



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



2. interní klinika FNKV

Kateřina MŽOURKOVÁ

**Hodnocení vybraných parametrů terapeutických
režimových opatření u pacientů s diabetem
mellitus 1. typu**

*Evaluation selective parameters of therapeutic behaviour
procedures of patients with diabetes mellitus type 1
disposal*

Bakalářská práce

Děčín, srpen 2008

Autor práce: Kateřina Mžourková

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **as. MUDr. Jan Brož**

Pracoviště vedoucího práce: **2. interní klinika FNKV**

Datum a rok obhajoby: 9. září 2008

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval/a samostatně a použil/a jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová/ bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Děčíně dne 28.srpna 2008

Kateřina Mžourková

Obsah

Úvod	5
1. Klasifikace diabetes mellitus.....	6
2. Podstata diabetes mellitus 1. typu	6
3. Léčba diabetu 1. typu	7
3.1 Nefarmakologická léčba.....	7
3.1.1 Dieta	7
3.1.2 Fyzická aktivita	8
3.2. Farmakologická léčba	12
3.2.1 Inzulín.....	12
3.2.2 Inzulínová léčba	17
3.2.3 Základní inzulínové režimy	19
3.2.4 Inzulínové pumpy.....	22
3.3 Selfmonitoring diabetu	25
3.4 Edukace pacientů.....	28
Výsledková část.....	30
Cíle studie.....	30
Metody	30
Studované skupiny	30
Výsledky.....	31
Hodnocení výsledků	34
Závěr.....	35
Seznam použité literatury	36
Seznam zdrojů použitých obrázků:	37

Úvod

Ačkoliv je dnes věda na velmi vysoké úrovni, jsou znalosti v oblasti etiologie a patogeneze diabetu mellitus 1. typu (dále DM I. typu) relativně chabé. V dnešní době jsme svědky rychlého vzestupu incidence tohoto onemocnění, jež nedokážeme zastavit, zpomalit a dokonce ani vysvětlit. Epidemiologie pomáhá nalézt odpovědi, které díky svému zaměření na výskyt a příčiny, není pouze popisnou vědou.

Epidemiologie DM I. typu je vědou mnoha tváří. Mapuje postupně počty případů DM I. typu, ale také se zapojuje do realizací studií s cílem nalézt prevenci tohoto onemocnění. Základem léčby je však dodržování režimu.

Cílem mé práce bylo zjistit do jaké míry se dodržují režimy při různé léčbě v běžném životě, ve vybrané skupině lidí, kteří žijí s diabetem. Ráda bych v této práci interpretovala své poznatky a postřehy, které by v následujících letech mohli být přínosem.

1. Klasifikace diabetes mellitus

- I. Diabetes mellitus 1. typu – inzulíndependentní (IDDM) jedná se o diabetes působený autoimunitním onemocněním, kdy je nutné doživotní podávání inzulínu.
β-buňky jsou postupně všechny zničeny.
- II. Diabetes mellitus 2. typu – noninzulíndependentní (NIDDM). Tento diabetes se vyznačuje nedostatečnou citlivostí tkání na inzulín. Pacient není závislý na podávání inzulínu. Zlepšení lze dosáhnout pohybovou aktivitou, snížením nadměrné tělesné hmotnosti, podávání PAD nebo doplňkovou aplikací inzulínu.
- III. Diabetes mellitus jako součást jiných chorob, tzn.
 - a. Geneticky podmíněné defekty β-buněk
 - b. Geneticky podmíněné defekty biologické účinnosti např. A typ inzulínové rezistence
 - c. Endokrinopatie tzn. akromegalie, Cushingův syndrom, feochromocytom apod.
 - d. Onemocnění exogenního pankreatu tedy trauma pankreatu, tumory, akutní pankreatitida
 - e. Diabetes indukovaný léky jako jsou glukokortikoidy, hormony štítné žlázy,...
 - f. Infekce způsobující diabetes: kongenitální rubeola, cytomegalovirus a jiné.
 - g. Jiné geneticky podmíněné syndromy, kdy se DM vyskytuje jen sporadicky: Downův syndrom, Klinefelterův syndrom, Huntingtonova chorea aj.
- IV. Gestační diabetes probíhá pouze během těhotenství, těhotná dodržuje dietu. Někdy se stane, že se stav nevrátí do normálu a pak se stává diabetikem na celý život.

2. Podstata diabetes mellitus 1. typu

Diabetes mellitus 1. typu vzniká proto, že beta-buňky v ostrůvcích v pankreatu přestávají vyrábět inzulín. Když se po jídle vstřebává glukóza do krve, tak glykémie stoupá. Bohužel nepřichází povel, aby se nadbytečná glukóza uložila do zásob v játrech. Tělní buňky pak ale nemohou glukózu dobře využívat, chemicky ji spalovat a z ní získávat potřebnou energii. Chybí jim inzulín, který buňky pro glukózu otevírá. Jediný způsob, jak tento stav změnit, je aplikace inzulínu. Důvody, proč beta-buňky přestávají postupně tvořit inzulín, jsou kombinace genetických a negenetických faktorů. Mezi negenetické faktory patří:

1. Infekční vlivy – enteroviry, zarděnky matky
2. Nutriční faktory –

- a. Kravské mléko - Studie TRIGR zkoumá zda vyloučení kravského mléka ze stravy během prvních šesti měsíců sníží míru vzniku autoprotilátek nebo klinických projevů diabetu 1. typu u dětí se zvýšeným genetickým rizikem jeho vzniku.
 - b. Celiakie - Dalším rizikovým faktorem podílejícím se na vzniku DM 1. typu je lepek. Vyšší incidence celiakie u pacientů s DM 1. typu oproti běžné populaci stejně jako snížená incidence DM 1. typu v oblastech s nízkou konzumací potravin, obsahujících lepek naznačují, že lepek může být spouštěčem autoimunitní reakce, vedoucí nejen k rozvoji celiakie, jak uvádí MUDr. Pavla Mendlová³. Pravdou ovšem je, že bezlepková strava nedokáže zastavit již rozběhnutý proces autoimunitní reakce, který způsobuje DM 1. typu.
 - c. N-nitrosloucheniny - Studie provedené Dahlquistem et al. potvrzují teorii, že některé nitrosloucheniny mají toxický účinek na beta buňky a naznačuje, že v potravě vyskytující se N-nitrosaminy, nitráty a nitrity nebo jejich kombinace, hrají určitou roli při vzniku DM 1. typu. Zajímavé ovšem je, že přísun těchto látek sice ovlivňuje incidenci DM. 1. typu, ale pouze u těhotných žen a jejich plodu, přísun těchto látek neovlivňuje již narozené dítě nebo dospívajícího.
3. faktory perinatální období a časného dětství
 - a. vyšší věk matky
 - b. porod císařským řezem apod.

Největší vliv na genetické riziko diabetu má komplex HLA, kde o riziku rozhodují HLA-DQ s přispěním podtypu dalších genů.

3. Léčba diabetu 1. typu

Základem léčby DM 1. typu je podání inzulínu. V širších souvislostech je léčba diabetes mellitus 1. typu hledáním rovnováhy mezi množstvím podaného inzulínu, obsahem sacharidů v jídle a mírou fyzické zátěže v jednotlivých denních obdobích.

Léčbu z didaktického hlediska dělíme na *nefarmakologickou* a *farmakologickou*

3.1 Nefarmakologická léčba

3.1.1 Dieta

Smyslem diety tedy spíše regulované stravy (místo dieta se nyní používá pojem regulovaná strava protože tento pojem vyvolává menší pocit zákazů) je zabránit kolísání

glykemií a/nebo zabránit rozvoji hypoglykémie. Bohužel asi jen 10% pacientů s DM 1. typu dodržuje jídelní plán. Cílem této dietní léčby je zachování optimální metabolické kompenzace diabetiků tzn. minimální kolísání glykémie v průběhu 24 hodin, hodnota glykovaného hemoglobinu <5,5 %, celková dávka inzulínu <0,75 IU/kg bez hypoglykemií a v neposlední řadě k udržování tělesné hmotnosti a normálních hodnot krevního tlaku kolem 130/80. Aby diabetik dosáhl těchto cílů musí být znalost obsahu sacharidů v různých potravinách nezbytnou součástí. Dále se sem řadí přiměřený přísun energie, protože diabetici 1. typu mají spíše sklon ke katabolismu a podvýživě. Proto diabetik rozkládá stravu do 4 – 6 denních dávek. Tyto dávky se skládají z 3 hlavních jídel (snídaně, oběd a večeře), 2 přesnídávek (nejlépe v dopoledne a odpoledne) a druhé večeře.

Většinou se jídlo počítá na tzv. výměnné (chlebové) jednotky, ty vyjadřují obsah cukrů v jednotlivých potravinách. Výměnná jednotka je umělý pojem, ale snaží se určit množství jídla, které ovlivní glykémii přibližně stejně, ať sníme čokoládu, chleba nebo ovoce. Jedna výměnná jednotka se rovná 12 gramům sacharidů. V praxi se však nepoužívají jen výměnné jednotky, ale i tzv. glykemický index. Glykemický index (dále GI) je křivka, která určuje, jak rychle se postprandiálně zvýší glykémie. Výchozí hodnotou je 100, někdy je určující glukóza, někdy hodnotu 100 určuje chléb. V tomto se tabulky pak liší. V každém případě hodnotu GI také ovlivňuje, na rozdíl od výměnných jednotek, zpracování a složení potravin. Pro příklad uvedu, že bramborová kaše, kde brambory projdou varem a následně jsou rozmixovány, má vyšší glykemický index než rýže, která je pouze uvařená. Z dotazníků a rozhovorů, které jsem vedla, vyplynulo, že přes 80% diabetiků využívá výměnné jednotky, protože s GI se ještě nesetkali a všechny potraviny nemají dostatečné označení o hodnotě GI. Pouze 3% z dotazovaných používá jako indikátor glykemický index s tím, že je to pouze orientační, jelikož neexistuje databáze všech jídel a k nim přiřazené hodnoty.

3.1.2 Fyzická aktivita

Fyzická aktivita (dále FA) se řadí mezi složky pozitivně ovlivňující oba typy diabetu. Nejenom, že snižuje glykémii, ale také zvyšuje utilizaci glukózy v organismu, příznivě ovlivňuje krevní tlak a zároveň snižuje podíl tělesného tuku. To ovšem není úplný výčet pozitiv, patří sem doajista také to, že snižuje inzulínovou rezistenci, snižuje kardiovaskulární rizikové faktory (zvyšuje HDL-cholesterol a snižuje hladinu LDL-cholesterolu a triacylglycerolů), celkově se podílí na zlepšení psychického stavu a zvyšuje kvalitu života a

v neposlední řadě ovlivňuje tělesnou konstituci tzn. zvyšuje svalovou a snižuje tukovou hmotu.

Samozřejmě je pro diabetika důležité, jakou formu FA zvolí z důvodu kompenzace stavu. Vliv tělesné zátěže na metabolické pochody v organismu závisí na druhu, intenzitě, trvání a opakování zátěže a rozvržení cvičební jednotky diabetika.

Druhy fyzické aktivity:

1. Aerobní fyzická aktivita

Pokud aerobní fyzická aktivita trvá déle, využívá energetických zdrojů (volné mastné kyseliny více než glukózu) a kyslíku, které jsou zpracovány v Krebsově cyklu za vzniku ATP, vody a oxidu uhličitého.

Tento typ aktivity však nevede k významnému zvýšení podílu svalové hmoty, ale spíše zlepšuje zdatnost kardiovaskulárního systému a zvyšuje energetický výdej.

Svalová hmota tím, že obsahuje vysoký podíl svalových buněk, snižuje rezistenci inzulínu. Příkladem aerobní zátěže je například jogging, jízda na kole, plavání na dlouhé tratě, můžeme zmínit i rychlou chůzi, která do této kategorie bezpochyby také zapadá.

2. Anaerobní fyzická aktivita (tzv. posilovací)

Tato aktivita využívá svalový jaterní zásobní cukr – glykogen, který je zpracováván anaerobně za vzniku laktátu a s ním spojené metabolické acidózy, jako hlavní zdroje energie. Využívá se jako zdroj u silových a krátkodobých sportů, kde se klade větší důraz na vybudování svalové hmoty a zvýšení svalové síly.

Tento druh zátěže vyvolává méně hypoglykemií než aerobní zátěž, protože sice dochází k pozitivnímu ovlivnění inzulínové senzitivity, ale méně ovlivňuje metabolismus glukózy. Příkladem této aktivity může být například kondiční kulturistika.

Intenzita zátěže

Intenzita zátěže se odvíjí od požadavků, schopností, ale také cílů diabetika. Pro snížení hmotnosti je vhodná dlouhotrvající fyzická aktivita s nízkou intenzitou, pokud se ale jedná o aktivní sport, volíme krátkodobou zátěž s vysokou intenzitou. Pro začátek je důležité vyšetření odborníkem pomocí bicyklové ergometrie, která určí maximální aerobní kapacitu.

Následně pomocí sporttestrů monitorujeme, aby se puls nedostal na 60% maximální pulsové frekvence vypočítané bicyklovou ergometrií.

Ale pozor, u diabetiků může fyzická aktivita bez úpravy režimu vyvolat hypoglykémii!

Doba trvání zátěže

Není úplně jasné, jak dlouho by měla fyzická aktivita trvat. Obvykle se doporučuje 20– 60 minut trvající aerobní zátěž mírné intenzity (40 – 60% maximální pulsové frekvence) za účelem zlepšení výkonnosti. Je však známo, že krátkodobá desetiminutová anaerobní zátěž vysoké intenzity (90% VO₂ max), pokud je opakována 2x – 3x denně, vede k podobným výsledkům. Tento typ tréninku je však velmi rizikový u pacientů s aterosklerózou.

Opakování zátěže

Zátěž by se měla opakovat 3-5x týdně nejlépe ve stejný čas a se stejnou intenzitou. Nejlepší ovšem je kombinace aerobní a anaerobní zátěže.

Rozvržení časové jednotky

Každému cvičení by mělo předcházet alespoň 5 minut rozcvičení, které nejenom prohřeje svaly, ale také sníží výskyt arytmií a náhlých srdečních příhod. Po každém cvičení by měla následovat relaxace pro zklidnění organismu.

Fyzická aktivita u diabetiků 1. typu

U diabetiků 1. typu se dostáváme k otázce, jak zabránit náhlým hypoglykemiím a následně k hyperglykemiím. Nutné tedy je pozměnit léčebnou osu na inzulin – dieta – edukace z původní inzulin- dieta- fyzická aktivita.

V tomto případě je nejvýznamnější složkou selfmonitoring, kdy si diabetik měří glykémie nejen nalačno, ale i v průběhu zátěže a po skončení zátěže. Z důvodu sledování trendu glykémie si někteří diabetici kontrolují hodnoty glukózy v krvi 2 a 1 hodinu před zátěží, během zátěže a po zátěži. V tomto případě pak usnadní práci senzory, které kontinuálně měří glykémii a sledují tak její trend. (pozn.: Dnes je na trhu jediná firma, která senzor zabudovala do inzulinové pumpy a tak je možné sledovat nejen glykémii, ale i ovlivnění inzulinem. Tyto

pumpy pak signalizují i rapidně se snižující nebo zvyšující se glykémii a upozorní na tento stav).

V každém případě nám glykémie pomáhá určit, jakým způsobem, ať je diabetik na inzulínové pumpě nebo na inzulínovém peru, se musí upravit režim, aby metabolická odpověď na fyzickou aktivitu nezpůsobila hypoglykémii nebo hyperglykémii.

Doporučení pro diabetiky s 1. typem cukrovky od ADA a ACSM

Americká diabetická asociace ve spolupráci s American College of Sports Medicine vypracovala doporučení, která by měli sportující diabetici 1. typu využít¹:

Metabolická kontrola před cvičením

1. Vyvaruj se cvičení, pokud je glykémie vyšší než 14 mmol/l a je přítomna ketonurie. Zvýšená pozornost je nutná při hyperglykémii před cvičením nad 17 mmol/l bez přítomnosti ketolátek v moči.
2. pokud je glykémie nižší než 5,5 mmol/l, je vždy nutný přísun sacharidů

Monitorace glykémie před zátěží a po ní

1. Rozpoznej kdy je potřebná úprava dávky inzulínu a glukózy.
2. Nauč se svoji glykemickou na různé druhy zátěže.

Příjem potravy

1. Přijímej sacharidy tak, aby nedošlo ke vzniku hypoglykémie.
2. Měj připravené potraviny obsahující cukr v průběhu zátěže a po ní.

Úprava dávek inzulínu při fyzické zátěži

Redukce dávky inzulínu před fyzickou zátěží (případně redukce bazální dávky) závisí na řadě faktorů:

1. na inzulínové senzitivitě

Inzulínová senzitivita je při fyzické aktivitě ovlivňována:

- druhem zátěže – fyzická aktivita vysoké intenzity s vysokým podílem anaerobní zátěže v kombinaci se stresem nevede k poklesu inzulínové rezistence, u některých jedinců dokonce inzulínovou rezistenci zvyšuje

- opakováním zátěže – každý sport nebo jiná fyzická aktivita prováděná poprvé vede k většímu poklesu glykémie s vysokým rizikem vzniku hypoglykémie
- nadmořskou výškou – ve vysokých polohách stoupá inzulínová senzitivita (horolezectví, vysokohorská turistika nebo lyžování)
- teplem nebo chladem – dochází ke zvyšování energetického výdeje a vzestupu inzulínové senzitivity

2. na rychlosti vstřebávání inzulínu

Práce svalů urychluje vstřebávání inzulínu. Vliv na vstřebávání má i místo vpichu. Mezi místa nejrychlejšího vstřebávání patří břicho, paže, stehna a naposledy hýždě. Pacienti, kteří jsou léčeni inzulínovou pumpou, mají méně hypoglykemií při fyzické zátěži, protože vstřebávání inzulínu je u nich stabilní.

Obecně se doporučuje snížit dávku krátkodobého inzulínu před zátěží asi o 30%. Pokud následuje fyzická aktivita do 60 minut po jídle a je převážně aerobního charakteru je možné snížit dávku krátkodobého inzulínu až o 50%, pokud je zachována reziduální inzulínová produkce lze bolusovou dávku krátkodobého inzulínu úplně vynechat.

Při anaerobní fyzické zátěži nemusíme dávku snižovat, nebo ji snižujeme pouze o 10 - 20 %. Pacienti léčeni inzulínovou pumpou snižují bolusovou dávku před zátěží o 10 - 30% dle typu fyzické aktivity a také mohou využívat snížení bazální dávky o 50 - 75% hodinu před zátěží, v průběhu zátěže a dvě hodiny po jejím ukončení. Někteří diabetici na inzulínové pumpě volí způsob úplného odpojení pumpy během zátěže.

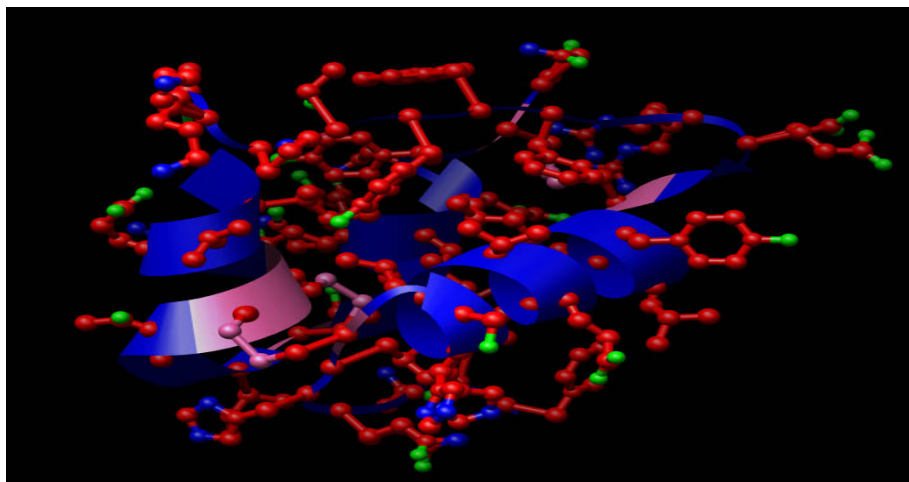
3.2. Farmakologická léčba

3.2.1 Inzulín

Inzulín je hormon produkovaný β -buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní, který snižuje hladinu glykémie v krvi. Opačnou funkci než inzulín má glukagon. Jejich vzájemným působením se pak udržuje vyrovnaná hladina glykémie.

11.1.1922 odstartovala kapitola nové éry léčby inzulínem. Ten den byl poprvé použit extrakt ze zvířecí slinivky břišní u 13-ti letého chlapce, který trpěl cukrovkou. Podaný inzulín mu zachránil život. V roce 1923 dostal objevitel Frederick Grant Banting Nobelovu cenu. Ze začátku obsahovaly preparáty značné množství nečistot a oproti dnešním preparátům nebyly

ani tolik účinné. Časem se však inzulín pomocí rekrystalizace pročistil a tím se prodloužila doba účinku. Postupem času se dle typu inzulinu účinnost zlepšila do dnešních podoby.



Obrázek 1 - Molekula inzulinu

Typy inzulinů

1. purifikované (PUR) – monokomponentní (MC) – jedná se o inzulíny, které jsou čištěné pomocí chromatografické metody. Tyto inzulíny se dělí na PUR a MC. PUR znamená čištěný inzulín, který je purifikovaný a MC je typ inzulinu, který je sice také čištěný, ale pomocí iontoměničů. Tato metoda přinesla méně alergických reakcí, bolestivých aplikací a nepravidelných vstřebávání z místa vpichu. Lepší využití měl vepřový inzulín než-li hovězí a stal se tak jediným používaným prostředkem k léčbě cukrovky.
2. Humánní (lidské) inzulíny – dalším rokem, který byl významný v léčbě diabetu byl rok 1978, kdy se na svět dostaly tzv. humánní inzulíny (HM).



Obrázek 2 - HM inzulíny

HM inzulíny se začaly vyrábět jako 10 ml lahvičky, ale poprvé také jako cartridge do inzulínových per. HM postupně vytlačily MC inzulíny, které byly dále provázeny alergickými reakcemi a vyššími dávkami oproti HM. Díky těmto inzulínům v roce 1982 vyšla definice IIT (viz tabulka č.1), která vycházela z potřeby poskytnout maximální péči ke kompenzaci diabetu. V současné době využívá trh různé typy HM inzulínů podle délky svého působení tzv. krátce působící, střednědobě působící a ultradlouze působící a lékaři vyberou někdy kombinaci krátkodobého a střednědobého inzulínu nebo inzulínovou směs. Také poptávka trhu po nových aplikátorech žene firmy vyrábějící inzulíny k výrobě nových aplikátorů inzulínu pro snadnou, bezbolestnou a nejjednodušší aplikaci.

1.	edukační a reedukační kurzy pro nemocné
2.	selfmonitoring glykemií (4-7x denně)
3.	postupné zvyšování dávek inzulínu dosažení cíle léčby
4.	přídavné dávky inzulínu
5.	telefonický kontakt se zdravotnickým personálem 24 hodin denně
6.	skupinové hospitalizace a ambulantní kontroly
7.	kontakt s rodinou nemocného
8.	v případě potřeby zajištění ambulantní kontroly za 1-2 týdny

Tabulka 1: Definice pojmu IIT

Bohužel, pouze HM inzulín, IIT, selfmonitoring ani nové aplikační pomůcky nedokázali dostatečně zajistit dokonalou kompenzaci a vymizení hyperglykemických a hypoglykemických epizod. Problémem u HM inzulínu byl fakt, že ačkoliv se podobal inzulínu strukturou, tak se fyziologicky nechoval. Nejdříve se inzulín subkutánně aplikoval do periferního řečiště a následně se dostával k jaterním buňkám. Fyziologicky je to však obráceně. Nejprve jde endogenní inzulín přes portální řečiště do jater a pak do periferní krve.

Dalším negativním zjištěním bylo, že se tvoří protilátky proti tomuto inzulínu. MUDr. Perušičová ve své knize¹ uvádí: „*I když je tvorba protilátek při podání HM inzulínu významně nižší, než při podávání zvířecích preparátů, setkáváme se i s jedinci s vysokými titry těchto protilátek. Tato reakce je pravděpodobně vyvolána nefyziologickou cestou podání inzulínu do subkutánní tkáně, kde je inzulín částečně degradován a stává se tak imunogenním. Vytvořené protilátky ovlivňují farmakokinetiku a farmakodynamiku účinku inzulínu pouze při je jejich vysokém titru a silné afinitě.*“

3. Inzulínová analoga

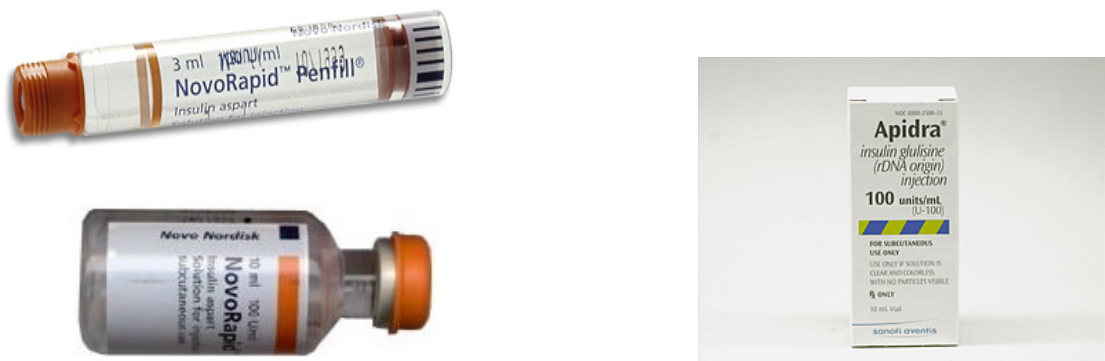
Velký třesk mezi inzulíny zaznamenal rok 1987, kdy byla zahájena velká analogová revoluce v inzulínové terapii. Inzulínová analoga jsou složena z molekul lidského inzulínu, který je chemicky pozměněn. V dnešní době jsou k dispozici krátkodobá a dlouze působící analoga.

a. Krátce působící analoga

Tento typ inzulínu působí relativně rychle a tak zabraňuje hyperglykémii a současně riziku hypoglykémie po jídle.

Prvním krátce působícím analogem je Humalog, který se řadí do skupiny lispro. To znamená, že se v řetězci prohodí aminokyselina lysin za prolin v B řetězci na 28. a 29. místě.

Druhým analogem na našem trhu je inzulín, vyznačující se častým užitím v praxi. Zástupcem této řady je NovoRapid, patřící do skupiny aspart. Ta se vyznačuje tím, že se nahrazuje prolin aspartem na 28B pozici řetězce.



Obrázek 3 - inzulínová analoga

Třetí a poslední zástupce se na našem trhu nachází teprve krátkou dobu v porovnání s ostatními. Jedná se o glulisin (Apidra). Svě výhodnější vlastnosti získal náhradou aminokyseliny na 28B pozici kyselinou glutamovou a v pozici 3B lysinem.

Výhody krátkodobých analogů oproti HM inzulínu jsou:

- rychlejší absorpce
- zlepšení postprandiální hladiny glykémie
- nižší rizika hypoglykémie především v pozdním postprandiálním stavu
- flexibilita v aplikaci (lze jej aplikovat těsně před jídlem nebo po jídle)
- rychlejší kompenzace hyperglykémie díky nástupu účinku

Nevýhodou je, že se musí kombinovat s bazálním HM inzulínem, což zvyšuje počet aplikací a tím i vpichů.

b. Dlouze působící analoga

Tento typ inzulínu zajišťuje fyziologičtější náhradu bazální sekrece. Zajímavé bezpochyby je, že nemá stejnou funkci jako HM inzulíny, působící střednědobě. Chybí zde totiž křivka: vzestupné rameno – vrchol – sestupné rameno, výhodou tedy je snížení rizika nočních hypoglykemií. Dnešní trh nabízí dva dlouhodobě působící analogy: glargin (obchodní název – Lantus) a detemir (obchodní název – Levemir).

Glargin je analog, ke kterému byly přidány 2 molekuly argininu v B řetězci a A řetězec byl upraven výměnou asparaginu za lysin, dále vědci modifikovali jeho izoelektrický bod. Výrobci často prezentuje tento inzulín jako „bezvrcholový“

U detemiru je molekula HM inzulínu změněna odstraněním threoninu (pozice 30B) a navázáním kyseliny myristové na lysin. Oproti NPH inzulínu je detemir výhodnější z důvodu menší rizikovosti hypoglykemií, menším stupněm kolísání glykemií, menší změny hmotnosti (právě z důvodu opakujících se hypoglykemií a tím spojeným zvýšeným přísunem sacharidů) a vyšší účinností v játrech než v periferní krvi. Výrobce jej prezentuje jako inzulín „s předvídatelným“ účinkem.



Obrázek 4 - dlouhodobě působící analoga

c. Premixované analogové směsi

Jedná se o smíchání krátkodobého a dlouhodobého inzulínu výrobcem. Většinou se volí poměr 30/70, 25/75 a 50/50. Využití není tak rozsáhlé jako u jednotlivých analogů.

Použití inzulínových analogů je v dnešní době široké. Nejen, že se aplikuje v tzv. konvenčních režimech a IIT, ale také v CSII (kontinuální léčba inzulínovou pumpou), bohužel se analoga řadí mezi cenově nevýhodné oproti HM inzulínům,

proto se volí u diabetiků, kteří potřebují zlepšit kompenzaci inzulínovým perem nebo inzulínovou pumpou.



Obrázek 5 - premixovaná analogová směs

3.2.2 Inzulínová léčba

Pomůcky pro aplikaci inzulínu

Inzulín aplikujeme nejčastěji pomocí dávkovačů (inzulínových per), inzulínových stříkaček nebo pomocí inzulínové pumpy.

Inzulínová pera – aplikátory používající náplně tzv. cartridge a tak odpadáva natahování inzulínu z lahvičky do stříkačky. Pro děti lze zvolit obrázková pera anebo barevné odlišení podle typu inzulínu a v dnešní době také výrobci přinášejí na trh různé délky jehel.



Obrázek 6 - inzulínové pero

Ty se již nemusí po každém vpichu vyměňovat. U většiny aplikátorů je nastavení jednotek doprovázeno zvukovou signalizací (klapáním). Inzulínová pera jsou vhodná i pro snadnou manipulaci dětmi.

Inzulínové stříkačky – tento způsob aplikace zmíním jen okrajově, protože se využívá je minimálně a to u diabetiků, kteří mají ještě zachovanou částečnou sekreci ze slinivky a tudíž je potřeba aplikovat malé dávky o objemu 0,5 nebo dokonce jen 0,25 IU. S hojným používáním inzulínek se můžeme setkat v nemocnicích na běžných interních odděleních.



Obrázek 7 - inzulínové stříkačky U-100

Inzulínové pumpy – jedná se zatím o jediný způsob jak se co nejvíce přiblížit náhradě slinivky břišní. Jde o systém pumpa se zásobníkem – infúzní set – kanyla, jenž je podkožně zavedena. Nyní se preferují teflonové kanyly, postupně vytlačující kanyly kovové. Výhodou teflonových kanyl je méně bolestivá aplikace (některé mají zaváděče pro snadnější zavedení), možnost rozpojení setu a menší riziko podráždění kovovým materiálem (a následnému tvoření zánětů a abscesů) v místě vpichu.

Na inzulínové pumpě se dají nastavit bazální dávky, které nahrazují dlouhodobé analogové inzulíny a které se dají dle potřeby a během dne různě snižovat nebo zvyšovat. A před každým jídlem se aplikuje bolusová dávka, která se aplikuje před každým jídlem.

Inzulínové pumpy využívají pouze krátkodobě působících analogů jako je NovoRapid.



Obrázek 1 - inzulínová pumpa Paradigm 522 a H-TRON plus

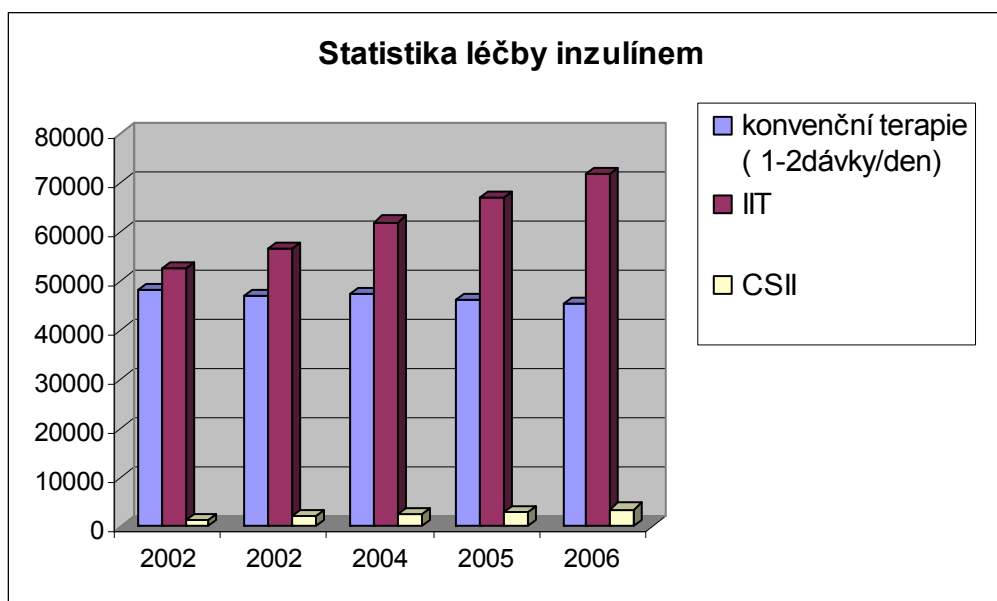


Obrázek 9 - kanyla Paradigm Quick - set

3.2.3 Základní inzulínové režimy

- a. **Konvenční režim** zahrnuje aplikaci střednědobého působícího inzulínu či směsi krátkého/střednědobého působícího inzulínu 1-2x denně. Konvenční režimy se používají obvykle jako doplněk léčby pacientů s diabetes mellitus 2. typ. V konvenčních režimech je možné používat premixované směsi inzulínů.
- b. **Intenzifikovaný inzulínový režim** je aplikace 3 a více inzulínových dávek během dne. Součástí je také pravidelný selfmonitoring glykemií. Nejčastěji se používá tzv. režim bazál-bolus s obvykle 4 injekcemi inzulínu denně (1 dávka je depotní inzulín a zbylé se aplikují před jídlem jako krátkodobé HM inzulíny).
- c. **Léčba inzulínovou pumpou.** Kontinuální subkutánní léčba inzulínem (CSII), neboli léčba inzulínovou pumpou, byla zavedena do praxe v sedmdesátých letech minulého století. Inzulínová pumpa je přístroj, který umožňuje zatím nejpřirozenější způsob zevní aplikace inzulínu. Z dostupných inzulínových metod napodobuje nejlépe fyziologickou sekreci inzulínu.

V současné době je ve světě léčeno více jak 200 000⁹ pacientů s diabetem. V roce 2006 bylo podle Ústavu zdravotnických informací a statistiky v České republice 120 491 diabetiků léčených inzulínem, z toho 1-2 dávkami inzulínu (tzv. konvenční léčbou) 45277 osob, 3 a více dávkami inzulínu (tzv. intenzifikovanou léčbou) 71 710 osob a inzulínovou pumpou 3504 osob. V tabulce, kterou uvádím níže, je srovnání léčby inzulínem od roku 2002 do roku 2006, a je jasně zřetelné, že se snižuje počet osob léčených konvenčním způsobem a naopak roste počet diabetiků, kteří používají k léčbě diabetu inzulínovou pumpu a to od roku 2002 až dvojnásobně.



rok	2002	2003	2004	2005	2006
Konvenční terapie (1-2 dávký/den)	48272	46860	47554	46104	45277
IIT (3 a více dávek)	52569	56511	62064	67191	71710
CSII (léčba inzulínovou pumpou)	1456	1908	2313	2823	3504
Celkem léčeno inzulínem	102297	105279	111931	116118	120491

Tabulka 2 - volby léčby

Moderní inzulínová pumpa je elektronický přístroj velikosti mobilního telefonu vážící kolem 100g, který se nosí ve speciálním pouzdře na opasku, v kapse od kalhot nebo ve spodním prádle. Příklady u nás dostupných výrobků jsou uvedeny v tabulce č. 3. Na pumpu se napojuje tenká hadička s kanylou, která je ukončená tenkou jehlou nebo je teflonová (viz výše). Zavádí se do podkoží břicha, paže hýždí nebo stehna. Hlavní výhody léčby inzulínovou pumpou spočívají v možnosti jemného kontinuálního dávkování inzulínu. U zdravého člověka se postupně uvolňuje inzulín v malém množství během celého dne. Podobně funguje

inzulínová pumpa. Ta v určitých intervalech vydává do podkoží minimální množství inzulínu podle toho, jak naprogramujeme bazální dávku (tzn. počet jednotek inzulínu za hodinu). Bazální dávka se dá, na rozdíl od inzulínu aplikovaného jinými způsoby, regulovat velmi jemně, okolo 0,1 jednotky za hodinu. Tato výhoda pak zabraňuje těžkým hypoglykemiím. Další výhodou je programování bazální dávky, jak už jsem předesílala výše, z hodiny na hodinu. Inzulínovou pumpou je možné dobře ovlivnit vzestup glykémie po jídle a to aplikací bolusové dávky před jídlem. U novějších typů pump je možné také využít rozložený bolus. Inzulínová pumpa Minimed Paradigm 522 nabízí také možnost tzv. Wizard Bolusu[®], který kombinuje počítání sacharidů v jídle, které hodláme sníst a hodnotu glykémie k vypočítání bolusové dávky před jídlem. Je-li třeba upozorní pumpa na nízkou glykémii a tím pádem pozdější aplikaci inzulínu. Pokud je glykémie pro pumpu vysoká, pak doporučí kontrolu setu a změření ketolátek. To všechno pro co nejlepší kompenzaci glykemií a pro přiblížení se ideálním a předem nastaveným hodnotám. Některé pumpy mají již v sobě zabudovaný tzv. senzor. To znamená, že je možné ihned kontrolovat glykémii. Pumpa také rychle upozorní na klesající a rychle vzrůstající glykémii. Tento způsob je kombinací CGMS a inzulínové pumpy. Pumpa (viz Obrázek 10) se skládá glukózového senzoru vpíchnutého do podkoží (C), komunikační jednotky mezi pumpou a glukózovým senzorem (D) a inzulínové pumpy (A) a setu aplikující inzulín(B) . Je důležité, aby senzor a místo aplikace inzulínu bylo odlišné, kvůli zkreslení glykémie.

distributor	typ přístroje	Výrobce
Medatron	H-TRONplus V100	Roche
Medatron	ACCU-CHEK D-TRONplus	Roche
Medatron	ACCU-CHEK Spirit	Roche
Medtronic	MiniMed 507C	Minimem
Medtronic	MiniMed 508	Minimem
Medtronic	MiniMed 511	Minimem
Medtronic	MiniMed Paradigm 512	Minimem
Medtronic	MiniMed Paradigm 712	Minimem
Medtronic	MiniMed Paradigm 522	Minimem
Medtronic	MiniMed Paradigm 722	Minimem
A.IMPORT.CZ	Animas IR 1000	Animas
A.IMPORT.CZ	Animas IR 1200	Animas
MTE	DANA Diabecare IIS	Sooil

Tabulka 3 - seznam distributorů inzulínových pump a jejich produktů



Obrázek 10 – Inzulínová pumpa se senzorem

Dieta se může u léčby inzulínovou pumpou uvolnit, a to především z hlediska časů jídel. V šetření, které jsem prováděla u diabetiků na inzulínových pumpách, 70% dotazovaných tak díky pumpě volí posun oběda dle konce vyučování nebo podle času a možnosti uvolnit se z práce. Ovšem úplné vynechání např. oběda vede k ovlivnění následujících glykemií (odpolední a večerní glykémie)

Podobně může být pumpa výhodná i při fyzické aktivitě, kdy je možné výrazně snížit bazální dávku nebo ji úplně přerušit. Například 42% diabetiků, kteří mění bazální dávky, volí změnu bazálu při nemoci a u dívek bývá častým důvodem změny před a během menstruace, kdy mají glykémie tendenci ke změnám. 40% pacientek tak volí zvýšení bazálu a asi jen 10% bazál snižuje.

3.2.4 Inzulínové pumpy

Rizika při léčbě inzulínovou pumpou

Při léčbě inzulínovou pumpou může dojít k zanícení kůže v okolí kanyly, náhlému vzestupu glykémie až ketoacidóze, přírůstku hmotnosti a hypoglykemiím, které však nebývají těžké. Infekce v místě zavedení kanyly patří k nejčastějším problémům a proto je třeba kanyly zavádět pečlivě po vydesinfikování kůže a měnit po několika dnech. Velmi důležité je pravidelné a časté měření glykémie, protože špatná průchodnost kanyly může způsobit jejich náhlý vzestup. Také dlouhé zapíchnutí kanyly do jednoho místa má za následek vzestup glykémie, ale bez častých komplikací ketoacidózou. Zvýšení hmotnosti je pak důsledkem snadného dopichování inzulínu s cílem dosáhnout tak co nejlepší glykémie.

Nejen hyperglykémie ohrožují diabetika s inzulínovou pumpou. Hypoglykémie u CSII jsou však méně častější a dokonce bez těžšího průběhu. Podle studie Bendinga se vyskytlo hypoglykemické kóma pouze u jedné třetiny pacientů léčených CSII ve srovnání s pacienty léčenými více dávkami inzulínu.

Naproti tomu ketoacidózy představují stále při léčbě pumpou závažný problém. K rychlému vzestupu glykémie dochází proto, že v podkoží není žádná zásoba inzulínu jako při aplikaci perem nebo stříkačkou. Ke ketoacidózám při léčbě inzulínovou pumpou dochází především u nedostatečně edukovaných pacientů, ale také u těch pacientů, kteří jsou nespoluupracující. Ketoacidóza může být způsobena, jak bylo řečeno výše, při ucpávání kanyly. Pacient musí být poučen, že při náhlém vzestupu glykémie je nutné přepíchnout novou kanylu na jiné místo a nadále monitorovat glykémii. Pokud pacient může změřit si ketolátky v krvi (některé glukometry již změřit) nebo v moči (každý diabetik by měl být vybaven proužky na moč) a přidat bolusovou dávku. Jestliže glykémie neklesá, začne si postižený podávat inzulín pomocí dávkovače nebo stříkačkou. Objeví-li se v moči aceton, je přítomna nevolnost a malátnost ihned musí vyhledat lékaře.

Indikace a kontraindikace léčby inzulínovou pumpou.

Za vhodné k nasazení inzulínové pumpy je dekompenzovaný diabetik, u kterého selhává IIT. Dále při komplikacích diabetu u nově zjištěných diabetiků, kdy pumpa může ovlivnit delší zachování vlastní sekrece inzulínu a vést k menší kolísavosti diabetu. Léčba inzulínovou pumpou je vhodná i pro těhotné.

Naopak nedoporučujeme léčbu pokud pacient trpí závažným psychiatrickým onemocněním, u pacientů závislých na drogách nebo alkoholu. Nevhodná je léčba pumpou i u pacientů, kteří ji ani po opakovaném poučení a praktických ukázkách zkusit nechtějí nebo nejsou ochotni si pravidelně a často měřit glykémii.

Pacienti pro léčbu inzulínovou pumpou by měli být vybíraní lékařem. Lékař nebo edukační sestra by měli s pacientem probrat všechna pro a proti a ověřit si, zda je pacient srozuměný se všemi úskalími této léčby.

Cíle léčby diabetu 1.typu

Ze začátku bylo cílem léčby odstranění a následná kompenzace klinických příznaků. Postupem času se však stalo základním cílem terapie, dosáhnout normálních hodnot glykémie a vyrovnat všechny metabolické odchylky jako je dyslipidémie, normalizace krevního tlaku a dosažení normální hmotnosti. Splněním těchto kritérií pak vede k nejen k požadované

kompenzaci, ale i k celkovému zlepšení kvality života. Vyhodnotit dekompenzaci diabetu můžeme pomocí různých ukazatelů.

První možností jsou ukazatelé klinické. Mezi ně řadíme především ty, které se týkají hyperglykémie tzn. polyurie (důsledek osmotické diurézy indikované hyperglykemií) a polydipsie (důsledek velkého odvodnění při polyurii). Typickým příznakem je Kussmaulovo dýchání, které se snaží kompenzovat metabolickou acidózu.

Klinické příznaky se však neprojevují pouze specificky, ale někdy i nespecificky tzn. častá bývá únava, nevykonnost a slabost. Pro mne zajímavým zjištěním bylo, že, jak literatura udává, i deprese se řadí mezi nespecifické příznaky diabetu.

U diabetiků léčených inzulínem je pak kompenzace hodnocena také podle hypoglykemických epizod.

Další možností jak hodnotit diabetes je bezpochyby užití laboratorních ukazatelů. Podrobné vyhodnocení kompenzace diabetu je postaveno na měření glykémie nalačno, postprandiálně a pomocí glykovaného hemoglobinu. Mezi pomocné laboratorní ukazatele řadíme vyšetření moči na ketolátky a glukózu.

Vyšetření glykémie nalačno je vyšetření, kdy se glykémie stanovuje po 8 hod. lačnění. Zvýšené glykémie ráno, tedy nalačno, může mít hned dva důvody. Buď je inzulínu v noci málo nebo moc. Pokud je ho málo dochází k hyperglykémii, anebo je aplikováno velké množství inzulínu pacient upadá do hypoglykémie, která nastane, zaspí jí a pomocí kompenzačních mechanismů dojde ke zvýšení glykémie. Glykémie měřená nalačno je také dobrým ukazatelem pro objevení tzv. dawn fenoménu.

Dalším vyšetření glykémie je vyšetření glykémie postprandiálně. Jedná se o vyšetření glykémie 60 – 120 minut po jídle. Zvýšení postprandiální glykémie o 1 mmol/l může mít za následek dvojnásobné riziko úmrtí na komplikace.

Posledním dlouhodobým ukazatelem glykémie a někdy i obávaným strašákem je glykovaný hemoglobin (HbA_{1c}). Tento parametr vypovídá o průměrné glykémii za 1-3 měsíce. Hodnoty, které jsou stanovené podle České diabetologické společnosti⁶ zní následovně: „*Abychom kompenzaci považovat za výbornou musí hodnoty dosahovat 4,5%, 4,5 – 6,0 % ukazují na uspokojivou kompenzaci. Světová literatura však používá odlišné hodnoty, výborná kompenzace < 6,0%, velmi dobrá kompenzace do 7,5% a tolerovatelná hodnota je 9,0%.“*

		kompenzace		
		výborná	uspokojivá	neuspokojivá
glykémie nalačno (mmol/l)		4,0 - 6,0	6,0 - 7,0	> 7,0
glykémie po jídle (mmol/l)		5,0 - 7,5	7,5 - 9,0	> 9,0
HbA _{1c} dle IFCC (%)		<4,5	4,5 - 6,0	> 6,0
Celkový cholesterol (mmol/l)		<4,5	4,5 - 5,0	> 5,0
HDL cholesterol (mmol/l)		> 1,0	1,1 - 0,9	< 0,9
LDL cholestreol (mmol/l)		<2,5	2,6 - 3,0	> 3,0
triacylglyceroly (mmol/l)		< 1,7	1,7 - 2,0	> 2,0
BMI	ženy	21 - 25	25 - 27	> 27
	muži	20 - 24	24 - 26	> 26
krevní tlak (mmHg)		<130/80		> 130/80

Tabulka 4 - hodnoty kompenzace diabetu

Glykovaný hemoglobin je ukazatel dlouhodobé glykémie, jestliže se často střídají hyperglykémie a hypoglykémie může být hodnota HbA_{1c} relativně uspokojivá. Proto je nutné využít všech prostředků k monitorování glykémie

Pozor si musíme dát především u komplikací jako je renální insuficience ledvin , kdy se glykovaný hemoglobin chová zvýšeně i když glykémie jsou nižší. Také akutní infekční onemocnění dokáže hladinu glykovaného hemoglobinu snadno ovlivnit.

Jestliže hranice glykémie překročí limit 10 mmol/l začne se glukóza pomalu dostávat do moče – pak mluvíme o glykosurii. Nedostatečná substituční léčba inzulinem může vést k nalezení ketolátek v moči - ketonurii.

3.3 Selfmonitoring diabetu

Selfmonitoring neboli samostatná kontrola diabetu mellitus znamená sledování všech parametrů, které má diabetik k dispozici, aby se postupem času naučil využívat tyto poznatky k úpravám režimu a zlepšení celkové kompenzace.

Nejčastější ukazatele, které diabetik využívá jsou:

- glykémie
- glykosurie
- ketonurie
- ketonémie
- subjektivní pocity hypoglykémie a hyperglykémie
- hmotnost

- denní dávka inzulínu
- denní dávka sacharidů (VJ)
- krevní tlak (pokud si diabetik zakoupí tonometr)

Selfmonitoring glykemií je indikován u diabetiků 1. typu a u všech co si aplikují inzulín u diabetu typu 2. Doporučená frekvence selfmonitoringu je velmi individuální, ale studie ukazují, že pokud se diabetik měří častěji, pak má lepší hodnoty HbA_{1c}. Diabetik by si měl glykémii měřit před každým hlavním jídlem (tedy ráno, v poledne, před večeří a před spaním). Důležité ovšem je k odhalení dalších problémů měřit si glykémii i postprandiálně. Mezi tyto problémy řadíme podezření na hypoglykémie, nebo tzv. dawn fenomén, nutné je ovšem měřit si glykémii i v noci.

Frekvence stanovování glykémie je velice individuální. Dá se říci, že kolísá od hodnot 1 – 2x denně až po 7-10x denně. Nutné je podotknout, že lidé na inzulínové pumpě by neměli podceňovat měření glykémii, protože je to jediný ukazatel v případě porušení kontinuity dávkování inzulínu a dá se tak předejít nechtěné hyperglykémii až ketoacidóze. Z praxe ale mohu říci, že dobrá třetina diabetiků na pumpě se měří 3x denně, 3-4x denně se měří 10% a 20 % dotazovaných se měří 4x denně. Pravdou ovšem je že kompenzovaný diabetik dlouholetý diabetik, který svou nemoc dobře zná, může provádět glykemické profily pouze 1x týdně naproti tomu těhotné diabetičky nebo labilní diabetici by se měli měřit několikrát za den.

Glykémie diabetik zapisuje do deníčků s hodnotami inzulínu a zvláštních situací, které by mohli glykémii nebo dávkování inzulínu ovlivnit.

Dnešní glukometry nejen, že se pyšní velkou pamětí hodnot, ale dokonce se dají propojit s počítačem a vyhodnocování glykemií je pak účinnější.

Za zmínku stojí určitě i možnost měření ketolátek v krvi pomocí glukometru. Ketolátky by se měli měřit ihned při prvních příznacích (stačí jeden z nich)

- a. je-li glykémie vyšší než 15-20 mmol/l
- b. má-li pacient příznaky hyperglykémie (polyurie, polydipsie, únava) nebo metabolické acidózy (nauzea, zvracení, bolest břicha)
- c. při akutním onemocnění, které nasedá na chronické onemocnění (interkurentní onemocnění)
- d. v těhotenství

Možnosti jak měřit ketolátky již nejsou omezené jen na proužky na moč. Do moči se totiž ketolátky neuvolňují ihned a tak dochází k průkazu ketolátek až později a naneštěstí se

však ketolátky drží v moči déle než v krvi. Proto se začaly vyrábět glukometry , které umí stanovovat ketony z krve a tím přispívají k rychlejšímu řešení vzniklé situace.

K selfmonitoringu je nutné používat pomůcky, které nám hradí i nehradí pojišťovna. Glukometry jsou totiž nedílnou součástí každého diabetika. Na trhu je velké množství glukometrů, které se vyznačují specifickými vymoženostmi. Některé jak jsem naznačila výše měří ketolátky v krvi, jiné se pyšní podsvícením displeje nebo odběrem krve z alternativních míst (lýtko, rameno, předloktí apod.), zde je ovšem nutné zdůraznit, že různá perfuze v různých částech těla vede také k různým a tedy zkresleným hodnotám. Celý technický vývoj směřuje k několika cílům:

- co nejmenší přístroj
- co nejpřesnější měřicí hodnota
- co nejvyšší kapacita naměřených hodnot
- co nejmenší potřebná kapka krve
- co nejkratší doba vyhodnocení glykémie



Obrázek 2 - glukometr s možností měření ketolátek

V do této kapitoly patří také tzv. kontinuální monitorování glykémie (CGMS – Continuous Glucose Monitoring System), ale tento způsob měření glykémie je již popsán výše).

3.4 Edukace pacientů

Zásadní roli v životě diabetika, a to hlavně v začátcích onemocnění, hraje edukace pacienta. Dříve se edukace zaměřovala za instruktáž, vysvětlení a nácvik praktických dovedností. Byly tvořeny edukační týmy, které se zabývaly předáváním všech dostupných informací od správné techniky až po výpočet výměnných jednotek. Jenže dříve nebyly informace podloženy žádnými studiemi a tak mnoho lékařů pochybovalo o účinku edukace. Situace se ale změnila v posledních letech. V současnosti existuje mnoho studií (klinických i randomizovaných), srovnávající nové postupy s těmi staršími. Především si myslím, že nyní je důležité navodit správný přístup lékař – pacient, kdy by důvěra měla být na prvním místě. Jak se potom pacient má svěřovat svému lékaři, když je brán jako pouhý kus, který plní kasičky? Myslím, že lékař by se svého pacienta měl seznamovat s výsledky testů a kontrol, které proběhly. Měl by se snažit vysvětlit téměř každý krok, který se rozhodne zvolit, pak pacient pozná, že mu nic nebrání svěřit se i s problémy, které jsou intimní a pro pacienta třeba těžko konzultovatelné. Efektivita a úspěšnost sledování léčby chronicky nemocného tedy záleží na podstatě několika faktorů:

- biomedicínský faktor – vysvětlení laboratorních výsledků a jiných vyšetření a objasnění cílů léčby a role nemocného a jeho dosažení
- psychologický faktor – diskuze s nemocným, jak reagovat na sdělení diagnózy a následné léčby, jaké obavy a naděje pramení z nemoci a léčby
- sociokulturní – jak může nemoc a její léčba ovlivnit sociální aspekty života nemocného

Celkově bychom se měli zamyslet, jakým způsobem informace podat, aby pacient byl nejlépe seznámen s podstatou léčby a následků dekompenzace diabetu. Dnes už neplatí jen použití uzavřené místnosti přeplněné obrázky a jednou sestříčkou, která téměř násilím tlačí informace posluchačům do hlavy za účelem splnění plánu. Jistou formou edukace je dozajista i snaha firem zabývajících se distribucí pomůcek pro léčbu diabetu. Příkladem mohou být víkendy pořádané firmou Medtronic. Nejen, že se na jedno místo dostane více diabetiků s pumpou najednou, a tak si snáze sdělí různé „vychytávky“ u pump při léčbě, ale také se dozví novinky v oblasti léčby od distributora a na závěr je čeká ještě ověření znalostí, které načerpali během pobytu. To vše se koná v příjemném prostředí, které si diabetik dle nabídky vybere.

Další možností pro edukaci nových diabetiků jsou lázně. Tento způsob je však nejedním pediatrem odsuzován z důvodu velmi přísného a přesného režimu, který jen vzdáleně připomíná všední dny pacientů. No, řekněte sami, kolik lidí dodržuje striktně časy

na jídlo, aplikaci inzulínu a měření glykémie? Troufám si říci, že drtivá většina občas posouvá, byť jen o čtvrt hodinu, svůj denní režim. Proto se lázně hodí pro edukaci, léčebné procedury zabraňující rozvoji komplikací, ale jako ukázkový příklad dozajista neslouží.

Jako posledním způsobem zvláštní edukace dětí bych ráda zmínila diabetické tábory. Tábory jsou jedním z efektivních prostředků, které pomáhají vrátit dětem pocit ztracené svobody a učí je žít kvalitně i navzdory diabetu. Mám dojem z pohledu pravidelného účastníka všech zmiňovaných akcí, ať jako pacient nebo jako dozor, že tento způsob se jako zdroj informací výtečně hodí. Účast firem, zabývajících se problematikou diabetu, otvírá dveře k informacím, ale zároveň slouží i k jistému lobbingu firem o nové zákazníky. Nepochybně však dochází k cenné a nezbytné výměně informací mezi diabetiky a rozhodně se diabetici cítí lépe mezi lidmi, kteří jsou na tom podobně. Z rozhovorů, které jsem vedla s dětskými diabetiky 1. typu, vyplynulo, že mnoho dětí rádo jezdí na tyto tábory, protože se cítí „mezi svými“.

Cílem těchto pobytů je:

- zapojení do sportovních a společenských aktivit běžných pro zdravé vrstevníky
- osamostatňování dětí od zvýšeného dohledu a hyperprotektivity rodičů, souvisejících především se závažným onemocněním
- osvojením vztahu mezi pohybem, inzulínem a stravou, možnost vyzkoušet si míru edukace sám na sobě
- posilování samostatnosti v regulaci stravy, respektive inzulínových dávek
- získání nových znalostí a dovedností, poznávání jiných léčebných či monitorovacích technik
- zlepšení adaptace na nemoc
- kontakt s vrstevníky

Edukace se často provádí pomocí her a největší důraz se klade na pohybovou aktivitu dětí. Jsou-li tábory pořádány pod záštitou diabetologického centra je pak vazba a důvěra lékař, sestra -pacient větší, než pokud se vídají jen v ordinaci.

Výsledková část

Cíle studie

Pilířem léčby DM 1. Typu je soulad mezi 3 faktory nejvíce ovlivňujícími stabilitu a hodnotu glykémie. Jsou jimi dávka sacharidů v jídle a jeho časové rozložení, dávka inzulínu a míra fyzické zátěže

A. Primární cíle : zjistit do jaké míry dodržují v běžném životě pacienti s diabetes mellitus 1. typu vybrané parametry dietního režimu jimiž byly:

1. odchylka od obvyklé doby určené pro 5 jídel (snídaně, oběd, večeře a dopolední i odpolední svačina)
2. vynechání některého z pravidelných jídel

Odchylka jídelního rytmu od obvyklých časů pacientů léčených intenzifikovaným inzulínovým režimem.

Metody:

Informace, které byly využity, jsem sbírala individuálně, pomocí dotazníkové metody (viz příloha) a řízeným rozhovorem s pacientem.

B. Sekundární cíle: zhodnotit

1. přítomnost hypoglykemií a hyperglykemických stavů a důvodů jejich vzniku
2. kvalitu kontroly výsledků léčby v podobě selfmonitoringu glykemií (frekvence měření)
3. úpravě režimu při sportování

Metody

Informace byly získány individuálně řízeným rozhovorem s pacientem během kterého byl vyplněn dotazník(viz příloha)..

Studované skupiny

Parametry byly stanovovány ve skupině pacientů léčených intenzifikovaným inzulínovým režimem a ve skupině léčené pomocí inzulínové pumpy.

Do každé skupiny jsem zařadila po 30 sledovaných lidí. S průměrnou dobou diabetu u pacientů s inzulínovou pumpou 7 let a u IIT 6 let. Průměrný věk pacientů byl 10,5 roku u každé skupiny.

Výsledky

A. Primární cíle:

1. odchylka od obvyklé doby určené pro 5 jídel (snídaně, oběd, večeře a dopolední i odpolední svačina)
2. vynechání některého z pravidelných jídel

Odchylka jídelního rytmu od obvyklých časů pacientů léčených intenzifikovaným inzulínovým režimem.

Snídaně:

	Pumpy	Inz.pera
počet pacientů	30/0	30/0
obvyklá doba snídaně všední dny/víkendy	7:00/7:30	6:30/8:00
kolikrát posun o více než 30 minut	5(16%)	7 (23%)
kolikrát vynechají	0	0

Dopolední svačina :

	Pumpy	Inz.pera
počet pacientů (svačí/ nesvačí)	28/2	29/1
obvyklá doba dopolední svačiny	10:00	10:00
kolikrát posun o více než 30 minut	7 (25%)	4 (14%)
kolikrát vynechají	2	1

Oběd:

	Pumpy	Inz.pera
počet pacientů	30/0	30/0
obvyklá doba	13:00	12:30
kolikrát posun o více než 30 minut	21 (70%)	14 (47%)
kolikrát vynechají	9	8

Odpolední svačina:

	Pumpy	Inz.pera
počet pacientů (svačící/nesvačící)	30/0	25/5
obvyklá doba svačiny	15:00	15:00
kolikrát posun o více než 30 minut	9 (30%)	6 (24%)
kolikrát vynechají	0	6

Večeře:

	Pumpy	Inz.pera
počet pacientů	30/0	27/3
obvyklá doba	18:00	17:30
kolikrát posun o více než 30 minut	5 (16%)	4 (15%)
kolikrát vynechají	0	0

B. Sekundární cíle

Ad 1. Přítomnost hypoglykemií a hyperglykemických stavů a důvodů jejich vzniku a způsobu reakce na hypoglykémii a hyperglykémii

	pumpy	inz. pera
počet hypoglykemií (ne-občas- často)	5-9-16	4-10-16

	pumpy	inz. pera
Počet hyperglykemií (ne-občas- často) nad 18 mmol/l	0-4-26	4-5-21

hypoglykémie	pumpy	inz. pera
po sportu	17	13
chyba podání inzulínu	3	5
dietní chyba	5	7
chyba se setem	0	0

hyperglykémie (nad 18 mmol/l)	pumpy	inz. pera
souvislost se sportem	0	0
chyba po podání inzulínu	9	5
reakce na hypoglykémie	11	5
dietní chyba	3	7

chyba se setem	9	0
nemoc	3	7

Ad 2. Kvalita kontroly výsledků léčby v podobě selfmonitoringu glykémii (frekvence měření glykémii)

počet měření glykémie	pumpy	inz. pera
1-2x	0	6
3-4x	18	16
5-6x	5	6
7-8x	7	2

Ad 3. Úprava režimu při sportování

korekce při sportu	pumpy	pera
navýšení sacharidů	15	13
snížení dávky	5	4
obojí	10	13

Důvod odpojení inzulínové pumpy		
pohyb do 1 hodiny	13	43%
hypoglykémie	2	6%
koupání (hygiena)	27	90%

	ano	ne	občas
pumpy			
změna bazálů	14	13	3

Hodnocení výsledků

Primární cíle

Za celkem přijatelné hodnoty lze považovat takové hodnoty, které nepřesahují 20% v posunu jídla o více než 30 minut. Překvapující by se mohl zdát výsledek v části oběda, kdy se u pacientů s inzulínovou pumpou vyskytuje posun jídla až v 70%. Důvodem této anomálie je možnost individuálního posunutí jídla dle konce rozvrhu ve škole.

Celkově se ukázalo, že jídlo posouvají pacienti na inzulínových pumpách častěji, protože je zde větší benevolence a tím větší možnost práce s jídlem. Narušení režimu však může znamenat zvýšení počtu hypoglykemických nebo hyperglykemických epizod. Výsledky ale ukázaly, že nejvíce hypoglykémii v obou skupinách zaznamenávají pacienti po sportu. Je to nejspíš dáno chybou v aplikaci inzulínu před jídlem, které předcházelo danou fyzickou aktivitu.

Sekundární cíle

Co se hyperglykemií týká, pak u léčby inzulínovou pumpou je na druhém místě co do počtu hyperglykemií nad 18 mmol/l, problém se setem tzn., že byla kanyla zapíchnutá do jednoho místa moc dlouho nebo došlo k jiné komplikaci. Reakce hyperglykemií na hypoglykémii je téměř samozřejmostí u skupiny léčených pumpou i IIT.

U pacientů s pumpou se dá předejít hyperglykémii díky častějšímu měření glykemií. U inz. pump se doporučuje měřit glykémii minimálně 3-4x denně, což dodržují i pacienti aplikující si inzulín perem. Avšak měřit si glykémii denně 7-8x, tzn. minimálně před každým jídlem se mi zdá docela přehnané.

U inzulínových pump mě ještě zajímalo, zda pacienti mění bazály a potažmo jak často a hlavně proč odpojují pumpy. Podle výsledků je vidět, že mnoho pacientů má respekt ke změnám bazálních dávek. Téměř 50% pacientů nechává bazální dávky stále stejné. To při odpojení inzulínové pumpy už tak zdrženliví nejsou. 90% pacientů odpojuje pumpu z důvodu večerní hygieny (koupání). Doba v tomto případě nepřesahuje 15 minut. Při sportu se od pumpy odpojí téměř 45% pacientů z důvodu předejití hypoglykémie, načež obě skupiny sledovaných raději navýší sacharidy, než aby upravovaly inzulín.

Závěr

Diabetes mellitus je onemocnění, které bude postiženého doprovázet po celý život. Důležitým článkem je, aby se diabetik naučil žít v souladu s touto nemocí a aby omezení bylo pro něj co nejmenší. Začlenění diabetika do společnosti zdravých vrstevníků by mělo patřit mezi priority léčby.

Režim, který každý diabetik musí dodržovat, je striktně dán a je velmi těžké upravovat a pracovat s ním tak, aby nenastaly komplikace. V podstatě se ukázalo, že léčba inzulinovou pumpou přináší větší benevolenci, ale zároveň se očekává větší uvědomění a spolupráce pacienta. Obecně se očekává, že se sníží u inzulinových pump výskyt hypoglykemických a hyperglykemických epizod. Bohužel výsledky mé práce v tomto případě tuto teorii nepotvrzují, protože je počet hyperglykémii stále vysoký. Důvodem toho výsledku je dozajista fakt, že inzulinová pumpa pracuje s velmi jemným dávkováním inzulinu. A tak každý deficit inzulinu, ať je to problém bublinek v katétru nebo místo vpichu, se projeví náhlým zvýšením glykémie. Proto se každému diabetikovi na inzulinové pumpě doporučuje častější kontrola a dodržování pravidel u výměny katétrů.

Pacienti na inzulinech perech, kteří jsou odkázáni na aplikaci inzulinu několikrát denně, mají menší možnost pracovat s jídlem a posouvat jej. Proto se v mé studii potvrdilo, že posuny o více jak 30 minut nebývají tak časté. Časné komplikace projevující se hyperglykémiami nebo hypoglykémiami bývají většinou spojené s dietní chybou a aplikací inzulinu, což se dá považovat za obecné chyby. Velmi mě však překvapil fakt, týkající se jídla, že pouze 70 % diabetiků na IIT dodržuje počítání výměnných jednotek oproti pacientům na pumpách, kteří dodržují tento faktor z 93%.

Soulad mezi faktory, které ovlivňují hodnotu glykémie a následně i kvalitu života nemocného, je nejvyšší metou v léčbě diabetu 1. typu.

Seznam použité literatury

1. PERUŠIČOVÁ, J. et al. Diabetes Mellitus I. Typu, 1.vyd, Praha: GEUM, 2007, 615 str. ISBN 978-80-86256-49-8; citace – strana 192, strana 215.
2. www.diab.cz
3. MENDLOVÁ, P. et.al. Vliv výživy na riziko vzniku diabetes mellitus 1. typu, Interní medicína pro praxi, 2004, roč. 6., č.11, s 531-534.
4. JUŘENÍKOVÁ, P., HŮSTKOVÁ, J., PETROVÁ, V., Ošetřovatelství pro SZŠ 1. část, 1.vyd. Uherské Hradiště, 2000, 228 str.;
5. KOPECKÝ, A., Dějiny cukrovky, 1.vyd, Praha: Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí, 2000. 64 str.
6. ŠKVOR, J., Diabetická ketoacidóza u dětí a mladistvých, 1.vyd, Praha: Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí, 2004, 15 str.
7. KVAPIL, M., PERUŠIČOVÁ, J., Postprandiální glykémie, 1.vyd, Praha: TRITON, 2006, 230str. ISBN 80-7254-785-2.
8. JIRKOVSKÁ, A., Léčba diabetu inzulinovou pumpou, Interní medicína pro praxi, 2004, roč. 6., č.1, s 10-14.
9. PÍŤHOVÁ, P., Inzulín a novinky v léčbě inzulinem, Interní medicína pro praxi, 2006, roč.8., č.1, s 9-13.
10. Statistická ročenka za rok 2006. Praha: ÚZIS, 2006

Seznam zdrojů použitých obrázků:

- Obrázek 2 http://www.anabolics-service.com/img/actrapid_small.jpg
http://www.drug3k.com/img/humulin_15702_2.jpg
- Obrázek 3 http://www.novonordisk.ro/.../novorapid_penfill_3ml.jpg
<http://www.ilacrehberi.com/cgi-bin/..%5Cimages%5CVad...>
http://www.diabeticlive.com/.../apidra_thumb.jpg
- Obrázek 4 <http://www.diabeteservice.com.br/images/levemir%20pe...>
- Obrázek 5 [http://www.drug3k.com/img2/humalog_15691_4_\(tb\)_jpg](http://www.drug3k.com/img2/humalog_15691_4_(tb)_jpg)
- Obrázek 6 <http://www.novonordisk.com/images/diabetes/LargeSpot>
- Obrázek 7 <http://www.diashop.de/images/produktbilder/61716.jpg>
- Obrázek 8 http://www.diabetescompass.com/images/minimed_paradi...
<http://www.progettodiabete.org/.../images/htronplus.gif>
- Obrázek 9 <http://www.minimed.cz/sety-k-inzulinovym-pumpam.php>
- Obrázek 10 http://www.minimed.com/images/minilink_body.jpg
[http://www.focuspharmacy.com/acatalog/x22_features c...](http://www.focuspharmacy.com/acatalog/x22_features_c...)

Příloha 1 – dotazník ke studii

1. Jak dlouho máte diabetes?
2. Počítáte sacharidy v jídle?
3. Užíváte výměnné jednotky či gramy?
4. Kolik výměnných jednotek/ gramů S máte:

Sn	S1	O	S2	V	V2
----	----	---	----	---	----
5. V kolik ráno vstáváte? (o víkendech [V] a ve všední dny [VD])

	[V]	[VD]
--	-----	------
6. Jak dlouho si po probuzení si
 - a. Měříte glykémii? [V] [VD]
 - b. Pícháte inzulín [V] [VD]
 - c. Snídáte [V] [VD]
7. Pokud nesnídáte napište prosím proč (jinak tento bod přeskočte)

8. Svačíte ?
9. Pokud ano
 - a. v kolik hodin
 - b. jak kompenzujete přísun sacharidů
 - i. pohybem
 - ii. inzulínem
 - iii. strukturou svačiny – pouze zelenina
 - iv. jiné – (doplňte)
10. pokud ne, proč?

11. V kolik hodin obědváte?
12. Co ovlivňuje váš čas oběda? (a v jakém časovém rozmezí se asi pohybuje čas oběda - jak pracujete s inzulínem /zvyšujete, snižujete svou dávku nebo ji ponecháváte stejnou/)
13. Pokud neobědváte co ovlivňuje toto rozhodnutí?
 - a. Nemáte čas
 - b. Nemáte chuť
 - c. Jiné(doplňte)

14. Jíte odpolední svačinu Ano – Ne – Občas (zaškrtněte)
15. Pokud **ano** nebo **občas**
- v kolik hodin
 - jak kompenzujete přísun sacharidů
 - pohybem
 - inzulínem
 - strukturou svačiny – pouze zelenina
 - jiné – (doplňte)
16. Máte pocit, že se to odráží na vašich glykémiiích před večeří? (snížení, zvýšení)
17. Večeříte?
18. Pokud ano
- v kolik hodin,
 - co večeříváte (klidně se rozepište)
19. pokud ne, napište proč
20. Posouváte večeří dle potřeby? (pokud ano, jakým způsobem pak upravujete dávky inzulínu, pokud je upravujete)
21. Míváte II. večeří?
- v kolik hodin,
 - co obsahuje toto jídlo,
22. V kolik si pícháte inzulín
23. V kolik jdete spát po aplikaci inzulínu
24. Jak často si měříte glykémii (kolikrát denně)
25. Míváte hypoglykémie?
- Kdy nejčastěji

- b. Po jaké činnosti – vynechané jídlo(řekněme dietní chyba), mnoho inzulínu, nadměrný pohyb)
26. Hyperglykémie?
- a. Kdy nejčastěji (chyba v aplikaci inzulínu, problém se setem, po hypoglykémii, jiné)
27. Při sportu spíše navyšujete sacharidy :
- a. před – během – po sportu
 - b. snižujete inzulín (kterou dávku)
 - c. obojí
28. Pro pumpu: měníte bazální dávky?
29. pokud ano
- a. Kdy a jak
30. Odpojíte někdy pumpu od těla?
- a. kdy
 - b. na jak dlouho?