visiting Professor, Internal Medicine, First Faculty of Medicine, Univerzita Karlova, Praha*

*Past President, American Association of Clinical Endocrinologists*



## ÚVOD K NOVÉMU VYDÁNÍ

Vážení čtenáři,

opět vám po deseti letech předkládáme přepracované vydání publikace o léčbě inzulinovou pumpou, která je určena jak klientům – tj. pacientům s inzulinovou pumpou a pacientům využívajícím monitoraci glykemií, tak edukačním sestřám a lékařům – diabetologům.

Aktualizovali jsme nejen přehled novějších typů inzulinových pump dostupných v současné době v České republice, ale zařadili jsme také nově přehled systémů pro monitoraci glykemií, a to nejen kontinuální, ale i tzv. okamžitou. Na konci pak najdete seznam aktuální literatury zabývající se touto problematikou. V souladu s doporučením České diabetologické společnosti ČLS JEP jsme upravili požadavky na dobře vyrovnanou cukrovku. Zabýváme se novými názory na výběr pacientů, kteří mohou z léčby pumpou a z monitorace glykemií nejvíce profitovat, i příčinami, proč tato léčba není vždy účinná.

Do kapitoly o úpravách inzulinu jsme zařadili praktický návod pro výpočet dávky inzulinu potřebné pro kompenzaci zvýšeného cukru nebo pokrytí cukrů v dietě, tzv. vypočítaný (kalkulovaný) bolus. Upravili jsme podle současných názorů návod na úpravy inzulinu za nejrůznějších situací. Upozorňujeme na tzv. syndrom nerozpoznávání hypoglykemií. Snažili jsme se dát praktické rady pacientům, kteří místo měření glukometrem používají kontinuální monitoraci glykemií, i pacientům, kteří používají systém okamžité monitorace.

Do přehledu dalšího vývoje v léčbě inzulinovými pumpami jsme zařadili nejen zkušenosti s kontinuální monitorací glykémie, ale i pokrok ve vývoji „umělé slinivky“. Upozorňujeme na kapitolku „Na co si dát při léčbě pumpou zejména pozor“, která vychází ze zkušeností lékařů i edukačních sester s pacienty léčenými inzulinovou pumpou a kontinuální monitorací. Přehledně jsme zpracovali také návod na řešení akutních situací při léčbě inzulinovou pumpou – hyperglykémie s ketoacidózou, který by si měl osvojit hned na začátku každý uživatel inzulinové pumpy.

Chci velmi poděkovat všem odborníkům na technologii v léčbě diabetu, kteří mne inspirovali svými radami a zkušenostmi při sestavení této příručky, jmenovitě např. MUDr. R. Kožnarové, CSc., MUDr. V. Fejfarové, Ph.D., MUDr. M. Klementové, doc. MUDr. M. Práznému, Ph.D., MUDr. J. Šoupalovi, Ph.D., MUDr. L. Petruželkové, Ph.D., MUDr. J. Brožovi a MUDr. R. Bémovi, Ph.D. Zejména děkuji našim

---

edukačním sestřičkám – Bc. K. Čechové, Bc. V. Havlové a J. Maškové, s nimiž spolupracuji již od doby zavádění moderní technologie a které přispěly významně svými zkušenostmi k praktickým radám pacientům – čemu mají věnovat pozornost. Tato příručka by nevznikla bez podpory firemních edukátorů v technologii diabetu a sponzorů, kterým rovněž děkuji za podporu. V neposlední řadě patří mé poděkování recenzentům prof. MUDr. K. Štechové, Ph.D., MUDr. K. Pickové a mé dceři MUDr. J. Jirkovské. Velice si vážím toho, že předmluvu k této příručce napsal pan profesor G. Grunberger, světově uznávaný odborník na technologii v diabetologii, který je velmi přátelským a skromným člověkem.

Na závěr přeji všem uživatelům pumpy spokojenost s tímto typem léčby a spolu s nimi se těším na další technické pokroky, které usnadňují a zkvalitňují život s diabetem.

*Praha, leden 2019*

*prof. MUDr. A. Jirkovská, CSc.*

# OBSAH

Předmluva . . . . .	6	6	Úpravy inzulínu při sportu . . . . .	73
Foreword . . . . .	8	7	Krátkodobé i dlouhodobé přerušování léčby inzulínovou pumpou . . . . .	77
Úvod k novému vydání . . . . .	10	8	Zvláštnosti při léčbě inzulínovou pumpou v těhotenství . . . . .	79
<b>1 Co je to inzulínová pumpa . . . . .</b>	<b>13</b>	9	<b>Prevence a léčba rizikových situací při léčbě inzulínovou pumpou . . . . .</b>	<b>80</b>
1.1 Co můžete od léčby pumpou očekávat a co se bude naopak od vás vyžadovat, kritéria kompenzace diabetu . . . . .	16	9.1	Hypoglykémie . . . . .	80
1.2 Pro koho je léčba inzulínovou pumpou vhodná a pro koho se nehodí, zahájení léčby . . . . .	20	9.2	Hyperglykémie s ketoacidózou . . . . .	82
<b>2 Samostatná kontrola diabetu při léčbě inzulínovou pumpou . . . . .</b>	<b>23</b>	9.3	Kanýlové infekce . . . . .	84
2.1 Samostatná kontrola diabetu glukometrem . . . . .	23	9.4	Hmotnostní přírůstek . . . . .	85
2.2 Samostatná kontrola kontinuální monitorací . . . . .	27	<b>10 Čemu věnovat při léčbě inzulínovou pumpou a kontinuální monitoraci zvláštní pozornost . . . . .</b>	<b>86</b>	
2.3 Samostatná kontrola okamžité (flash) monitorací glukózy . . . . .	50	<b>11 Přehled dalšího vývoje léčby pumpou a monitorace glykemií, hodnocení úspěchu léčby, vývoj umělého pankreatu . . . . .</b>	<b>90</b>	
<b>3 Zahájení léčby inzulínovou pumpou, úpravy bazálních a bolusových dávek za různých situací . . . . .</b>	<b>53</b>	11.1	Z historie srovnání léčby inzulínovou pumpou s jinými inzulínovými režimy ve studiích. . . . .	95
3.1 Nastavení bazálních a bolusových dávek při zahájení léčby . . . . .	53	<b>Závěr . . . . .</b>	<b>98</b>	
3.2 Úpravy bazálních a bolusových dávek pacientem – obecná doporučení. . . . .	56	<b>Přílohy . . . . .</b>	<b>99</b>	
3.3 Typy bolusů, kalkulované bolusy pro kompenzaci hyperglykémie nebo pro úpravu inzulínu k jídlu . . . . .	58	Příloha 1 – Systémy pro kontinuální a okamžitou monitoraci glukózy (r. 2018 + plánované) . . . . .	100	
3.4 Zásady diety při léčbě inzulínovou pumpou, výměnné jednotky sacharidů . . . . .	65	Příloha 2 – Přehled inzulínových pump (r. 2018 + plánované) . . . . .	102	
<b>4 Rámcová doporučení pro úpravy diabetu při hypoglykemiích a hyperglykemiích . . . . .</b>	<b>70</b>	<b>Literární zdroje a doporučená literatura . . . . .</b>	<b>104</b>	
<b>5 Úpravy režimu při nemoci . . . . .</b>	<b>72</b>	<b>Přehled použitých zkratk . . . . .</b>	<b>107</b>	
		<b>Seznam obrázků . . . . .</b>	<b>108</b>	
		<b>Rejstřík . . . . .</b>	<b>109</b>	

# 1 CO JE TO INZULÍNOVÁ PUMPA

Česká republika patří k zemím, kde se léčba inzulínovou pumpou úspěšně rozvíjí, a to především v diabetologických centrech, která jsou rozšířena ve větších městech po celé republice. V posledních letech bylo podle údajů Ústavu zdravotnických informací a statistiky v České republice celkem cca 930 000 diabetiků (8,8 % populace), z toho téměř čtvrtina byla léčena inzulínem (asi 223 000 osob). Inzulínovou pumpou bylo z celkového počtu diabetiků léčeno kolem 0,8 % (asi 7440 osob), z pacientů léčených inzulínem to dělalo asi 3,3 %.

Léčba inzulínovou pumpou byla zavedena do praxe v sedmdesátých letech minulého století. Moderní inzulínová pumpa je elektronický přístroj velikostí srovnatelný s mobilním telefonem, který se nosí ve speciálním pouzdře na opasku, v kapse košile či kalhot nebo ve spodním prádle. Na pumpu se napojuje hadička, která je zakončena tenkou kovovou jehlou nebo teflonovou kanylou s kovovým mandrénem. Počítá se i s pumpami, které se nalepí na kůži a není nutné jejich propojení s kanylou pomocí hadiček (tzv. patch pumpy). Zavádí se do podkoží břicha, paže, hýždí nebo stehna.

**Inzulínová pumpa umožňuje zatím nejpřirozenější způsob „zevního“ podávání inzulínu.** Dovolí pacientovi uvolnit denní režim, nebude muset brzy ráno vstávat kvůli injekci inzulínu ani jíst v pravidelných intervalech tak, jak musel činit při aplikaci inzulínu inzulínovými pery.

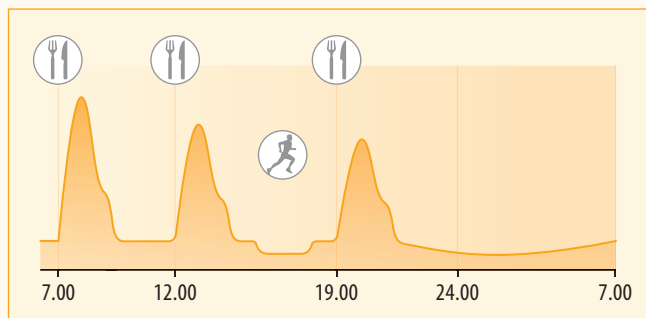
V čem spočívá hlavní výhoda inzulínové pumpy proti jiným způsobům podávání inzulínu?

Inzulínová pumpa dosud nejlépe napodobuje normální (fyziologickou) sekreci inzulínu u nediabetiků. Tu ukazuje obrázek 1.1.

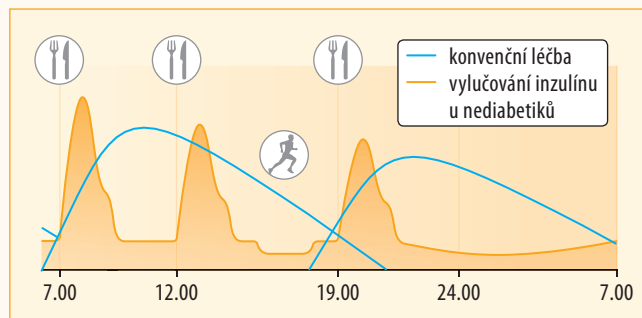
**Hlavní výhoda léčby inzulínovou pumpou spočívá v možnosti jemného kontinuálního dávkování inzulínu.** U dospělých osob bez diabetu se za den uvolní ze slinivky do krve 20–40 jednotek inzulínu. Zhruba polovina tohoto množství (40–60 %) se vylučuje rovnoměrně během celého dne, tedy i v noci a v době mezi jídly (tzv. bazální sekrece). Bazální sekrece slouží k tomu, aby byla hladina krevního cukru (glykémie) stálá i v době klidu a nalačno, kdy si tělo vyrábí vlastní cukr z tělesných zásob. Glykémie nalačno se proto udržuje u nediabetiků na hodnotách mezi 4 a 5,6 mmol/l. Inzulín se vylučuje ze slinivky v malých množstvích v určitých intervalech (tzv. pulzní sekrece). Totéž dělá i inzulínová pumpa poté, co nastavíme bazální dávku v množství jednotek inzulínu za hodinu – v určitých intervalech vydává mikrodávky inzulínu.

Bazální dávka se dá na rozdíl od píchaného inzulínu regulovat velmi jemně, většinou v krocích po 0,1 jednotky za hodinu (většina inzulínových per nebo stříkaček dávkuje inzulín po 0,5 až 1 jednotce).

Po požití potravy obsahující cukry (sacharidy) vylučuje slinivka více inzulínu – **tzv. sekrece k jídlu (prandiální)**. Na inzulínové pumpě se dá nastavit obdobně před jídlem tzv. bolus, který představuje okamžité vydávování zadaného množství inzulínu. Na rozdíl od sekrece inzulínu u nediabetiků inzulínová pumpa zatím nedovede plně řídit dávku inzulínu podle kolísání glykémie.



Obr. 1.1 Normální vylučování inzulínu u zdravých osob



Obr. 1.2 Hladina inzulínu při konvenční léčbě ve srovnání s vylučováním inzulínu u zdravých osob

**Probíhá vývoj „umělé slinivky“**, o němž se dočtete v závěrečné kapitole. Regulace inzulínu zatím bude i nadále záviset na Vašich rozhodnutích na podkladě měření glykémie, které lze provádět pomocí proužků na glykémie a glukometru nebo s využitím přístroje na kontinuální monitoraci.

Přesto má inzulínová pumpa značné výhody proti tzv. konvenční terapii jednou nebo dvěma dávkami inzulínu i intenzifikované léčbě třemi a více injekcemi inzulínu.

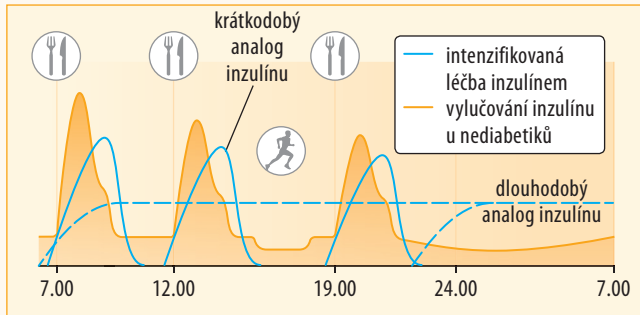
**Konvenční léčba** inzulínem představuje 1–2 injekce inzulínu za den, což vůbec neodpovídá normální sekreci inzulínu (obr. 1.2). Jídlo se pokrývá jen nedostatečně, bývají po něm vysoké hodnoty glykémie. Zvýší-li se dávka inzulínu, je ho v krvi zbytečně mnoho a může se snáze vyvolávat hypoglykémie. Zvýšený příjem jídla při opakovaných hypoglykémii pak vede k obezitě. **Vysoké dávky inzulínu spolu s obezitou urychlují proces aterosklerózy.**

Čím méně je dávek inzulínu, tím přesněji musí být dodržován čas i množství jídla; čím intenzivnější je inzulínová léčba (tj. čím více dávek inzulínu), tím může být dieta volnější.

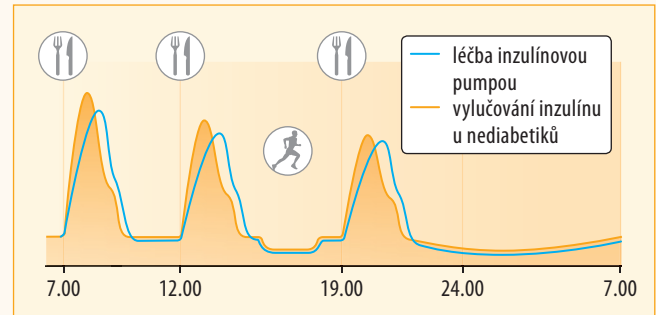
**Za intenzifikovanou léčbu** inzulínem považujeme 3 a více injekcí inzulínu za den (obr. 1.3).

Více dávek inzulínu napodobuje normální vylučování inzulínu lépe než léčba konvenční. Ještě více se normální sekreci blíží léčba inzulínovou pumpou (obr. 1.4).

Největším problémem při konvenční i intenzifikované inzulínové léčbě je udržení dobrých nočních glykemií. Často ani večerní dávka inzulínu před spaním nestačí do rána udržet normální glykémie, které asi od 4 hodin ráno prudce stoupají – rozvíjí se tzv. fenomén úsvitu (dawn fenomén). Pokud se zvýší večerní dávka inzulínu, může dojít k noční hypoglykémii. Ta se může zaspát nebo se projevuje velmi nenápadně (divoké sny, ranní bolesti hlavy). Regulace nočního inzulínu při



**Obr. 1.3** Hladina inzulínu při intenzifikované léčbě ve srovnání s vylučováním inzulínu u zdravých osob



**Obr. 1.4** Hladina inzulínu při léčbě pumpou ve srovnání s vylučováním inzulínu u zdravých osob

konvenčním i intenzifikovaném inzulínovém režimu je tedy často obtížná. Pumpu lze naprogramovat tak, aby se noční dávka nejprve snížila a zabránilo se hypoglykemiím a k ránu zase zvýšila, aby se zabránilo rannímu vzestupu glykémie.

Při léčbě inzulínovou pumpou se používá krátkodobý inzulínový analog (obdobu lidského inzulínu liší se ve složení aminokyselin). Hlavní výhodou krátkodobých analogů lidského inzulínu je rychlé vstřebávání, rychlý nástup účinku a menší variabilita mezi dávkou a skutečným účinkem.

Nepravidelné kolísání glykémie při píchání dlouhodobého inzulínu může být dáno jeho nepravidelným vstřebáváním, střídáním místa vpichu a vytvářením depa, z něž se při cvičení může inzulín náhle uvolnit. Absorpce dlouhodobějšího inzulínu může kolísat mezi 19 a 55 %, zatímco krátkodobý inzulín se vstřebává podstatně konstantněji – kolísá pouze v rozmezí 3 %.

Inzulínová pumpa umožňuje pravidelnější vstřebávání inzulínu z určitého místa (většinou z podkoží břicha), nevytváří se depo, a možnost neočekávaných hypoglykemií při cvičení se tak snižuje.

Inzulín do pumpy se může přetahovat do speciálních zásobníků z lahviček nebo se může do některých druhů pump používat místo zásobníku inzulín v „bombičkách“ – cartridgích.

#### **POZOR**

» Než se se svým lékařem dohodnete na léčbě inzulínovou pumpou, přečtěte si, co můžete od této léčby očekávat, a co naopak budete muset udělat sami navíc.

## 1.1 CO MŮŽETE OD LÉČBY PUMPOU OČEKÁVAT A CO SE BUDE NAOPAK OD VÁS VYŽADOVAT, KRITÉRIA KOMPENZACE DIABETU

Hlavní výhodou léčby inzulinovou pumpou je možnost dosažení dobře vyrovnaného diabetu bez těžších hypoglykemií. Dosahuje se toho kontinuálním podáváním malých dávek inzulinu pomocí bazálního režimu a pokrytím jídel bolusovými dávkami krátkodobého analoga inzulinu, který se stabilně vstřebává. Novější pumpy mohou ve spojení s kontinuální monitorací glykemií reagovat alarmem na nízké nebo vysoké glykémie. Některé z nich se umí zastavit při nízké glykémii nebo při rychlém poklesu glykémie, který hrozí hypoglykemií, a to ještě dříve, než k hypoglykémii dojde. Dodávka inzulinu se po vzestupu glykémie s různě dlouhou pauzou zase obnovuje. Ve vývoji jsou automatické systémy, které spějí k vývoji „umělé slinivky“.

Tento inzulinový režim se nejvíce z dosud dostupných prostředků podobá normálním procesům v organismu. **Výsledkem by pak mělo být co nejlepší vyrovnání glykemií bez velkého kolísání, bez těžkých hypoglykemií, s dobrými dlouhodobými ukazateli kompenzace diabetu. To je nezbytný předpoklad prevence komplikací diabetu, jako je postižení očí, nervů, ledvin apod. Pumpa také umožňuje větší flexibilitu životního stylu z hlediska jídla, pohybu, spánku apod.**

Na druhé straně je nutné přiznat, že léčba inzulinovou pumpou je technicky o něco náročnější než léčba více dávkami inzulinu, podstatně dražší a občas může vést ke komplikacím, jako je ucívání kanyly se vzestupem glykémie až ketoacidózou, zanícení místa vpichu, při špatném nastavení léčby je možný i přírůstek hmotnosti, úplně vyloučeny nejsou ani hypoglykémie. Proto je nutné od počátku věnovat léčbě pumpou náležitou pozornost a naučit se zvládat ji nejen technicky, ale i z hlediska úprav dávek inzulinu, z hlediska odhadování diety a řešení různých situací.

*Podívejte se, co je při léčbě pumpou reálné, a co nikoli (tab. 1.1).*

■ **Tabulka 1.1** Reálná a nereálná očekávání při léčbě inzulinovou pumpou

	Reálná očekávání	Nereálná očekávání
1.	Potřebuji delší čas, někdy i několik měsíců na to, abych si zvykl na léčbu pumpou.	Ihned si zvyknu na léčbu.
2.	Při léčbě pumpou se budu cítit lépe.	Pumpou si vyléčím diabetes.
3.	Budu mít více volnosti při výběru jídla a budu moci jíst méně pravidelně než dopsud, ráno se mohu vyspat a nemusím brzy snídat, mohu vynechat např. svačiny a posunovat další jídla.	Nebudu muset dodržovat dietu.
4.	Budu mít lépe vyrovnanou cukrovku.	Budu mít normální glykémie.
5.	Budu si muset kontrolovat glykémie častěji než dříve nebo používat kontinuální monitoraci.	Nebudu si muset často měřit glykémie.
6.	Budu v kontaktu se zdravotníky i firemním servisem.	S léčbou pumpou si vystačím sám/sama.
7.	Budu muset občas „zajíst“ lehčí hypoglykémie.	Nebudu mít hypoglykémie.

*Co se od vás bude při léčbě inzulinovou pumpou vyžadovat?*

- ❑ nesmírně důležité je, abyste se seznámili se zásadami léčby pumpou a byli k této léčbě motivováni
- ❑ pro předpis inzulinové pumpy i úspěšnou léčbu je nutné, abyste pravidelně chodili na kontroly a spolupracovali se zdravotníky
- ❑ měli byste také pravidelně měřit glykémie glukometrem, tj. doporučuje se několik týdnů před indikací pumpy alespoň 4× denně
- ❑ výhodné je seznámit se s kontinuální monitorací glykémie, abyste mohli využívat výhody pump s možností propojení s kontinuálním monitorem a pokročilými funkcemi zastavení inzulinu při hypoglykémii apod.
- ❑ měli byste být nejprve dobře zaškoleni v úpravě dávek inzulinů v závislosti na změřených glykemiích
- ❑ měli byste být zaškoleni v rozpoznávání hypoglykemií a zvládnání vysokých glykemií a tzv. ketoacidózy (okyselení krve při metabolickém rozvratu z vysoké glykémie)
- ❑ máte i při léčbě pumpou nadále často měřit glykémie nebo používat kontinuální monitoraci glykémie, pokud nemáte plně automatickou pumpu se zpětnou vazbou
- ❑ **za optimální považujeme měření glykémie alespoň 4× denně**, i u automatických systémů je nutná jejich kontrola
- ❑ máte být ve spojení s dostupným zdravotnickým zařízením, které vám může s pumpou poradit, a s technickým servisem provozovaným firmou, jejíž pumpu používáte (tzv. help-linky)

*Co můžete naopak vy od léčby pumpou očekávat?*

- ❑ dosažení co nejlepšího vyrovnání cukrovky, kterým je možné snížit riziko rozvoje pozdních komplikací cukrovky – postižení očí, nervů a ledvin
- ❑ zlepšení pocitu zdraví a výkonnosti
- ❑ nebudete si muset píchat inzulin několikrát denně, protože kanyla zavedená do podkoží vám vydrží většinou 2–3 dny a můžete přes ni aplikovat libovolný počet dávek inzulinu
- ❑ ráno se vyspíte, protože vám pumpa sama zvedne ranní dávku inzulinu podle programu a ranní glykémie nebude vysoká
- ❑ můžete uvolnit jídelníček; pokud se naučíte upravovat dávky inzulinu, můžete také vynechat některé hlavní jídlo a výjimečně nemusíte např. jíst celý den, pokud budete mít správně nastavenou bazální dávku
- ❑ může se vám snížit celková spotřeba inzulinu
- ❑ bude se vám i lépe sportovat, protože si můžete upravit bazální dávku inzulinu podle potřeby i na několik hodin
- ❑ může se vám zlepšit vnímání hypoglykemií, pokud zabráníte závažným hypoglykemiím
- ❑ může se snížit variabilita (kolísání) glykemií
- ❑ mohou se vám zlepšit glykémie po jídle, pokud na inzulinové pumpě zvolíte vhodný bolus, třeba i rozložený na delší období



## Kritéria kompenzace diabetu

V současné době doporučuje Česká diabetologická společnost ČLS JEP následující kritéria pro dobrou kompenzaci diabetu (tab. 1.2, blíže na webové adrese [www.diab.cz](http://www.diab.cz)). Tato kritéria platí pro diabetiky individuálně s přihlédnutím k riziku hypoglykemií a k riziku rozvoje komplikací diabetu včetně srdečně cévních chorob.

### CO POVAŽUJEME ZA DOBRĚ VYROVNANOU CUKROVKU A JAKÉ JSOU CÍLE LÉČBY DIABETU?

1. Osobní pocit dobrého zdraví, tj. nepřítomnost závažnějších příznaků hypoglykémie nebo hyperglykémie.
2. Přiměřené glykémie (individuálně doporučí ošetřující lékař).
3. Normální hladina tzv. glykovaného hemoglobinu (HbA1c), což je ukazatel dlouhodobé kompenzace diabetu.
4. Nepřítomnost ketolátek jak v moči, tak v krvi.
5. Udržování stálé přiměřené tělesné hmotnosti – např. náhlé hubnutí spojené s močením může znamenat zhoršení kompenzace (hyperglykémii), a naopak přibírání na hmotnosti může být zapříčiněno častějšími hypoglykemiemi při nedostatečné úpravě dávek inzulínu.

Za přiměřenou hmotnost pokládáme podle tzv. Brocova indexu zhruba tolik kilogramů, o kolik centimetrů přesahuje výška člověka 100 cm (= 100 % Brocova indexu), za nadváhu již o 15 % více a za jasnou obezitu o 30 % více.

Jinou možností je počítání tzv. indexu tělesné hmotnosti vztaženého na povrch těla – tzv. body mass index (BMI), uvádí se v kg/m<sup>2</sup>. Vypočítá se tak, že se výška v m umocní na druhou – tím se získá velikost povrchu těla – a tímto číslem se vydělí hmotnost v kg. Například osoba vysoká 170 cm bude mít povrch těla 1,7 m × 1,7 m = 2,89 m<sup>2</sup> a při hmotnosti 70 kg bude mít BMI 70 : 2,89 = 24,2 kg/m<sup>2</sup>.

Je možné také posuzovat obvod pasu – u žen je žádoucí hodnota do 80 cm a u mužů do 94 cm.

6. Přiměřená denní dávka inzulínu, která má být dostatečná k udržení dobrých glykemií, ale nikoli příliš vysoká, protože pak zvyšuje riziko hypoglykemií, obezity a někdy i srdečně cévních komplikací. Ideálně se má pohybovat do 40 jednotek/den, přijatelná je mezi 40 a 60 jednotkami. Dávky trvale vyšší, zejména nad 70 jednotek za den, by již měly být signálem k úpravě léčebného režimu.
7. Normální hladiny krevních tuků. Pro srdečně-cévní nemoci je rizikový zejména cholesterol, zvláště jeho frakce zvaná LDL-cholesterol. Naopak frakce HDL-cholesterol by měla být vyšší, protože odpovídá odsunu cholesterolu z těla. Neutrální tuky, tzv. triglyceridy, jsou při zvýšení často známkou špatně vyrovnané cukrovky nebo příliš velké dávky inzulínu.
8. Přijatelné hodnoty krevního tlaku.
9. Bez těžších hypoglykemií, zejména těch, které sami dobře nerozpoznáváte!

*Pokud máte v glukometru glykémie v mg/dl, přepněte si jednotky na mmol/l; přepočít:*

$$\begin{aligned} \text{mmol/l glukózy} \times 18 &= \text{mg/dl glukózy} \\ \text{mg/dl glukózy} \times 0,055 &= \text{mmol/l glukózy} \end{aligned}$$

## Glykovaný hemoglobin – ukazatel dlouhodobé kompenzace diabetu

Mezi ukazatele dlouhodobé kompenzace diabetu patří glykovaný hemoglobin (HbA1c). Jeho zavedení do běžné praxe umožňuje posoudit dlouhodobě, asi za 3 měsíce, vyrovnanost cukrovky, hlavně výskyt déletrvajících hyperglykemií, a tím i posoudit riziko rozvoje komplikací diabetu. **Na rozdíl od jednorázového měření glykémie nebo i glykemického profilu dává průběžně přehled o všech glykemiích, které pacient naměřil během posledních 6–8 týdnů.** Podle toho, jak

■ **Tabulka 1.2** Cíle pro dobrou kompenzaci diabetu podle doporučeného postupu České diabetologické společnosti ČLS JEP v době vydání publikace

Parametr	Hodnota
glykémie nalačno při samostatné kontrole (mmol/l)	4–6, při velkém riziku hypoglykémie do 8
glykémie za 1–2 hodiny po jídle (mmol/l)	5–7,5, přijatelná do 9
glykovaný hemoglobin – HbA1c (mmol/mol) (při normě do 39 mmol/mol)	výborná do 45, přijatelná do 60
krevní lipidy celkový cholesterol (mmol/l) LDL cholesterol (mmol/l) HDL cholesterol (mmol/l): muži / ženy triglyceridy (mmol/l)	do 4,5 do 2,5 (při vyšším riziku cévních onemocnění do 1,8) nad 1,0 / nad 1,2 do 1,7
krevní tlak (mmHg)	doporučený do 130/80 (hypertenze je definována nad 140/90)
body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	19–25
obvod pasu: ženy (cm) / muži (cm)	do 80 / do 94
celková dávka inzulínu (jednotka/kg hmotnosti) za den	do 0,6

vysoká je glykémie, stoupá množství glykovaného hemoglobinu. **Cukr se může navázat na barvivo červených krvinek (hemoglobin) pouze dočasně, netrvá-li hyperglykémie dlouho, nebo se „přilepí“ trvale, je-li hyperglykémie dlouhodobá. Glykovaný hemoglobin stoupá pouze při déletrvající hyperglykémii. Proto je důležité glykémie pravidelně kontrolovat a včas upravovat.**

Od roku 2004 jsou zaváděny nové normy pro glykovaný hemoglobin podle Mezinárodní federace klinické chemie (IFCC – International Federation of Clinical Chemistry). Srovnání nových hodnot glykovaného hemoglobinu dle IFCC s původními hodnotami, které se používají zejména v zahraniční literatuře o diabetu, ukazuje tabulka 1.3.

■ **Tabulka 1.3** Srovnání nových hodnot HbA1c podle IFCC s původními hodnotami používanými u nás před rokem 2004

V současnosti používané hodnoty HbA1c (mmol/mol)	Původní hodnoty HbA1c používané dosud v zahraniční literatuře (%)
20	4,0
31	5,0
42	6,0
53	7,0
64	8,0
75	9,0
86	10,0
97	11,0
108	12,0

## 1.2 PRO KOHO JE LÉČBA INZULÍNOVOU PUMPOU VHODNÁ A PRO KOHO SE NEHODÍ, ZAHÁJENÍ LÉČBY

Pro léčbu inzulínovou pumpou jsou indikováni diabetici léčení inzulínem, jejichž diabetes není dobře vyrovnán ani intenzifikovaným inzulínovým režimem (nejčastěji když nestačí ani 4 injekce inzulínu za den). Další podmínkou úspěšné léčby je dobrá spolupráce diabetika se zdravotníky a zajištění trvalého kontaktu s diabetologickým týmem, pokud je třeba poradit nebo pomoci.

V době vydání publikace (únor 2019) lékaři indikují nejčastěji inzulínovou pumpu u pacientů, kteří nedocílují uspokojivé kompenzace 3 a více dávkami inzulínu, po schválení revizním lékařem zdravotní pojišťovny, v následujících případech:

- opakované těžší nebo nepoznávané hypoglykémie
- výrazný „dawn fenomén“ (výrazné ranní hyperglykémie neovlivnitelné jinými intenzifikovanými inzulínovými režimy)
- velká variabilita glykemií
- prekoncepční stadium a gravidita, pokud není dosaženo úspěšné kompenzace diabetu jiným intenzifikovaným režimem
- prevence vzniku a jako možnost příznivého ovlivnění mikrovaskulárních komplikací diabetu při dlouhodobě špatné kompenzaci diabetu neovlivnitelné jinými inzulínovými režimy
- ochrana transplantované ledviny u pacientů, u nichž došlo k odhojení štěpu nebo u nichž nebyla provedena transplantace slinivky

Podle doporučení American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology (AAACE/ACE) z roku 2018 se doporučuje léčba inzulínovou pumpou, a to i v kombinaci s kontinuální

**monitorací hladiny glukózy (CGM – continuous glucose monitoring) senzory, v následujících případech:**

- pacienti s diabetem 1. typu, kteří nedosahují cílových hodnot kompenzace diabetu při léčbě více dávkami inzulínu, a to zvláště v následujících případech:
  - ~ velká variabilita glykemií (velké směrodatné odchylky, kolísavé glykémie, opakované ketoacidózy)
  - ~ časté těžké hypoglykémie a/nebo porucha rozpoznávání hypoglykemií
  - ~ významný fenomén úsvitu (tzv. dawn fenomén), tj. vzestup ranní glykémie většinou mezi 4. a 7. až 9. hodinou o více než 2–3 mmol/l
  - ~ velká citlivost na inzulín (projevující se velmi malou potřebou inzulínu)
- pacienti s diabetem 1. typu v následujících zvláštních případech:
  - ~ prekoncepční stadium (plánování otěhotnění)
  - ~ děti a adolescenti
  - ~ aktivní sportovci
- pacienti s diabetem 1. typu, kteří jsou motivováni pro léčbu pumpou a chtějí dosáhnout cílových hodnot kompenzace nebo si je udržet
- vybraní pacienti s diabetem 2. typu závislém na inzulínu v následujících případech:
  - ~ C-peptid (tj. vlastní sekrece inzulínu) pozitivní, ale neuspokojivá kompenzace na více dávkách inzulínu při maximální snaze o kompenzaci režimem bazál-bolus (tj. kombinací dlouhodobého inzulínu a krátkodobých inzulínů k jídlu)
  - ~ významný „dawn fenomén“ podobně jako u diabetiků 1. typu
  - ~ velká variabilita denního režimu (např. časté cesty na dlouhé vzdálenosti, směnný provoz, nepředvídatelné situace v denním životě)

~ závažná inzulínová rezistence

- vybraní pacienti s jinými typy diabetu (např. po pankreatomiích)

**Z vlastních dlouhodobých zkušeností doporučujeme ještě zvážit léčbu inzulínovou pumpou u diabetiků 1. typu krátce po vzniku**, a to u motivovaného pacienta, kdy předpokládáme prodloužení vlastní sekrece inzulínu při velmi dobré kompenzaci diabetu i jeho menší variabilitu.

*Nevhodnými kandidáty pro léčbu inzulínovou pumpou jsou diabetici v následujících případech:*

- mají v anamnéze závažná psychiatrická onemocnění nebo závažné psychologické problémové stavy
- nemají zájem nebo nejsou schopni se léčit více dávkami inzulínu
- nemají zájem nebo nejsou schopni si často měřit glykémie
- nejsou motivováni pro zlepšení kompenzace diabetu
- je o nich známo, že neberou pravidelně léky nebo nedodržují lékařská doporučení pro užívání léků
- nemají reálné představy o léčbě inzulínovou pumpou

*Dále kromě již výše uvedených situací, kdy je léčba inzulínovou pumpou nevhodná, ji navíc z vlastních zkušeností nedoporučujeme:*

- u pacientů s laserem neošetřenou zhoršující se diabetickou retinopatií – existuje riziko zhoršení retinopatie při velmi rychlé kompenzaci
- u pacientů se špatnými hygienickými návyky
- u závažných poruch zraku znemožňujících bezpečné ovládání pumpy
- u závažných poruch jemné motoriky, není-li k dispozici pomoc druhé osoby
- při zaměstnání nebo sportu, které znemožňují používání inzulínové pumpy a je nutné ji často odpojovat (např. práce v prašném prostředí, práce při velmi nízkých nebo vysokých teplotách apod.)

*Inzulínová pumpa nebývá vhodná také v následujících případech:*

- nevládnutí techniky
- známky kognitivní dysfunkce (poruch paměti)
- špatná sociální situace (žije sám)
- nízký finanční příjem, nevládá doplatky
- špatný sluch, neslyší alarmy
- dávka inzulínu nad 150 j. za den (pokud vadí pacientovi příliš časté výměny zásobníku, který je většinou max. na 300 j.)

*Souhrnně lze na základě zkušeností expertů i odborné literatury definovat doporučení léčby inzulínovou pumpou pro diabetiky 1. typu následovně:*

1. Léčba inzulínovou pumpou je vhodná pro diabetiky 1. typu, kteří nedosahují požadované kompenzace diabetu (cílového glykovaného hemoglobinu) v režimu bazál-bolus pomocí intenzifikované inzulínové léčby více dávkami inzulínu, pokud jsou současně pacienti a jejich blízcí motivováni pro tuto léčbu a jsou schopni ji používat.
2. Léčba inzulínovou pumpou je vhodná pro diabetiky 1. typu, kteří sice dosahují požadované kompenzace diabetu (cílového glykovaného hemoglobinu) v režimu bazál-bolus pomocí intenzifikované inzulínové léčby více dávkami inzulínu, ale mají těžké hypoglykémie nebo vysokou glykemickou variabilitu, pokud jsou současně pacienti a jejich blízcí motivováni pro tuto léčbu a jsou schopni ji používat.
3. Léčba inzulínovou pumpou je vhodná pro diabetiky 1. typu, kteří z různých důvodů potřebují objektivně větší flexibilitu v aplikaci inzulínu a jsou schopni tuto technologii plně využívat.

**POZOR**

Výběr kandidátů pro léčbu inzulinovou pumpou by měli lékaři provádět také na základě:

- » jejich dosavadní adherence k samostatné péči o diabetes
- » jejich spolupráce se zdravotníky
- » jejich motivace pro léčbu pumpou
- » jejich mentálního a psychologického stavu s ohledem na používání tohoto zařízení

Faktory, které ovlivňují nedostatečné zlepšení kompenzace po dlouhodobější léčbě inzulinovou pumpou, jsou zejména:

1. technické problémy s pumpou
2. problémy s kanylami
3. špatně vypočítané bolusové dávky inzulinu pro korekci hyperglykémie nebo pro kompenzaci příjmu sacharidů
4. situace, které mohou vést k dekompenzaci diabetu, jako např.
  - ~ onemocnění, pokud se neupraví dávky inzulinu
  - ~ fyzická aktivita s neadekvátní úpravou režimu
  - ~ některé léky (např. opichy kloubů léčivý s kortikoidy)
5. nadměrný přírůstek hmotnosti při zajídání hypoglykemií, které pacient neupravuje snížením dávky inzulinu, ale zajídáním; důsledkem je pokles citlivosti na inzulin a nedostatečná kompenzace diabetu
6. ztráta důvěry v léčbu pumpou, ztráta motivace

*K ukončení léčby pumpou a ke zpětnému převedení na více dávek inzulinu se někdy přistupuje, pokud je nadále neuspokojivá kompenzace diabetu a k tomu:*

- je léčba pumpou vyhodnocena jako méně účinná než léčba více dávkami inzulinu
- jsou časté komplikace v místě vpichu kanyly

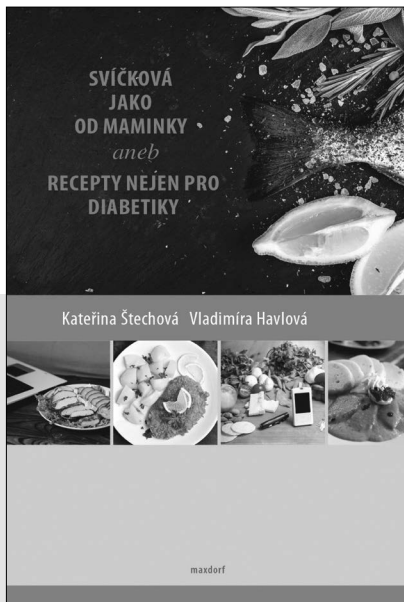
- jsou velké technické problémy
- pacient nedostatečně spolupracuje
- na přání pacienta

*Ukončení léčby pumpou je podle některých zkušeností nutné asi u 5 % pacientů.*

**Při léčbě inzulinovou pumpou se nemusí „zlepšit“ pacienti**, kteří mají velmi labilní cukrovku, pro kterou musí být opakovaně přijímáni do nemocnice. Příčinou rozkolísání cukrovky u nich bývají psychické a sociální problémy, a to zejména v mladším věku. Tito pacienti mohou manipulovat s léčbou, což se obtížně prokazuje – mohou ředit inzulin, odstraňovat nebo špatně zakládat baterie nebo nesprávně zacházet s kanylami.

Pokud pacienti pumpu nechťejí pro obavy z „cizího tělesa“ na těle a tato léčba je pro ně vhodná, je nutné je nejprve poučit, že pocit cizího tělesa je poměrně snadno překonatelný. Obdobně je třeba poučit pacienty při obavách z léčby pumpou kvůli eventuálním problémům při sexuálním styku, při sportu apod. V této příručce je uvedeno, jak je možné v těchto situacích postupovat. Dobré je si pumpu předem nanečisto vyzkoušet – aplikovat si kanylu a připojit vypnutou (!) pumpu pro vyzkoušení pocitu „něčeho na těle“.

**Opatrnosti je třeba při nasazování pumpy u diabetiků, kteří byli dlouhodobě špatně kompenzováni** (např. měli glykovaný hemoglobin nad 90 mmol/mol). Po nasazení pumpy snižujeme glykémie pomalu tak, aby nedocházelo k hypoglykemiím ani k prudšímu poklesu glykemií. Mohlo by totiž dojít ke zhoršení zraku, zvláště pokud už byl před nasazením pumpy poškozen. Nutné jsou v takovém případě častá oční vyšetření a kontroly glykovaného hemoglobinu, který nemá klesat rychle.



# Kateřina Štechová, Vladimíra Havlová

## SVÍČKOVÁ JAKO OD MAMINKY

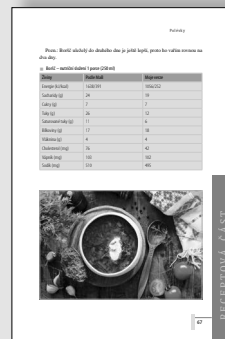
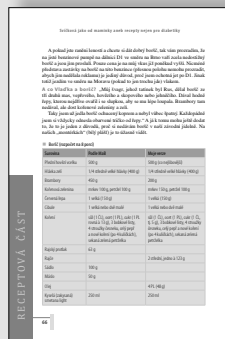
### ANEB RECEPTY NEJEN PRO DIABETIKY

Význam dietních opatření, resp. správného stravování, v léčbě diabetu nikdy nepoklesl, a to ani v době pokročilých a sofistikovaných možností farmakoterapie. Naopak – dodržování dietních doporučení je podmínkou toho, aby farmakoterapie byla úspěšná. Není tajemstvím, že nemalé procento nemocných s diabetem dietní opatření nedodrží, přičemž důvodem bývá často fakt, že tradiční způsoby stravování pro diabetiky nekladly důraz na chuť a pestrost pokrmů.

Naše přední expertka v oboru diabetologie, prof. MUDr. Kateřina Štechová, Ph.D., spolu s diabetologickou dietní sestrou Bc. Vladimírou Havlovou připravily velmi

užitečnou a srozumitelnou publikaci, která má pomoci nemocným s diabetem a jejich rodinám se správným stravováním při diabetu. První část knihy přehledně a jednoduše vysvětluje principy stravování u diabetu, hlavní část je pak věnována receptům. Kniha nepochybně osloví nejen pacienty, ale také lékaře, kteří tak získávají důležitý nástroj pro zlepšení edukace svých nemocných.

■ formát: 154 × 230 mm, brožovaná, 318 stran, 495 Kč



## 2 SAMOSTATNÁ KONTROLA DIABETU PŘI LÉČBĚ INZULÍNOVOU PUMPOU

Nezbytnou podmínkou úspěšné léčby inzulinovou pumpou je pravidelné sledování glykemií, při vyšší glykémii i ketolátek v moči. Měli byste se naučit kontrolovat si diabetes co nejdříve, ještě před nasazením pumpy. **Diabetes je možné kontrolovat glukometrem, kontinuální monitorací senzorem nebo tzv. okamžitou**

**monitorací pomocí senzoru, který je zavedený podobně jako při kontinuální monitoraci, ale hodnoty glukózy se odečítají pomocí čtečky podobné glukometru.** Vhodné je naučit se zásady kontinuální monitorace glykémie a používat opakovaně měření glukózy senzorem.

### 2.1 SAMOSTATNÁ KONTROLA DIABETU GLUKOMETREM

Glykémie měříme pravidelně, nejlépe 3–4× denně. Minimální požadavky jsou následující.

*Měření glykémie je třeba provádět:*

**1. Po nasazení pumpy nebo při akutní dekompenzaci denně až do té doby, kdy je kompenzace uspokojivá (obvykle týden až měsíc):**

- ❑ ráno před bolusem k jídlu (R)
- ❑ před svačinou, pokud svačíte a pokud nejsou glykémie uspokojivé
- ❑ v poledne před bolusem k jídlu (P)
- ❑ večer před bolusem k jídlu (V)
- ❑ před spaním nebo před 2. večeří
- ❑ při podezření na hypoglykémie noční profil, nejlépe v 1 hodinu v noci a ve 4 hodiny v noci
- ❑ pokud nesvačíte, tak za 2–3 hodiny po jídle k ověření, zda byla bolusová dávka správná

#### POZOR

- » Po nasazení pumpy a zlepšení glykemií se mohou začít objevovat hypoglykémie a spotřeba inzulínu jde dolů. Poradte se, jak upravit dávkování inzulínu tak, abyste nemuseli dojídat hypoglykémie a zbytečně nepřibírali na hmotnosti.
- » Při nejistotě s počítáním sacharidů a dávkou inzulínu k jídlu ověřujte glykémie za 2–3 hodiny po jídle.

## 2. Selfmonitoring za zvláštních situací

Potřeba kontrolovat glykémie je někdy vyšší, a to zejména v těchto situacích:

- při nemoci spojené s teplotami, zvracením, průjmy doporučujeme měřit glykémie denně ráno, v poledne, večer a před spaním vždy před aplikací bolusu, i častěji
- při hyperglykémii nebo hypoglykémii (zvláště po hypoglykémii), pokud není dosaženo uspokojivé kompenzace
- před neobvyklou fyzickou zátěží a po ní
- při změnách pravidelného režimu, jako např. o víkendech, o dovolených, při noční směně, při cestování, během oslav
- v těhotenství je nutné kontrolovat glykémie denně
- **k ověření účinku vypočítaných bolusů na korekci hyperglykémie nebo na pokrytí jídla**

**3. Při uspokojivé kompenzaci** (viz tabulku 1.2), je nutné měřit denně nejméně ranní glykémii a večerní glykémii a větší profil alespoň dvakrát týdně pravidelně; optimální je ale měřit denně tři až čtyři glykémie. Týden nebo alespoň tři dny před kontrolou u lékaře se doporučuje měřit denně glykémie v těchto intervalech:

- ráno před bolusem k jídlu (R)
- v poledne před bolusem k jídlu (P)
- večer před bolusem k jídlu (V)
- před spaním nebo před druhou večeří
- podle dohody s lékařem i po jídle, případně v noci

*Nezapomeňte na pět zásad samostatné kontroly glykemií glukometrem:*

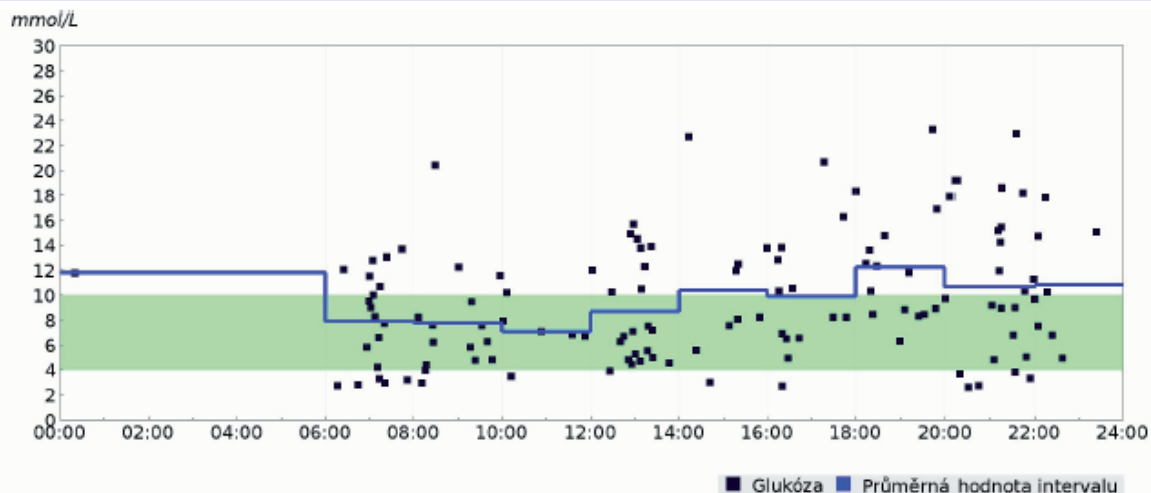
1. **Měřte se pravidelně, a to i tehdy, když se zrovna necítíte špatně**, podle zásad tzv. strukturovaného selfmonitoringu, jak bylo uvedeno výše. Požadujte po lékaři nebo edukační sestře, aby vám doporučili, kdy se máte pravidelně měřit.
2. **Nezapomeňte se měřit za zvláštních situací**, které vybočují z pravidelného režimu.
3. **Měřte se vždy častěji poslední týden před kontrolou** u lékaře a zaznamenávejte si i situace, kdy jste měli větší fyzickou aktivitu, kdy jste pocítili hypoglykémii, měli neobvyklou stravu nebo měnili kanylu apod.
4. **Nezapomeňte přinést ke kontrole glukometr a požadujte stažení údajů z něj do počítače**, a to nejčastěji za období 3 měsíců (od poslední kontroly). Na glukometru mějte správně nastaveny údaje, zejména datum a čas. Máte-li více glukometrů, přineste je všechny.
5. **Údaje stažené glukometru proberte s edukační sestrou a s lékařem**, poučte se z nich, a pokud je nemáte, nechte si je vytisknout nebo poslat elektronicky. Nejčastěji se z údajů stažených z glukometru použije z grafů, které ukazuje obrázek 2.1a. Jedná se zejména o přehled všech naměřených glykemií za dané období rozložené na 24 hodin – tzv. modální den (obr. 2.1a). Můžete rovněž probrat podrobně poslední týden před kontrolou, kdy si ještě pamatujete, co mohlo být příčinou výkyvů glykémie (obr. 2.1b).

Na měření glykémie byste měli vždy reagovat úpravou léčebného režimu, a to změnou inzulínu, diety, pohybové aktivity apod.



a

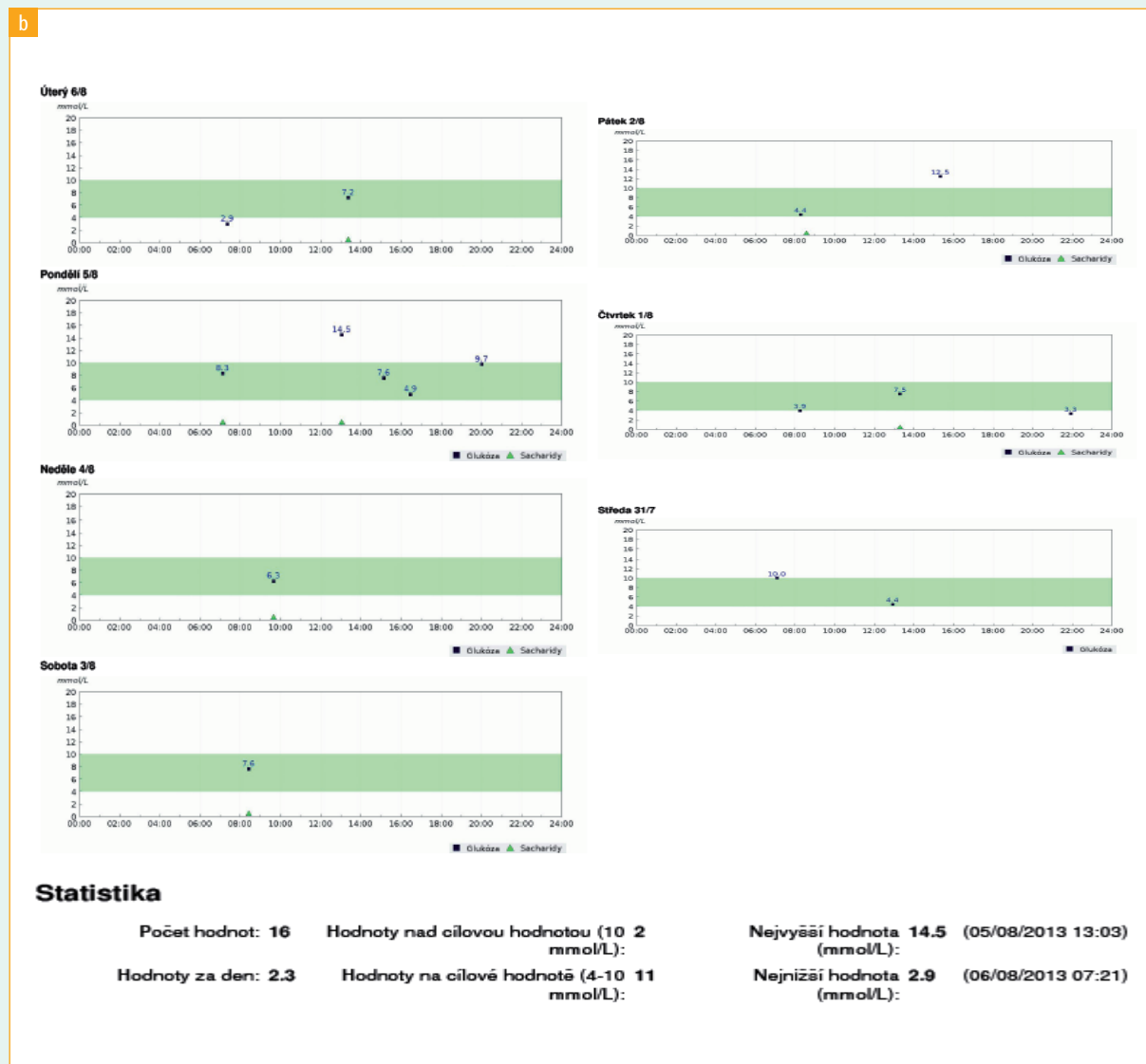
## Glukóza: Standardní den



### Statistika

Počet hodnot: 131	Hodnoty nad cílovou hodnotou (10 mmol/L): 54	Nejvyšší hodnota (mmol/L): 23.3	(25/06/2013 19:44)
Hodnoty za den: 1.5	Hodnoty na cílové hodnotě (4-10 mmol/L): 61	Nejnižší hodnota (mmol/L): 2.6	(23/06/2013 20:30)
Průměr za období (mmol/L): 9.5	Hodnoty pod cílovou hodnotou (4 mmol/L): 16	Směrodatná odchylka: 4.8	

Obr. 2.1a Údaje stažené z glukometru – všechny naměřené glykémie za dané období rozložené na 24 hodiny (tzv. modální den)



Obr. 2.1b Údaje stažené z glukometru – poslední týden před kontrolou

Při **jednorázové hyperglykémii** upravujeme nejčastěji inzulín. Pokud glykémie neklesá po přidání inzulínu (korekčním bolusu), bývá nutné často přepíchnout kanylu nebo dopichovat inzulín perem (viz odd. 9.2).

Při **opakovaných hyperglykémii** neměníme hned trvale inzulín, ale zamyslíme se, zda nejsou způsobeny změnou v jídlu, nějakým stresem nebo onemocněním, menší fyzickou aktivitou nebo špatně zavedeným setem či technickým problémem s pumpou.

Neustálé zvyšování inzulínu může vést k tomu, že vaše denní dávka inzulínu je nadměrná a můžete zbytečně přibírat na hmotnosti nebo mít hypoglykémie.

Při **jednorázové hypoglykémii** reagujeme nejčastěji přidáním sacharidů v dietě.

Při **opakovaných hypoglykémii** snížíme příslušnou bazální nebo bolusovou dávku inzulínu.

Jak upravovat dávky inzulínu si můžete přečíst v odd. 3.2 Úpravy bazálních a bolusových dávek pacientem – obecná doporučení.

## 2.2 SAMOSTATNÁ KONTROLA KONTINUÁLNÍ MONITORACÍ

### VHODNÉ INDIKACE CGM A JEJÍHO PROPOJENÍ S INZULÍNOVOU PUMPOU

Jak dále uvidíte, výběr typu inzulínové pumpy se nejčastěji řídí tím, zda diabetik potřebuje kontinuální monitoraci glykémii nebo zda stačí, aby se měřil glukometrem či zda dá přednost tzv. okamžité (flash) monitoraci.

Předpokládáme, že při současném používání inzulínových pump a systému kontinuální monitorace dojde ke zlepšení kompenzace diabetu a snížení hypoglykemií i rizika komplikací diabetu, a to především u diabetiků 1. typu. Podle výsledků současných studií se zlepšuje kompenzace diabetu především při propojení inzulínových pump s CGM a s funkcí zastavení pumpy při nízké glykémii nebo se zastavením již před dosažením nízké glykémie. Nejlepšího zlepšení diabetu lze dosáhnout u pumpy reagující na glykémii změnou bazálu; dosud dostupný je tzv. **hybridní systém** – diabetik si aplikuje dávky inzulínu k jídlu a pumpa automaticky řídí bazální dávku. Tyto systémy ale vyžadují přesné počítání sacharidů ve stravě a jejich zadávání do kalkulatoru pumpy.

Ve vývoji jsou plně integrované systémy propojující inzulínové pumpy s CGM (tzv. systémy uzavřené smyčky), které mohou být vylepšeny možností infuze jak inzulínu reagujícího na vyšší glykémii, tak glukagonu reagujícího na nižší glykémii (bihormonální systémy).

*Podle doporučení American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology (AAACE/ACE) z roku 2018 jsou vhodné následující indikace CGM:*

- **Kontinuální monitorace (CGM) může být vhodná pro všechny diabetiky léčené inzulínem, a to nezávisle na typu diabetu.** Základní podmínkou zlepšení diabetu při kontinuální monitoraci je edukace diabetiků – jak porozumět údajům ze CGM a jak na ně reagovat. Zejména je dobré se naučit, jak reagovat na „trendové šipky“ ukazující významnější poklesy nebo vzestupy glykémie.