



**UNIVERZITA KARLOVA  
V PRAZE  
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

---



II. interní klinika 3. lékařské fakulty UK a Fakultní nemocnice  
Královské Vinohrady

**Kateřina Nováková**

**Přehled diabetických diet s nižším obsahem  
energie a vyšším zastoupením tuku**

*(Survey of diabetic diets with lower energy content  
and higher proportion of fat)*

*Bakalářská práce*

Praha, červen 2009

Autor práce: Kateřina Nováková, DiS

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **Prof. MUDr. Michal Anděl, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **II. interní klinika 3. LF UK a FNKV**

Datum a rok obhajoby: 11. 9. 2009

## **Prohlášení**

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

V Praze dne 8. června 2009

Kateřina Nováková

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala profesoru Andělovi za cenné připomínky a náměty při zpracovávání mé práce.

# Obsah

ÚVOD .....	8
1. Historie .....	9
1.1. Historie léčby diabetu .....	9
1.1.1 Starověk .....	9
1.1.2 Středověk .....	11
1.1.3 Novověk .....	12
1.1.3.1 Od středověku do konce 18. století .....	12
1.1.3.2 Od 19. století do objevu inzulínu .....	14
1.1.3.3 Objev inzulínu .....	18
1.1.3.4 Od inzulínu do současnosti .....	20
1.1.4 České objevy na poli diabetologie .....	24
1.2 Historie dietních doporučení .....	32
Použitá literatura .....	35
2. Diabetes .....	36
2.1. Co je diabetes .....	36
2.1.1 Typy diabetu .....	36
2.1.1.1 Diabetes 1. typu .....	36
2.1.1.2 Diabetes 2. typu .....	37
2.1.1.3 Gestační diabetes .....	38
2.1.1.4 Porušená glukózová tolerance .....	38
2.1.1.5 Diabetes mellitus provázející jiná onemocnění .....	38
2.2. Selfmonitoring .....	39
2.2.1 Glykovaný hemoglobin .....	39
2.2.2 Samostatná kontrola glykemií .....	40
2.2.3 Samostatná kontrola moči na cukr a aceton .....	41
2.2.4 Co si dále může pacient sledovat .....	42
2.3. Komplikace .....	43
2.3.1 Akutní komplikace diabetu .....	43
2.3.1.1 Hypoglykemie .....	43
2.3.1.2 Diabetická ketoacidóza .....	44

2.3.1.3	Hyperglykemický hyperosmolární neketotický stav....	45
2.3.1.4	Laktátová acidóza .....	46
2.3.2	Pozdní komplikace diabetu.....	46
2.3.2.1	Diabetická nefropatie .....	47
2.3.2.2	Diabetická oftalmopatie .....	48
2.3.2.3	Diabetická neuropatie.....	48
2.3.2.4	Ischemická choroba dolních končetin.....	50
2.3.2.5	Nemoci srdečně-cévní .....	51
	Použitá literatura.....	53
3.	Léčba diabetu.....	55
3.1.	Léčba diabetu perorálními antidiabetiky .....	55
3.1.1	Biguanidy .....	55
3.1.2	Sulfonylureová antidiabetika .....	56
3.1.3	Inhibitory alfa-glukosidáz .....	56
3.1.4	Glinidy.....	56
3.1.5	Inkretiny .....	
3.2.	Inzulín.....	58
3.2.1	Druhy a dělení inzulínů .....	58
	Použitá literatura.....	
4.	Dietní léčba diabetu .....	61
4.1	Klasický dietní přístup:kolik gramů sacharidů pacient toleruje .....	64
4.2	Výměnné jednotky .....	66
4.3	Zajímavá témata spojená s diabetickou stravou .....	
4.3.1	Umělá sladidla .....	67
4.3.2	Dia výrobky .....	69
4.3.3	Glykemický index .....	70
4.4	Novější dietní postupy.....	73
4.4.1	Dietní doporučení Josslinova centra pro diabetes.....	73
4.4.2	Dieta Monokal .....	80
4.4.3	Atkinsova dieta .....	83
4.4.4	Atkinsova dieta určená diabetikům.....	93
	Použitá literatura.....	94

ZÁVĚR .....	95
SOUHRN .....	96
SUMMARY .....	97
SEZNAM PŘÍLOH.....	98
PŘÍLOHY.....	99-116

## Úvod

Diabetes jsem si vybrala jako téma práce z důvodu svého dlouholetého zájmu o tuto problematiku. Jedinou další podmínkou bylo, aby se v této práci řešila problematika výživy spojené s diabetem. Konkrétní téma diabetických diet s vyšším obsahem tuku a menším množstvím energie mi pomohl vybrat pan Prof. MUDr. Michal Anděl, CSc. ze II. interní kliniky FNKV, kde probíhá výzkum zaměřený na přidání vyššího množství monoenových mastných kyselin do stravy diabetiků 2. typu.



# 1 HISTORIE

## 1.1 HISTORIE LÉČBY DIABETU

### 1.1.1 STAROVĚK

Přestože je tato nemoc řazena mezi civilizační choroby lidstvo ji zná již velmi dlouhou dobu. Mluvílo se o ní ve starém Řecku, Římě, Indii, arabských zemích a Číně.

První zmínku o této chorobě nalezneme v *Ebersově papyru* nazvaném podle německého egyptologa **Georga EBERSE** (1837 – 1898), který ji popisuje jako, nemoc vyznačující se nadměrným močením. Necelá polovina tohoto dokumentu je věnována popisu vnitřních chorob, lékům, využívajících nejen rostliny, ale také minerály nebo sloučeniny kovů. O cukrovce se zde hovoří: „*jako o nemoci, při níž se maso a kosti ztrácejí močí a jejíž léčba je svízelná a nikdy nevede k vyléčení.*“

V 6. století př. n. l.<sup>1</sup> byl v Indii sepsán souhrnný lékařský spis, nazvaný *Sushruta – Samhita*. Jeho autorství se připisuje staroindickému lékaři **SUSHRUTOVI**, který poměrně podrobně popisuje cukrovku, kterou nazývá „*madhumeda*“, neboli medová moč. Staří Indové znali dobře průvodní znaky cukrovky, kterými jsou: *slabost, velká žízeň a časté močení*. Sushruta poukazuje též na souvislost cukrovky s otylostí a zmiňuje význam diety.

**HIPPOKRATES** (460 - 370 př. n. l.) byl největším z Řeckých lékařů působící se svými studenty na řeckém ostrově Kósu. Oproti ostatním školám Hippokrates zavedl i zvýšený zájem svých studentů o prognózu<sup>2</sup>, což vedlo ke zvýšení důvěry pacientů v lékaře. Kladl důraz na správnou životosprávu a komplexní vyšetření pacienta. Příkládal při léčení nemocných velký význam dietě, přesto se ve svých pracech nezmiňuje o nemoci podobné diabetu.

Později je pro tuto nemoc použit výraz „*diabetes*“ z řeckého slova „*diabaino – procházím*“. Autory tohoto názvu byli **Demetrios z Apamaie a Apollonius z Memphisu**. Dva Alexandrijští lékaři (**Herophilos a Erasistratos**) nazvali orgán umístěný ve středu břicha: *pankreas*, což znamená „*celý z masa*“.

---

<sup>1</sup> Před naším letopočtem

<sup>2</sup> Předpověď, odhad dalšího vývoje

Termín diabetes také chybí v díle **Aurelia Cornelia CELSA** (25 př. n. l.- 50 n. l.<sup>3</sup>), který ve svém díle *Historia naturalis*, poměrně podrobně popisuje příznaky cukrovky i metody jejího léčení. V případech podobných cukrovce, když množství vylučovaných tekutin přesáhlo množství přijatých) doporučoval cvičení a podávání masáží, pokud možno u ohně nebo na slunci. Tato cvičení doporučoval zintenzivnit ve chvíli, kdy moč zhoustla. Dále doporučoval vyvarovat se všech močopudných léků a příkládal důležitost snížení příjmu potravy a pití kyselého vína, přestože se u těchto stavů obecně pití příliš nedoporučovalo. Mezi hlavní příznaky tehdy patřily: nadměrné močení bez křečí, marasmus<sup>4</sup> v pokročilých stádiích nemoci a koma. Již v této době Celsus vytyčil dvě základní součásti léčby diabetu: vhodnou dietu a nutnost fyzického cvičení.

Asi nejlepší popis klinických příznaků diabetu podal řecký lékař žijící v egyptské Alexandrii **Aretaios z KAPPADOKIE** (81 – 138 n. l.). Tvrdil, že sídlem neuhasitelné žízně je žaludek a změny na ledvinách a močovém měchýři jsou jen doprovodnými projevy nemoci. Značnou důležitost kladl na dietu a zmírnění neuhasitelné žízně pacientů. V souvislosti s těmito doporučeními měl být žaludek pročišťován pomocí projímadla a na oblast žaludku měly být dávány teplé bylinné obklady.

**Claudius GALÉNOS** (129 – 200 n. l.) lékař Gladiátorů a později osobní lékař císaře Marka Aurelia, kladl důraz na jednotnost medicíny a teorie tělních tekutin byla základem celé jeho diagnostiky i léčby. Léčebné metody dělil podle toho, zda nemoc léčí nebo jsou jen podpůrným prostředkem. Také potraviny pokládal za jednoduché léčivé prostředky. O cukrovce se zmiňuje ve svém díle *Corpus Galenicum* a považoval ji za vzácnou nemoc. Myslel, že tato nemoc je způsobena nemocí ledvin, stal se tak prvním, kdo spojoval diabetes s ledvinami. Nazýval tuto chorobu nemocí z žízně (diabetes ipsakos) a domníval se, že je způsobena ledvinovými obtížemi, podobnými střevní nebo žaludeční slabosti v době velkého hladu. K léčbě používal dietu, hydroterapii a tělocvik.

O této nemoci můžeme najít zmínky i ve vzdálené Číně, kde popsali nemoc projevující se značným močením a žízní, při níž moč chutná sladce.

Doporučovaná léčba spočívala v hladovce, tělesném pohybu a akupunktuře.

---

<sup>3</sup> našeho letopočtu

<sup>4</sup> sešlost, zchátralost, těžká energetická podvýživa

### 1.1.2 STŘEDOVĚK

**RHAZES** (Abú Bakr ar-Rází, 865 – 925), který začal studovat medicínu až ve svých 30 letech, se proslavil vědomostmi, diagnostickými a terapeutickými schopnostmi. Ve svém desetisvazkovém díle *Medicínská kniha zasvěcená Mansúrovi* věnuje nemalou pozornost, také otázkám dietetiky. Je zde uveden soupis léků, léčivých prostředků, metod a návodů na jejich přípravu. Zabýval se teorií vidění a zdůrazňoval terapeutické účinky hudby. Na základě svých pozorování si uvědomil, že horečka může být obranou proti infekci.

Z Rhazesových poznatků vycházel arabský učenec **AVICENA** (Ibn Sína, 980 – 1037), jež byl jedním z největších Perských učenců. Jeho dílo bylo ovlivněno řeckým lékařem Hippokratem, římským lékařem Galénem a antickým myslitelem Aristotelem. Napsal více než 20 lékařských knih, z nichž je nejznámější *Kánon lékařství*, který je po staletí považován za základ medicíny. Kromě lékařských oborů se v této knize věnuje také otázkám léčebného tělocviku, dietetice, fyzioterapii, přípravě léků, kosmetice a společenské výchově, hygieně. Kánon lékařství shrnuje poznatky řecké, římské, byzantské, perské, arabské a indické medicíny.

Popsal velmi přesně diabetickou sněť a impotenci, jako hlavní komplikace cukrovky. Je považován za prvního lékaře, který rozlišoval „*diabetes mellitus*“<sup>5</sup> a „*diabetes insipidus*“<sup>6</sup>. Jsou mu dále připisovány dva objevy: zmínka o dalších příznacích diabetu: fyzická, duševní a sexuální oslabenost a výskyt vředů a gangrény a za druhé objev sladkosti diabetické moči.

Ostatní lékaři jen rozvádějí již napsaná díla a upevňují myšlenku, že diabetes je skutečně nemoc.

**Johannes ACTUARIUS** (zemřel 1283) odmítal dvě starověké teorie: nesdílel názor, že diabetik vymočí větší množství tekutiny, než přijme, a že marasmus je způsoben rozpuštěním masa a tuku. Věřil, že příjem tekutin a vylučování moči je u diabetika v rovnováze a názor, že diabetická moč je zmenšená přijatá tekutina, vyvracel změněnou barvou moči. Nerozeznal však sladkou příchut' moči diabetiků. Diabetes se pokoušel léčit vodou z růží.

---

<sup>5</sup> V českém překladu: úplavice cukrová

<sup>6</sup> V českém překladu: úplavice močová, jedná se o onemocnění neurohypofízy

**MAIMONIDES** (1135 – 1204) byl nejvýznamnější židovský filosof, myslitel a lékař. Zabýval se alergiemi, epilepsií a nervovým systémem. Snažil se oddělit medicínu od náboženství. Ve své knize *Aphrodismy* uvádí 23 případů diabetu oproti dvěma případům, které popsal Galén. Byl překvapen tímto nárůstem, který připisoval horkému prostředí Egypta a „mýdlovité vodě“ Nilu.

Další vědomosti se upevňují a předávají v italské lékařské škole v **SALERNU**. V roce 820 zde byla založena nemocnice, sloužící výuce lékařů. Zpočátku Salerno sledovalo tradici praktického lékařství. Studovali zde muži i ženy a jedním z nejlepších lékařů v polovině jedenáctého století byla žena. Titul doktor zde byl úředně zaveden v roce 1180. Tato škola byla vystřídána univerzitou ve francouzském městě Montpellier, která využívala poznatků perské medicíny.

### **1.1.3 NOVOVĚK**

#### **1.1.3.1 OD STŘEDOVĚKU DO KONCE 18. STOLETÍ**

V období humanismu a renesance dochází ke změnám v medicíně, která se začíná odklánět od Hippokratova a Galenova učení.

Prvním kdo začal používat chemii a farmacii byl **PARACELSUS** (Theophrastus Bombastus von Hohenheim, 1493 – 1541), který je zakladatelem „iatrochemie“, což je lékařský směr tvořící jakýsi přechod mezi alchymií a chemií. Velkou pozornost věnoval chemické přípravě léků. Snažil se zbavit medicínu různých pověr a asrologických doporučení, což samozřejmě vedlo k velkému množství sporů. O diabetu soudil, že to je celkové onemocnění a hledal jeho původ ve změně složení krve. Domníval se, že diabetes má příčinu v přítomnosti tzv. „suché soli“, která se váže na ledviny. Tato sůl vytvářená v krvi způsobuje žízeň diabetiků a dále se v ledvinách sráží. Za jedinou léčbu cukrovky považoval parní lázně. Jeho koncepce tak odvrátila pozornost od ledvin, jako sídla nemoci ke zkoumání krve a celkového metabolismu.

Současní lékaři objevují zvláštní žlázu v dutině břišní a dohadují se o její funkci: domnívají se, že přes kanálek, kterým je spojena se střevem propouští žaludeční šťávu. Přesné umístění pankreatu popsal **Andreas VESALIUS** (1514 – 1564). V 17. století bylo k pojmenování diabetes připojeno přídavné jméno

mellitus, aby bylo možné jej odlišit od diabetes insipidus a ostatních polyurických stavů při kterých moč není sladká, mellitus totiž znamená med.

Od roku 1962 sledoval švýcarský lékař **Johann Conrad BRUNNER** (1653 – 1727) otázku funkce pankreatu ve zvířecím organismu. Doufal, že najde odpověď pomocí jeho experimentálního podvázání a odstranění. Ve svých dvou dílech popsal nejdůležitější příznaky diabetu a jasně popsal zmenšování endokrinních částí pankreatu pomocí pitvy. Nerozeznal však diabetes. Věřil, že svými experimenty dokázal, že pankreas je nadbytečný a je možné jej odstranit.

Anglický lékař **Thomas WILLIS** (1622 – 1675) jako první ochutnával moč pacientů, a byla-li sladká, radil jim drastické omezení příjmu potravy. Odlišil tím diabetes od ostatních polyurických<sup>7</sup> stavů. Povšiml si, že se diabetes objevuje nejčastěji u dobře živených lidí, zavedl do léčby hladovou dietu a vápennou vodu. Jako první poukázal na psychické poruchy u diabetiků. Diabetes považoval za chorobu krve.

Postupně se začíná poukazovat na výskyt této nemoci v určitých rodinách. Začínají se objevovat první dělení a odlišuje se diabetes se sladkou chutí moči od ostatních případů. Objevují se lékaři spojující diabetes s Dnou<sup>8</sup> nebo s žaludkem a játry. V této době se stává neznámější další lékařská škola: univerzita v Holandském Leidenu.

V této době **Mathew DOBSON** (1745-1784) navazuje na Willise a okolo roku 1775 nachází v moči a krvi cukr. V roce 1766 dokázal, že cukr v moči se dá kvasit a usoudil, že přítomnost cukru má spojitost s jeho nedostatečným trávením a využitím.

Lékaři postupně určují, že cukr obsažený v moči a krvi je totožný a vyvíjejí nové metody jeho dokazování v moči pacientů. Objevuje se názor, že každý orgán je schopen vyloučit určité látky přímo do krve a ne jen do orgánů trávicí trubice, což je postupně podpořeno výzkumem.

**John ROLLO** (1755 – 1809) byl anglický vojenský lékař, mající bohaté zkušenosti s léčbou diabetiků. Příčinu této nemoci viděl v odmítání masa, a proto ji nazval „vegetariánskou nemocí“. Při diabetu doporučoval nízkokalorickou stravu s obsahem masa a oleje. Upozornil na jablečný zápach dechu pacientů

---

<sup>7</sup> Nemoci se zvýšenou tvorbou a vylučováním moči

<sup>8</sup> Choroba charakterizovaná ukládáním kyseliny močové v okolí kloubů

a popsal diabetickou neuropatii<sup>9</sup>, dokonce při rozboru svých případů usuzoval na určitou dědičnost. Prováděl série krevních testů a zjistil, že diabetická krev se i po dlouhé době nerozkládá, zatímco krev zdravého člověka se rozložila již po čtyřech dnech. Nemohl přímo prokázat přítomnost cukru, ale dokázal jeho přidáním zastavit rozklad krve zdravého člověka. V dietě doporučoval mléko smíchané s vápennou vodou a chléb s máslem. Dále náryp z tuku a krve a vyzrálého tučného vepřového masa. Tímto ze stravy téměř úplně vyloučil sacharidy. Jeho pacienti tak značně snížili hmotnost, což vedlo ke zlepšení stavu. Důrazně tedy poukázal na nutnost dodržování redukční diety.

### **1.1.3.2 OD 19. STOLETÍ DO OBJEVU INZULÍNU**

Obrovské množství objevů přináší 19. století, které pátrá po tom, který cukr je obsažen v krvi diabetika. Lékaři se domnívají, že to musí být fruktóza a pokoušejí se jej odhalit určitým druhem papírové chromatografie, což se jim nedaří. To se povedlo až **Micheli Eugenu CHEVREULOVÍ** (1786 – 1889), který zjistil přítomnost glukózy v moči pacientů. V Německu a ve Francii dochází k přesnému popisu pankreatických šťáv a je zjištěna jejich schopnost štěpit sacharidy, tuky a bílkoviny. Je úspěšně potvrzeno, že cukr vylučovaný do diabetické moče je glukóza, což vede k vyvinutí jednoduchých testů. Postupně se jednotlivé metody určování glukózy v moči zjednodušují a následně vedou k vyvinutí metody určení bílkovin a krve v moči.

**Rudolf VICHROW** (1821 – 1902) se zabýval mikroskopickými obrazy patologických změn tkání a zjistil, že buňky vznikají dělením jedné, což mělo velký význam pro vysvětlení rozvoje rakoviny. Pojem nemoc spojil se změnami organismu prokazatelnými chemickými a fyzikálními metodami a na mrtvole patologickým nálezem. Prohlásil, že pankreas je životně důležitý orgán, v němž se brzy podaří objevit látku, která se vylučuje pro játra. Byl to on, kdo svému žáku Paulu Langerhansovi doporučil, aby se ve své disertační práci zaměřil právě na studium tohoto orgánu.

Francouzský fyziolog a profesor na pařížské Sorboně **Claude BERNARD** (1821 – 1902) poukázal na to, že játra nejen vytvářejí žluč, ale podílí se též na

---

<sup>9</sup> Poškození nervů

tvorbě glukózy, za účasti látky, kterou nazýval „*glykogen*“ a vysvětlil proces tvorby cukru. Objasnil význam sekretů pankreatu pro trávení. Svým pozorováním prokázal určité stálé množství cukru v krvi u normálního člověka a odlišil ji od hyperglykemie. Jeho největším přínosem byl koncept stálého vnitřního prostředí. Ve svých přednáškách seznámil studenty a veřejnost s termínem „*žláza s vnitřní sekrecí*“ čímž položil základy endokrinologie.

Ve stejné době popisují glykogen i další vědci. V polovině 19. století je vylepšena Rollova masová dieta: je doplněna o malé množství sacharidů, i když to pacientům způsobuje glykosurii. Jsou rozlišovány vhodné a nevhodné sacharidy: fruktóza, inulin, inosit, manit a laktóza, které nezpůsobují zhoršení metabolického stavu pacientů. Je demonstrováno přímé spojení mezi hyperglykemií a glykosurií.

Francouzský hygienik, farmaceut a chemik **Appolinaire BOUCHARDT** (1806 – 1882) upozornil na spojení mezi onemocněním pankreatu a cukrovkou, formuloval zásady dietní léčby při diabetu. Doporučoval velké množství vařené zeleniny, postní dny a nezavrhoval na doplnění energie podávání alkoholu. Doporučoval pohyb a fyzickou aktivitu.

**Etienne LANCERAUX** (1829 – 1910) se zabýval případy extrémně vyhublých diabetiků a domníval se, že příčina onemocnění u těchto lidí spočívá v poruše slinivky, na rozdíl od diabetiků s nadváhou.

I nadále existuje mnoho teorií, o tom jak diabetes vzniká. V roce 1867 je z pankreatické šťávy izolován enzym nazvaný trypsin. Při histologickém výzkumu slinivky břišní popsal **Paul LANGERHANS** (1847 – 1888) roztroušené shluky odlišné tkáně. Ve své doktorské práci uvedl devět jednotlivých skupin buněk. **Gustav Eduard LAGUESSE** (1861 – 1927) jako první tyto ostrůvky nazval Langerhansovými, a současně vyslovil názor, že buňky nacházející se v ostrůvcích produkují sekret zodpovědný za vznik diabetu.

V roce 1869 je pozorováno poškození sítnice oka u diabetiků.

**Adolf KUSSMAUL** (1822 – 1902) byl profesorem na klinice ve Štrasburku. Popsal hluboké a pomalé dýchání charakteristické pro diabetické kóma. K tomu dospěl pozorováním tří případů, které skončili smrtí. To ho vedlo k pokusům na zvířatech, kdy zjistil, že malé množství čistého acetonu může mít narko-

tické účinky. Nikdy však při svých pokusech nedosáhl stejného stavu jako u diabetiků.

Je vymyšlen hrubý postup jak zjistit hladinu glykemie, který se nadále zdokonaluje. Vznikají pokusy, jak zjistit přesnou funkci pankreatu a postup vzniku diabetu. Provádějí se pokusy s podvázáním, nebo ucpáním vývodu slinivky, které však nikdy nevedou ke vzniku nemoci, ale k pouhé degeneraci tohoto orgánu.

**Joeph von MERING** (1849 – 1908) profesor interní medicíny a **Oskar MINKOWSKI** (1858 – 1931) patolog a profesor na univerzitě ve Vratislavi a ve Štrasburku oznámili Společnosti přírodovědců, že se jim podařilo vyvolat u psů cukrovku vynětím pankreatu. Jejich zpráva se zmiňovala o glykosurii a ostatních typických příznacích. Pomocí experimentů dokázali, že původcem diabetu není slinivkou produkováný „*diabetický jed*“, ale přímo slinivka. Důležitým objevem bylo, že podvázání pankreatu vedlo k jeho atrofii, ale ne ke vzniku diabetu. Dále zjistili, že pokud budou pokusné psy krmit pankreaty, stav se nezmění, ale po jejich podkožní implantaci se stav optimalizuje.

Proto se i nadále provádějí pokusy s podkožní implantací pankreatu, které vedou k závěrům, že pankreas vylučuje látku mající přímý vliv na hladinu cukru v krvi. **Eugen GLEY** (1857 – 1930) prováděl podobné pokusy, jako Minkowski s Meringem. Vytvořil výtažek z pankreatu, který nitrožilně podával svým pokusným psům, čímž se mu podařilo u nich značně snížit hladinu cukru v moči. Jsou zahájeny pokusy s per-orálním<sup>10</sup> podáváním léků s obsahem rozemletých pankreatů, nebo jejich výtažků. To však nevede k žádné úpravě stavu, začínají se objevovat zprávy o snížení hladiny glykémie po podání injekcí extraktu z pankreatu. Roku 1893 je poukázáno na to, že změny vykazují jen buňky na Langerhansových ostrůvcích.

Německý internista působící ve Štrasburku **Bernard NAUNYN** (1839 – 1925) ve své knize „*Der diabetes mellitus*“ shrnul veškeré poznatky o cukrovce, ke kterým medicína dospěla do druhé poloviny 19. století. Pozoroval nadměrnou kyselost krve u diabetiků, kterou nazval „*acidóza*“, která byla nyní považována za příčinu diabetického kómatu. Pokračoval v rozepisování diabetických diet

---

<sup>10</sup> Podání ústy



a připomínal vliv rodinné zátěže. Do prevence zahrnoval varování před obezitou. Za nevhodnější potravinu považoval tuk, a proto ve svých dietách výrazně omezoval bílkoviny a sacharidy.

Dalším autorem významné knihy o diabetu je **Carl Harko van NOORDEN** (1858 – 1944) Tou knihou je „*Cukrovka a její léčení*“. Podrobně rozvedl vliv jater a štítné žlázy na cukrovku. Zavedl tzv. „*diету ovesných vloček*“ a jako první použil termín „*jednotky bílého chleba*“<sup>11</sup>, představující 12 gramů sacharidů.

Lékaři se stále neúspěšně pokoušejí o transplantaci pankreatu. Objevují se nové diety pro diabetiky, příkladem je „*tuková dieta*“, která ač značně nefyziologická umožňovala pacientům pracovat a dětem vzdělávat se. Podařilo se prokázat, že aceton je produktem metabolismu mastných kyselin a tudíž není příčinou, ale následkem diabetu. Dále že aceton a kyselina acetoctová nejsou „*diabetické jedy*“, ale vedlejší projevy diabetu. Bylo zavedeno používání termínu hormon a popsána existence dvou typů buněk v pankreatu: **alfa a beta**. Postupně se vyvíjejí metody určení hladiny glykemie v krvi. Postupně se daří značným rozředěním pankreatického výtažku připravit látku, která po aplikaci psům snižuje hladinu glukózy a nevede ke vzniku hypoglykémie.

**Nicolae PAULESCO** (1869 – 1931) napsal práci o svém objevu anti-diabetického přípravku, který nazval „*pancréine*“. Byla to velmi čistá látka, která po intravenózní aplikaci u psa způsobila smrt na hypoglykémii (jedná se o první použití inzulínu). Zjistil, že účinek trval asi 12 hodin a nejsilnější účinky se objevily po 2 hodinách. Stejně jako diabetický pes, i psi zdraví vykazovali určitý pokles glykemie.

### **1.1.3.3 OBJEV INZULÍNU**

S objevem inzulínu jsou spjata čtyři jména. Prvním je kanadský lékař, biochemik a fyziolog **Frederick Grant BANTING** (1891 – 1941), druhým je skotský lékař fyziolog a biochemik žijící v Kanadě **John James Richard MacLEOD** (1876 – 1935). Tito dva lékaři získali za objev inzulínu Nobelovu cenu za medicínu a fyziologii v roce 1923. Třetím byl **Charles Herbert BEST** (1899 – 1978), který na pokusech spolupracoval v rámci studií. A posledním je

---

<sup>11</sup> V současnosti se používá termín výměnné jednotky, mají buď 12g nebo 10g sacharidů

kanadský biochemik **James Bertram COLLIP** (1892-1965), který se zasloužil o produkci čištěných inzulínů.

**Frederick Grant BANTING** (1891 – 1941) se narodil 14. listopadu 1891 (tento den WHO<sup>12</sup> a Mezinárodní federace diabetu vyhlásila Světovým dnem diabetu). Medicínu vystudoval na univerzitě v Torontu, kde roku 1916 promoval. Svou kariéru opak začal jako vojenský lékař v průběhu první světové války, kde v Evropě strávil tři roky. Po návratu z války vypomáhal v dětské nemocnici v Torontu. Kvůli pocitu nenaplnění z této práce si zakládá soukromou praxi ortopeda. Pro nedostatek pacientů a tím tedy příjmů soukromou praxi ukončuje a nechává se zaměstnat jako demonstrátor v Západní lékařské škole v Ontariu, kde se dostal k tématu pankreatu a jeho vztahu k cukrovce. Stalo se tak při přípravě přednášky pro studenty, kdy se snažil prozkoumat co nejvíce známých skutečností o této chorobě. Tato četba ho vedla k vyslovení hypotézy, jak určit účinnou látku produkovanou pankreatem. Poté navštívil se svou myšlenkou ředitele Institutu fyziologie, odborníka na metabolismus sacharidů profesora **MacLeoda** a žádal jej o možnost experimentálně prokázat své domněnky. Byla mu udělena lhůta 8 týdnů, přidělen asistent a laboratoř.

Společnou práci Banting s Bestem zahájili 16. května 1921. Best byl tehdy studentem posledního ročníku medicíny. Jeho specialitou byla metodika přesného stanovení cukru v malých množstvích krve. Jejich plánem bylo zajistit degeneraci pankreatu, následné odebrání zachovalých Langerhansových ostrůvků a jejich vpravení do těla pokusného psa po pankreatektomii. Skoro celých 8 týdnů jim trvalo, než zjistili jak pankreas degenerovat, tak aby nedošlo k nekróze nebo tvorbě nového vývodu. Poté vytvořili výtažek, který podali diabetickému psu. Ten do dvou hodin projevil značné známky zlepšení stavu. Po řadě pokusů se jim podařilo izolovat látku, kterou nazvali „*isletin*“<sup>13</sup>. Teď se museli vypořádat s problémem, jak vytvořit dostatečné množství této látky, aby udrželi své laboratorní psy při životě. Na jatkách získal Banting značné množství nezralých pankreatů obsahujících velké množství funkčních ostrůvků.

---

<sup>12</sup> Světová zdravotnická organizace

<sup>13</sup> Vychází ze slova isle = ostrov

Lékaři svůj isletin zkoušeli sami na sobě a později u svého přítele a lékaře Joa Gilchrista, jenž velmi dlouho trpěl cukrovkou. Ten po podání léku opět získal pocit zdraví.

Výsledky svých pokusů přednesli 14. listopadu 1921 na přednášce na Torontské univerzitě a díky ní získali laboratoř, pokusné psy a prostory pro svůj další výzkum.

Roku 1921 přichází do Toronta mladý chemik Collip, který byl přidělen k Bantingovu týmu, aby dopomohl k vyvinutí nového čistšího přípravku, který by výrazněji snižoval glykémii a měl minimální vedlejší účinky. Profesor MacLeod přispěl ke změně názvu na inzulín (podle latinského slova ostrov).

Prvním lidským pacientem byl Leonard Thompson, 14ti letý chlapec který se podrobil experimentu. Nejprve byl výsledek neuspokojivý, až aplikace čistšího preparátu vedla k úspěchu. Glykémie chlapci poklesla skoro okamžitě a po několika týdnech byl propuštěn domů s podmínkou stálé pravidelné aplikace inzulínu.

Nastal problém potřeby velkého množství inzulínu, protože Bestova laboratoř dokázala vytvořit jen 3000 ml inzulínu, což stačilo pouze pro Toronto. Banting, Best a Collip získali patent na výrobu inzulínu, který předali správní radě Torontské univerzity s podmínkou, že vytvoří „*Inzulínovou komisi*“, která bude kontrolovat jeho výrobu a kvalitu. Banting se stal ředitelem tohoto institutu. Výsledky své práce publikovali v odborném tisku a v roce 1923 získal Banting s MacLeodem Nobelovu cenu, oba však rozhodli, že je spravedlivější, když polovinou jejich ceny budou moci disponovat i Best s Collipem. Poté se začal věnovat nově vznikající letecké medicíně. Zemřel při letecké havárii roku 1941.

**John James Richard MacLEOD** (1876 – 1935) vystudoval medicínu ve skotském Aberdeenu a německém Lipsku. Působil na univerzitě v USA a později se stal profesorem na univerzitě v Torontu. Nejvíce se zaměřoval na mechanismus dýchání a přeměnu sacharidů. V Kanadě zkoumal glukózu, nervovou soustavu, obsah glukózy v krvi, tvorbu kyseliny mléčné, extrakt z pankreatu a cukrovku.

**Charles Herbert BEST** (1899 - 1978) kanadský lékař, fyziolog a biochemik. Pokračoval v úspěšné kariéře, vedl katedru fyziologie na torontské univerzitě a až do svého důchodu zastával místo vedoucího Bantingova – Bestova ústavu pro lékařský výzkum.

**James Bertram COLLIP** (1892 – 1965) kanadský biochemik, spojený s objevem hormonu příštítných tělísek. Díky němu byl vytvořen velmi čistý inzulín a ve spolupráci se zdravotnickou organizací Ligy národů zavedena inzulínová jednotka.

Začíná velký vývoj v produkci inzulínů a laboratoře se snaží zvyšovat výtěžek inzulínu z pankreatů. Další snahou je také prodloužení účinku inzulínu: experimentuje se s přidáním arabské gummy, lecitinu, cholesterolu a oleje. Prvotním zdrojem inzulínu v Americe byly hovězí pankreaty a v Evropě nejčastěji pankreaty vepřové. Až později je zjištěno, že vepřový inzulín je více podobný lidskému svou strukturou a uspořádáním aminokyselin než hovězí. Problémy s nedostatečným množstvím inzulínu vyřešily až objevy v bioinženýrství.

#### **1.1.3.4 OD INZULÍNU DO SOUČASNOSTI**

Argentinský fyziolog **Bernardo Alberto HOUSSAY** (1887 – 1971) v roce 1924 zjistil, že při odstranění pankreatu a hypofýzy nepojde pes na cukrovku. Roku 1944 objevil vliv funkce hypofýzy na vznik diabetu.

Objev inzulínu zatím nedokázal odpovědět na to, proč vzniká cukrovka a proč Langerhansovy ostrůvky přestávají u diabetika fungovat. Po Housayově objevu je zjištěno, že hypofýza má nad žlázami s vnitřní sekrecí řídicí funkci, její hyperfunkce vede ke snížené tvorbě inzulínu a hypofunkce k jeho zvýšenému vylučování. Roku 1924 je vydána kniha o inzulínové léčbě, což je nejstarší práce svého druhu. Je v ní uvedeno mnoho klinických studií a postupů léčby diabetických komplikací. Jejím autorem je **G. A. Harrop**.

Rok 1924 je spjat s úspěšným průkopníkem inzulínové léčby **Elliotem Proctorem JOSLINEM** (1869 – 1962), který svůj život zasvětil zkoumání, studiu a léčbě diabetu. V roce 1924 doporučil schémata pro střídání míst aplikace inzulínu, a poukázal na rozdíly v jeho vstřebávání z různých míst. Jako první vyvinul postup počátečního nastavení dávek inzulínu, který vycházel z malých dávek krátkodobého inzulínu před hlavními jídly. Požadoval, aby si pacienti před aplikací inzulínu vyšetřili moč na přítomnost cukru a až podle výsledku upravili dávku. Prosazoval co nejkratší hospitalizaci diabetika, propagoval a praktikoval výhradně ambulantní zavádění inzulínové léčby. Vypracoval výukový program

a prováděl školicí kurzy, kde se pacienti seznámili se vztahem mezi inzulínem, množstvím potravy a pohybem. Založil vědecko výzkumné středisko věnované problémům diabetu.

Je objeven nový hormon mající opačný vliv na glykémii než inzulín a je nazván „*glukagon*“.

Roku 1924 popsal **Wilhelm FALTA** (1875 – 1950) případ velmi progresivního diabetu, který neprokázal zlepšení ani po 150 jednotkách inzulínu, i když jiný pacient na stejný inzulín reagoval. Dospěl k závěru, že v krvi pacienta se nachází určitá protilátka bránící jeho funkci. Vyvodil z toho závěr, že existují případy, které nejsou zaviněny nedostatečnou funkcí ostrůvků, ale metabolickou poruchou v jiné části organismu. Tato teorie získala větší důvěru, poté co se zjistilo, že zdravý člověk spotřebuje jen 32 až 40 jednotek inzulínu za den.

Lékaři popisují případy hypoglykemií, které nejsou způsobeny inzulínem. Tento stav je nazván „*hyperinzulinismus*“. Později je zjištěno, že je způsoben mnohačetnými adenomy pankreatu. Spolu s pokusy vylepšit inzulín vznikají pokusy o nalezení jiné látky mající stejný účinek a těmi jsou určité druhy sulfonamidů. Postupně se objevuje mnoho látek rostlinného i jiného původu majících dobrý vliv na hladiny glykemie. Provádí se pokusy s „*guanidinem*“ a daří se vyrobit preparát nemající toxické účinky, který snižuje glykémii. Tak postupně vzniká skupina perorálních antidiabetik „*biguanidů*“.

Koncem 20 let vřatslavský pediatr **Karel STOLTE** (1880 – 1951) propracoval a podporoval volnější léčbu, u které bylo požadavkem na látkovou výměnu pacienta, aby nedocházelo ke glykosurii. Před každým jídlem byl vyšetřen cukr v moči a upravena dávka inzulínu podle zjištěné hodnoty cukru v moči a plánovaného příjmu sacharidů. Nesetkal se však s výrazným ohlasem u svých kolegů.

Objevuje se též výskyt diabetu mezi příbuznými a lékaři se pokouší odhalit vliv dědičnosti na výskyt tohoto onemocnění. Dále se pokoušejí vyvinout inzulín, u kterého by postačovala jedna denní dávka, vzniká tedy „*protamin-zinkový*“ inzulín mající prodlouženou dobu účinku.

Roku 1936 se do světa diabetologie zapojuje také Skandinávie a mateřská země firmy Novo-Nordisc Dánsko. **Hans Christian HAGEDORN** (18888 –

1971) dánský farmakolog, připravil inzulín s prodlouženou dobou účinku, kombinací s protaminem a bílkovinou z mlíčí lososa. Později vytvořil stálější preparát přidáním zinku. Roku 1915 spolu s **Normanem B. Jensenem** otevřel vlastní ordinaci, kde spolupracovali na metodě stanovení hladiny glykemie. Nedařilo se jim uspokojit poptávku po inzulínu, a tak se spojili s chemikem **A. Kongstedem**, majitelem velké firmy. Jejich inzulín byl pro svou vysokou kvalitu velmi oblíben po celém světě. Roku 1946 vyrobil Hagedorn NPH<sup>14</sup> inzulín.

Je popsán pacient, jehož stav se zlepšil po odstranění nadledvin a rozpracována teorie oxidační přeměny sacharidů. Jsou popsány změny na glomerulech v ledvinách diabetiků. Od roku 1935 jsou sulfonamidy považovány za důležité chemoterapeutické léky. Roku 1945 je objasněn „*hypoglykemický efekt*“ a sulfonamidy zavedeny do běžné praxe. V Evropě v důsledku války zůstaly Loubatieresovy výsledky nepovšimnuty, jinak je to v Americe, kde na jeho výsledky navázali. Roku 1951 jsou v laboratořích Novo Nordisk vyrobeny *lente*<sup>15</sup> a *ultralente*<sup>16</sup> inzulíny přidáním zinku bez dalšího proteinu.

**Helmut KLEINSORGE** (1920) prováděl pokusy a klinické testy experimentálního produktu (derivát sulfonylu). Zjistil nepochybný hypoglykemizující účinek. Byl velmi oblíben pro svou spolehlivost a absenci nežádoucích účinků.

Roku 1954 se podařilo kolektivu vědců pod vedením biochemika **Frederika SANGERA** určit pořadí 51 aminokyselin v obou řetězcích tvořících molekulu inzulínu. Zjistil, že vepřový inzulín se liší od lidského jen v jednom článku, kdežto hovězí ve třech. V roce 1977 vynalezl na univerzitě v Cambridge metodu: čtení sledu bází DNA<sup>17</sup>, tak aby mohly být geny porovnány s geny zdravého jedince. Objevuje se pokus určit množství inzulínu v krvi. Je použita radioimunologická metoda a je zjištěno, že ne u každého pacienta chybí inzulín úplně. U některých pacientů není skoro žádná hladina, ale u obézních diabetiků je mnohdy více inzulínu než u zdravého člověka. Lékaři dokáží vyvolat diabetes selektivním odstraněním B buněk. Je sestaven první autoanalyzátor na měření

---

<sup>14</sup> Neutral – Protamin - Hagedorn

<sup>15</sup> Inzulín s prodlouženou dobou účinku

<sup>16</sup> Inzulín s velmi dlouhou dobou účinku

<sup>17</sup> Deoxyribonukleová kyselina: nositel genetické informace

glukózy. Roku 1963 se spojují vědci několika zemí na tvorbě syntetického lidského inzulínu. To se podaří v Basileji tvorbou disulfidových můstků v inzulínu. Roku 1967 je objeven „*proinzulín*“, což je látka uvolněná pankreatem, která se následně přemění v účinný inzulín. Na tento objev navazuje pokus o řešení mnoha patologických, biochemických a klinických problémů souvisejících s léčbou.

**HADGSON** se pokoušel o jinou než podkožní aplikaci inzulínu, vytvořil inzulínový krém, který úspěšně použil při léčbě diabetických vředů. Další lékaři se pokoušejí připravit inzulín v tabletách, v nosním spreji nebo ve formě rektálních čípků. To se setkává s neúspěchem, protože inzulín je bílkovina, která se v trávicím traktu rozkládá na aminokyseliny.

Je objevena trojrozměrná struktura inzulínu a vynalezen senzor, který se začal uplatňovat při sledování glykemie v automatických a poloautomatických přístrojích. Předchůdcem insulinových pump je *Bostator* používaný na JIP. Objevují se pokusy s podáním inzulínu dýchacím ústrojím. Zavádí se do léčby diabetu vysoce čištěné inzulíny a jsou objeveny protilátky proti pankreatickým ostrůvkům. Dále je zkoumán vliv virů na vznik cukrovky. Rok 1974 je spojen s objevem inzulínové pumpy. Do praxe se zavádí metodika měření glykovaného hemoglobinu<sup>18</sup> a C-peptidu<sup>19</sup>. Je objevena metoda tvorby inzulínu biosyntetickou metodou, jejímž smyslem je přenos genetického kódu vyššího organismu (člověk) na organismus nižší (*Escherichia Coli* – nepatogenní bakterie) Vědci, ze společnosti **Gerentech** a firmy **Eli Lilly**, hlásí, že se roku 1978 podařilo geneticky pomocí *Escherichia Coli* získat biosyntetický inzulín, který je takřka bez antigenních<sup>20</sup> vlastností. Roku 1979 je semisynteticky<sup>21</sup> vytvořen lidský inzulín z vepřového.

**WHO** přináší první klasifikaci diabetu do 4 skupin.

- diabetes 1. typu závislý na podávání inzulínu
- diabetes 2. Typu nezávislý na inzulínu

---

<sup>18</sup> Látka (na hemoglobin navázané určité množství glukózy) určující dlouhodobou kompenzaci diabetu, ukazuje průměrné hladiny glykemie asi za posledních 90-120 dní

<sup>19</sup> Jedná se o část molekuly inzulínu tvořeného v organismu, která se odštěpí, čímž inzulín získá plnou funkčnost.

<sup>20</sup> Nevyvolává imunitní reakci organismu

<sup>21</sup> Tvoří se záměnou určité části dané látky (aminokyseliny)

- gestační diabetes
- diabetes spojený s jinými chorobnými příznaky a stavy.

Dánská firma **Novo Nordisk** vyvinula vlastní semisyntetický inzulín. Později objevili biosyntézu inzulínu za využití kvasinek. Lékaři se zabývají otázkou protilátek proti inzulínu. Roku 1985 jsou vyrobeny první inzulínové pera Novo Pen, a experimentuje se s aplikátory bez jehel na principu tryskového vstříkávání. Dále dochází k vývoji transplantací Langerhansových ostrůvků. Záměna aminokyselin v řetězci inzulínu vede k objevení tzv. *analog*<sup>22</sup>. Příkladem na českém trhu je *Humalog*, *Lantus* nebo *Aspart*.

#### **1.1.4 ČESKÉ OBJEVY NA POLI DIABETOLOGIE**

Čechy se do historie diabetu začleňují v 18. století.

**Jan Evangelista PURKYNĚ** (1787 – 1869) byl nejslavnějším českým lékařem a přírodovědcem. Při studiu výtažků ze slinivky břišní zjistil, že mají schopnost trávit bílkoviny.

Přednosta II. interní kliniky Univerzity Karlovy v Praze **Josef PELNÁŘ** (1872 – 1964) se zasloužil o rychlou reakci českého lékařství na rychle se objevující novinky na poli diabetologie. Umožnil rozvoj oborů: kardiologie, neurologie, endokrinologie, balneologie, chorob z povolání, metabolismu a diabetologie. Byl studentem Josefa Thomayera, v jehož díle pokračoval. Napsal 5ti svazkové dílo „*Patologie a terapie vnitřních nemocí*“.

Československo rychle po objevení inzulínu, uplatňuje tento nový lék v praxi. Objevuje se mnoho referencí o zkušenostech s inzulínovou léčbou diabetu. V roce 1923 je u nás připraven a vyráběn první český inzulín (Ústí nad Labem), který je vytlačen zahraničním inzulínem.

**Ladislav SYLLABA** (1868 – 1930) byl profesorem na Karlově univerzitě. Velmi aktivně přejímal zkušenosti ze zahraničí. Bylo jeho zásluhou, že ve velmi krátké době po objevení inzulínu bylo na jeho klinice vybudováno diabetologické oddělení a na interní klinice vznikla první poradna pro diabetiky (jediná v Československu). Publikoval mnoho odborných knih a článků, mezi jejichž témata

---

<sup>22</sup> Inzulín mající na základě bioinženýrství upraveny určité vlastnosti (rychlý nástup a krátký účinek...)



patřila chudokrevnost, srdeční slabost a diabetes a další. Aktivně přijímal informace a postupy ze zahraničí, mimo jiné postupy Josslinovy výuky diabetiků. Jeho zásluhou bylo na jeho klinice, ve velmi krátké době po objevení inzulínu, otevřeno první specializované oddělení pro diabetiky.

Profesor **Bohumil PRUSÍK** (1886 – 1964) roku 1922 radikálně změnil dietní léčbu diabetiků a zavedl mikrometodu zjišťování glykemie. Povšiml si, že u diabetiků se velmi často objevuje ateroskleróza.

**Josef CHARVÁT** (1897 – 1984) byl důležitou osobností československé poválečné medicíny. Po válce se stal přednostou nově vzniklé III. Interní kliniky na místě bývalé Interní kliniky německé, kterou přivedl na velmi vysokou vědeckou úroveň. Je pokládán za zakladatele české endokrinologie a zasloužil se o založení Československé endokrinologické společnosti v roce 1937. Během svého života napsal přes 300 odborných prací zaměřených převážně na metabolismus sacharidů, diabetes, poruchy výživy, dietetiku, vitamíny a choroby štítné žlázy.

Profesor a akademik **Vilém LAUFBERGER** (1890 – 1986) byl lékař, přírodovědec, fyziolog a biochemik. Roku 1924 jako první připravil první český inzulín a pokoušel se objasnit působení tohoto hormonu.

1934 je založen Československý spolek péče o diabetiky a ve stejném roce, z iniciativy profesora Prusíka, založena škola pro výchovu vyšších dietních pracovníků, na niž navázal obor pro dietní sestry na středních školách. V roce 1951 vzniká na základě zákona o jednotné léčebné a preventivní péči síť ambulantních diabetologických ordinací. V tomtéž roce je založen **Ústav pro výzkum výživy lidu**.

Profesor **Jiří SYLLABA** (1902 – 1997) po ukončení středoškolských studií na gymnáziu roku 1920 se rozhodl pro studium na Lékařské fakultě UK. Po promoci působil mezi lety 1926 až 1931 jako asistent ve Fyziologickém ústavu UK, vedeném profesorem Marešem. Z toho jeden rok strávil ve Velké Británii, ve Francii a v USA na renomovaných pracovištích, kde získal teoretický základ své pozdější praxe. V roce 1931 nastoupil na II. interní kliniku Lékařské fakulty UK v Praze k profesoru Pelnářovi, jenž po několika letech navrhl jeho habilitaci. Roku 1934 se tedy stal docentem vnitřního lékařství. Svůj zájem soustředil především

na fyziologii a patologii respirační a kardiovaskulární činnosti. Už tehdy se, ale mezi jeho pracemi objevují studie prozrazující šíři jeho výzkumného zájmu a ukazující pozdější Syllabovo zaměření. O zájmu v oboru diabetologie vypovídaly série stěžejních prací o diabetické acidóze, které se postupně objevovaly v *Časopisu lékařů českých* v letech 1936 - 1942.

Za druhé světové války, i po uzavření vysokých škol, Syllaba pokračoval ve své odborné publikační činnosti. Stal se členem ilegální skupiny *Národ*, vedené dramatikem Jaroslavem Kvapilem. V roce 1940 byl zatčen gestapem a pro nedostatek důkazů propuštěn. O čtyři roky později jej gestapo opět zatklo a poté byl až do konce války vězněn v Terezíně. Zde se jako lékař zapojil do péče o nemocné vězně. Za svůj postoj získal vyznamenání Válečným křížem, Čestné uznání za příkladnou pomoc při likvidaci tyfové epidemie a poděkování francouzské vlády za péči o francouzské válečné zajatce v Terezíně.

Konec druhé světové války znamenal pro Syllabu vstup do nového období jeho života. V květnu 1945 se stal primářem 2. interního oddělení Vinohradské nemocnice a po ustavení Hygienické fakulty Univerzity Karlovy v roce 1954 přednostou II. interní kliniky této fakulty.

V roce 1946 byl Jiří Syllaba jmenován mimořádným profesorem, o deset let později profesorem řádným. Mezi prvními byl jmenován v roce 1957 doktorem lékařských věd. Na základě rozsáhlých zkušeností získaných při léčbě mnoha set diabetiků vznikly jeho významné monografie *Diabetic Nephropathy* a *Diabetes mellitus* (s B. Hejdou), které úspěšně vyplnily mezeru v naší odborné literatuře té doby. Pro své občanské a politické postoje však po odchodu do důchodu v roce 1970 nemohl, i přes stále obdivuhodnou výkonnost, uplatnit bohaté zkušenosti na vhodném pracovním místě. Od roku 1976 až do června 1990 pracoval jako řadový internista. Působil též jako externí učitel Institutu pro další vzdělávání lékařů a farmaceutů. O záslužném celoživotním díle svědčí i na 250 publikovaných monografiích a časopiseckých prací a přes 300 odborných, osvětových, popularizačních a příležitostných přednášek.

Velký význam měla pro diabetologii rovněž jeho činnost v oblasti organizační. Byl dlouholetým členem výboru České diabetologické společnosti, stál při vzniku československých Diabetologických dní, pořádaných každoročně

v Luhačovicích, českou diabetologii reprezentoval v Evropské asociaci pro studium diabetu a ve výboru Dunajského sympozia. Uznání se mu dostalo udělením čestného členství v Towarysztwu Internistów Polskich, zlaté medaile Slovenské diabetologické společnosti a Čestné medaile Českého svazu zdravotně postižených.

Byl zároveň spisovatelem, básníkem, znalcem umění i výtvarným umělcem.

Profesor MUDr. Jiří Syllaba, zakladatel moderní diabetologie a od 19. Října 1996 též rytíř řádu *Eqnes ordinis medicorum bohemicorum* - rytíř českého lékařského stavu, zemřel 17. Května 1997 ve věku 95 let.

Počátkem 60. let se na našem trhu objevuje řada nových českých inzulinů s neutrálním pH. Roku 1963 je založena společnost pro diabetologii (Česká diabetologická společnost).

Profesor **Jaroslav PÁV** (1923) byl předsedou České diabetologické společnosti. Od roku 1953 pracoval v Ústavu pro výzkum výživy lidu a na fakultě všeobecného lékařství UK v Praze. Většina jeho prací se týká diabetologie, správné výživy a edukace diabetiků.

Docent **Ota DUB** (1909 – 1987) Roku 1965 zpracoval výsledky prvního sčítání diabetiků u nás, které provedli členové České diabetologické společnosti. Úspěšně spolupracoval s prof. Foitem a prof. Syllabou.

Roku 1967 přijímá ministerstvo zdravotnictví první ucelenou koncepci péče o diabetiky. Roku 1976 je schválena nová koncepce interního lékařství a diabetologie, rozšiřují se diabetologické ordinace při nemocnicích. Roku 1977 se začínají vyrábět tzv. *Pur-inzulíny*. V červnu roku 1983 je provedena první transplantace pankreatu s ledvinou u diabetika (IKEM - pod vedením profesora **Vladimíra BARTOŠE**). Roku 1985 je zahájen celospolečenský, zdravotnický diabetologický program, asi 4 roky před přijetím Saintvincentské deklarace mělo Československo ucelený diabetologický program. Ve stejném roce byl zahájen celospolečenský zdravotnický diabetologický program, řízený a koordinovaný interní klinikou Institutu dalšího vzdělávání lékařů a farmaceutů ve Zlíně, vedenou prof. **Jaroslavem RYBKOU**. Roku 1990 vznikl Svaz diabetiků ČR, *Česká společnost diabetiků., Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí*. Roku 1994 je Svaz diabetiků začleněn do **Mezinárodní federace diabetu (IDF)**, kde

má nad ČR v rámci **Saintvincentské deklarace** patronát Norsko. Organizace a Svaz diabetiků ČR spolupracují zejména na poli edukace diabetiků, vydávají časopis Dia život a mnoho dalších informačních materiálů a příruček. Roku 1995 vzniká v prostorech **Suverénního řádu Maltézských rytířů** Edukační centrum Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí. Firma **Léčiva Praha** spolu se společností **Eli Lilly** zahajují výrobu vysoce čištěných inzulínů. V současnosti firma Léčiva Praha vytváří ředěním inzulínů firmy Eli Lilly jediný český humánní inzulín.

### Přehled významných objevů v diabetologii<sup>23</sup>

	<i>JMÉNO</i>	<i>OBJEV</i>
1550 př. Kr.	egyptský "Ebersův" papyrus	popisuje polyurickou nemoc, při které se maso a kosti ztrácejí do moči
2. st. po Kr.	Aretaeus z Kappadocie	používá název diabetes
5-6. stol.	indičtí lékaři	sladká chuť" moči
1674	Thomas Willis	odlišuje diabetes od ostatních polyurických stavů – "moč je podivuhodně sladká"
1776	W. Dobson	nalézá v krvi a moči nemocných cukr
1787	W. Cullen	přidává přívlastek mellitus
1855	Claude Bernard	nalézá vztah mezi diabetem, játry a nervovým systémem
1857	Vilem Petters	prokázal přítomnost acetonu u diabetiků 1. typu
1869	H. D. Noyes	pozoruje retinitidu
1869	Paul Langerhans	popisuje ostrůvky v pankreatu
1870	Lanceraux	rozlišuje dva typy diabetu – "maigre" a "gras"
1889	Oskar Minkowski, Joseph	zjišťují kauzální vztah mezi pankreatem a diabetem von Mering
1907	M. A. Lane	rozlišuje v ostrůvku buňky alfa a beta
1909	Jean de Meyer	dává hypotetickému hormonu název inzulin
1920	Paulesco	připravil experimentální proceduru umožňující izolaci inzulinu
1921	Frederick Banting, Charles Best, J. J. R McLeod, J. Colip	získávají z pankreatu psa aktivní hormon snižující obsah cukru v krvi
1922		první použití inzulinu u člověka (Leonard Thompson, Toronto)

<sup>23</sup> Diabetes v tabulkách, Tomáš Edelsberger, Jessenius Maxdorf, 2007, ISBN 978-80-7345-133-2

1923		komerční prasečí inzulin
1926	J. J. Abel	krystalizace inzulinu
1930	C. Ruiz (Argentina)	sulfonamide
1936	H. CH. Hagedorn, B. N. Jensen , N. B. Karup (Dánsko)	proatamin zinc inzulin
1936	P. Kimmelstiel, C Wilson (USA)	nodulární léze v ledvinách pacientů s proteinurií
1950	Nordisk	NPH (neutral protamin Hagedorn) inzulin
1951	Novo comp. Hallas-Moller	lente inzuliny
1955	F. Sanger	objev sekvence inzulinu
1956	W. W. Bromer (USA)	objev sekrece glukagonu
1959	R. Yalow, S. Berson	měření inzulinu metodou RIA
1963	H. Keen, C. Chlouverakis	stanovení mikroalbuminurie
1967	D. F. Steiner	objev proinzulinu
1967	Kelly, Lillehei a kol	první transplantace pankreatu
1971	P. Freychet	objev inzulinových receptorů
1973	Alberti a kol.	low-dose režim léčby diabetické ketoacidózy
1974	R. B. Tattersall, S. Fajans	popis MODY typu diabetu
1976	Rubenstein	klinické stanovování C-peptidu
1977	Ullrich, Rutter, Goodman	klonování inzulinového genu.
1982	Lilly (USA)	rekombinační DNA inzulin (semisyntetický)
1985	Botazzo	DM 1. typu je autoimunní orgánově specifické onemocnění
1987		lidský rekombinační inzulin
1989		St. Vintcentská deklarace
1989	Lacy a kol.	První transplantace ostrůvků
1990		rozšíření aplikátorů inzulinu – inzulinová pera
1993	DCCT	klíčová studie léčby a komplikací

	u DM 1. typu
1996	krátkodobě účinkující analog – insulin lispro (Humalog)
1998	UKPDS klíčová studie léčby a komplikací u DM 2. typu
2000	“edmontonský protokol” zlepšil výsledky ostrůvkových transplantací
2001	dlouhodobě působící inzulinové analogon – insulin glargine
2006 <sup>24</sup>	inhalační aplikace inzulin

---

<sup>24</sup> Dle Prof. MUDr. M. Anděla se jedná spíše o rok 2004

## 1.2 HISTORIE DIETNÍCH DOPORUČENÍ

**Aurelius Cornelius CELSUS** (25 př. n. l.- 50 n. l.), který ve svém díle *Historia naturalis*, popisuje příznaky cukrovky i metody jejího léčení. V případech podobných cukrovce, když množství vylučovaných tekutin přesáhlo množství přijatých, doporučoval cvičení a podávání masáží. Tato cvičení doporučoval zintenzivnit ve chvíli, kdy moč zhoustla. Dále doporučoval vyvarovat se všech močopudných léků a příkládal důležitost snížení příjmu potravy a pití kyselého vína, přestože se u těchto stavů obecně pití příliš nedoporučovalo.

**John ROLLO** (1755 – 1809) byl anglický vojenský lékař. Příčinu této nemoci viděl v odmítání masa, a proto ji nazval „*vegetariánskou nemocí*“. Při diabetu doporučoval nízkokalorickou stravu s obsahem masa a oleje. V dietě doporučoval ke snídani a večeři mléko smíchané s vápennou vodou a chléb s máslem. K obědu pak podával nákyv z tuku a krve a vyzrálého tučného vepřového masa. Tímto ze stravy téměř úplně vyloučil sacharidy. Jeho pacienti, tak značně snížili hmotnost, což vedlo ke zlepšení stavu. Důrazně tedy poukázal na nutnost dodržování redukční diety.

Kolem roku 1930 začal v čechách **J. SHROTH** léčit většinu chronických chorob tedy i diabetes za pomoci diety, žízně a vlhkého tepla. Ve stravě doporučoval starý žitný chléb a na noc mokré obklady. Dále doporučoval pohyb na čerstvém vzduchu. Asi v polovině 19. Století zavedli **Rudolf Eduard KÜLZ** (1845-1895) s **Adolfem Nikolausem von DÜRINGEM** diabetickou dietu vycházející z Rollovy masové diety. Doplnili ji malým množstvím sacharidů (přestože to způsobovalo glykosurii u pacientů). Külz rozlišoval i různé druhy uhlovodanů (sacharidy, cukry a glycidy) navíc zjistil, že fruktóza, inosit, inulin, laktóza a manit spolu s některými druhy kořenové zeleniny a bylinami jako je celer a kostival, nezpůsobují zhoršení projevů stavu pacientů.

Francouzský hygienik, farmaceut a chemik **Appolinaire BOUCHARDT** (1806 – 1882) upozornil na spojení mezi onemocněním pankreatu a cukrovkou. Jako první formuloval zásady dietní léčby při diabetu. Doporučoval velké množství 2x převařené zeleniny, zařazoval postní dny a nezavrhoval na doplnění



energie podávání alkoholu. Doporučoval pohyb a fyzickou aktivitu. Patřil mezi lékaře doporučující trvalou podvýživu u diabetiků.

Německý internista působící ve Štrasburku **Bernard NAUNYN** (1839 – 1925) ve své knize „*Der diabetes mellitus*“ shrnul veškeré poznatky o cukrovce, ke kterým medicína dospěla do druhé poloviny 19. století. Pozoroval nadměrnou kyselost krve u diabetiků, kterou nazval „*acidóza*“, která byla nyní považována za příčinu diabetického kómatu. Pokračoval v rozepisování diabetických diet a připomínal vliv rodinné zátěže. Do prevence zahrnoval varování před obezitou. Za nejvhodnější potravinu považoval tuk, a proto ve svých dietách výrazně omezoval bílkoviny a sacharidy.

Dalším autorem významné knihy o diabetu je **Carl Harko van NOORDEN** (1858 – 1944) Tou knihou je „*Cukrovka a její léčení*“. Podrobně rozvedl vliv jater a štítné žlázy na cukrovku. Zavedl tzv. „*dietu ovesných vloček*“ jinak řečeno zařadil sacharidové potraviny s velkým obsahem vlákniny a jako první použil termín „*jednotky bílého chleba*“<sup>25</sup>, představující 12 gramů sacharidů.

Na přelomu 20 a 30 let dvacátého století začíná vřatislavský lékař **Karel STOLTE** (1880-1951) tvořit změny v inzulínové léčbě diabetiků a kontrol množství cukru v moči. Díky tomuto postupu bylo možno velmi uvolnit dřívější přísnou dietu s minimálním obsahem sacharidů. Nově se strava diabetiků mohla začít rovnat stravě zdravého člověka, což je i nadále trendem diabetické diety.

Profesor **Bohumil PRUSÍK** (1886 – 1964) roku 1922 radikálně změnil dietní léčbu diabetiků a zavedl mikrometodu zjišťování glykemie. Pověsil si, že u diabetiků se velmi často objevuje ateroskleróza.

---

<sup>25</sup> V současnosti se používá termín výměnné jednotky

## HISTORIE NUTRIČNÍCH DOPORUČENÍ U DIABETU2 TYPU<sup>26</sup>

	<i>AUTOR</i>	<i>SACHARIDY</i>	<i>TUKY</i>
1550 př. Kr.	Ebersův papyrus	vysoké	
2. stol. po Kr.	Aretaeus	vysoké	
1675	Willis	vysoké	
1797	Rollo	velmi nízké	vysoké
1860-1980	Bouchardat	nízké	vysoké
1900-1920	Naunym, Allen	nízké (+ hlad)	nízké
1900-1920	Van Noorden	vysoké	
1923	G.Geylin	vysoké	
1929	Sansum	normální	normální
1931	Rabinovitch	umírněné	nízké
1935	Himsworth	vysoké	
1940-1960	Kemner, Ernes	vysoké	nízké
1940-1970	ADA	omezené	umírněné
1971-dosud	ADA	zvýšené	umírněné
1991-dosud	CDS	zvýšené	omezené

---

<sup>26</sup> Diabetes v tabulkách, Tomáš Edelsberger, Jessenius Maxdorf, 2007, ISBN 978-80-7345-133-2

### Použitá literatura

1. *Historie medicíny od pravěku do roku 2020*: Nancy Duinová, Dr. Jenny Suitcliffová, první české vydání, ©1997 Nakladatelství Slovart, Praha, ISBN 80-85871-04-1
2. *Lékařství v průběhu staletí*: Sherwin B. Nuland, české vydání Euromedia Group, Knižní klub, Columbus v Praze, první vydání 2000, ISBN 80-242-0205-0 (Knižní klub), ISBN 80-85928-39-6 (Columbus)
3. *Kdo byl kdo díl 1.*: Ludvík Souček, Klub mladých čtenářů, ©Albatros, 1980
4. *Kdo byl kdo díl 2.*: Ludvík Souček, Klub mladých čtenářů, ©Albatros, 1981
5. *Vítězové nad cukrovkou*: Mgr. Josef Švejnoha, GEUM, Běstvína první vydání 1998, ISBN 80-86256-00-6
6. *Encyklopedická edice LISTY (6) - Lékaři*: Kolektiv autorů, Encyklopedický dům s. s. r. o., první vydání Praha 1997, ISBN 80-86044-06-8
7. *Praktický slovník medicíny*: MUDr. Martin Vokurka, MAXDORF Praha s.r.o., druhé revidované vydání 1994, ISBN 80-85800-22-5
8. *Diabetes v tabulkách*: Tomáš Edelsberger, © Maxdorf Praha s.r.o., 2007, ISBN 978-80-7345-133-2

### Webové stránky

1. [abicko.avcr.cz/cs/archiv/2002/3/obsah/jiri-syllaba-8.-3.-1902-17.-5.-1997-.html](http://abicko.avcr.cz/cs/archiv/2002/3/obsah/jiri-syllaba-8.-3.-1902-17.-5.-1997-.html) Jiří Syllaba (8. 3. 1902 – 17. 5. 1997)
2. [www.lnarod.cz/Add/syllabajt.htm](http://www.lnarod.cz/Add/syllabajt.htm) Prof. MUDr. Jiří Syllaba, DrSc
3. [www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/63.html](http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/63.html) Historie medicíny

## **2. DIABETES MELLITUS**

### **2.1 CO JE DIABETES**

Jiným názvem úplavice cukrová, lidově cukrovka, je nemoc projevující se zvýšenou hladinou cukru v krvi a sklonem ke vzniku specifických komplikací, kterými jsou postižení očí, nervů a ledvin nebo urychlený vznik aterosklerózy.

Je vyvolána úplným, anebo částečným nedostatkem inzulínu, což je důsledek postižení B buněk Langerhansových ostrůvků ve slinivce břišní a malou účinností inzulínu v cílových tkáních i při jeho relativně dostatečné produkci. Inzulín je hormon důležitý pro udržování glykemie<sup>27</sup> a správný průběh metabolismu<sup>28</sup> bílkovin a tuků. Vylučování inzulínu stoupá po jídle jako reakce na vzestup hladiny glykemie.

Podle příčiny vzniku se diabetes dělí na několik druhů: rozlišujeme dva základní typy diabetu - diabetes 1. a 2. typu.

#### **2.1.1 TYPY DIABETU**

##### **2.1.1.1 Diabetes 1. typu**

Vzniká destrukcí B buněk pankreatu tvořících inzulín a léčí se jeho dodatečným podáváním.

Často začíná v dětství nebo dospívání, ale je možný jeho projev v pozdějším věku, kdy se jedná o tzv. *autoimunní diabetes dospělých*, který nebývá spojen s obezitou, tak jako diabetes 2. typu. Je charakterizován absolutním nedostatkem inzulínu.

Ohroženou skupinu v dětské populaci tvoří děti s výskytem nemoci u svých prvostupňových příbuzných, to znamená sourozence a děti diabetických rodičů. Průměrné riziko, že zdravý sourozenec diabetického dítěte také onemocní cukrovkou, je asi 5%. Riziko onemocnění u dítěte diabetického otce nebo diabetické matky, jež dostala diabetes 1. typu až po těhotenství, činí dokonce 6 – 7%. Znamená to předpoklad genetické predispozice<sup>29</sup> vzniku diabetu 1. typu, který

---

<sup>27</sup> Hladina krevního cukru

<sup>28</sup> Látková přeměna organismu

<sup>29</sup> Předpoklad

později mohou podpořit vnější vlivy (infekce...) a dochází k autoimunitnímu<sup>30</sup> zánětu endokrinní části pankreatu, jenž je následován vznikem diabetu 1. typu. U dětí vzniká diabetes převážně na podkladě destruktivního zánětu buněk slinivky břišní (*inzulitis*).

Začátek diabetu může být velmi rychlý a dramatický: značná ztráta hmotnosti, velká žízeň, a časté močení. Někdy se projeví nechutenstvím nebo naopak extrémním hladem, zvracením, bolestmi břicha, poruchou vědomí až bezvědomím.

Po zahájení léčby může dojít k poklesu potřeby inzulínu, proto je důležitý selfmonitoring<sup>31</sup>, aby nedocházelo k častým hypoglykemiím. Vlastní sekrece inzulínu zaniká do 3 – 5ti let po vzniku diabetu.

Pacient by tedy měl postupně získat takové znalosti a dovednosti, aby mohl provádět nezbytnou samostatnou kontrolu: měření glykémie, glykosurie apod. Měl by se naučit znát optimální hodnoty glykémie, glykosurie, hmotnosti, krevního tlaku, glykovaného hemoglobinu a krevních tuků.

### **2.1.1.2 Diabetes 2. typu**

Jsou k němu vrozené dispozice, ale navíc je podporován nadváhou, nedostatkem pohybu a častým stresem. Tento typ diabetu v naší populaci převládá, často se objevuje po 40. roce věku, ale dnes se objevuje i v mladším věku (mnohdy již u dětí).

Pacienti mohou trpět nedostatkem, ale i nadbytkem inzulínu, což je způsobeno sníženou citlivostí buněk („*inzulinová rezistence*“).

Jednou z jeho hlavních příčin je obezita, a proto je základem léčby redukce hmotnosti a správná diabetická dieta. Podle nejmodernějších doporučení by měla být dieta složena z 50 % sacharidů (hlavním zdrojem jsou potraviny bohaté na rozpustnou vlákninu), tuky by měly tvořit asi 30 % a podíl bílkovin mezi 10 - 20 %. Část těchto diabetiků je navíc léčena perorálními antidiabetiky a část vyžaduje určitou dávku inzulínu.

Projev bývá spíše nenápadný a dlouhodobý, někdy je diagnostikován až při projevu diabetických komplikací. Mezi příznaky, které se objevují u diabetu

---

<sup>30</sup> Vyvolaný vlastním obranným systémem vůči vlastním tkáním

<sup>31</sup> Samostatná kontrola

2. typu patří únavnost, opakované infekce a špatné hojení ran. Dalším charakteristickým příznakem je časté močení, ke kterému dochází tehdy, je-li vysoká glykemie. Následuje úporná žízeň, protože tělo ztrácí hodně tekutin.

### **2.1.1.3 Gestační diabetes**

Jsou k němu náchylnější hlavně obézní ženy a dále ty, jejichž nejbližší rodinní příslušníci trpí cukrovkou druhého typu. Zvýšenou pozornost je nutné věnovat i těm ženám, které v předešlých těhotenstvích porodily příliš velké děti (nad 4 kg) nebo dokonce mrtvý plod. Vzniká většinou okolo 24. až 28. týdne gravidity. V řadě případů se diabetes po těhotenství upraví, ale často se později projeví diabetes 1. nebo 2. typu.

Takto postiženým matkám se rodí děti s hmotností nad 4 kilogramy, které jsou náchylnější k těžkým dechovým obtížím a rozvratu vnitřního prostředí. V pozdějším věku pak tyto děti mají vyšší sklon k obezitě a cukrovce (2. typu) než běžná populace.

### **2.1.1.4 Porušená glukózová tolerance**

Tvoří jakýsi přechod mezi normálním stavem a diabetem. Může se změnit v diabetes, ale může se upravit až k normálu. Vyžaduje snížení hmotnosti, omezení sacharidů ve stravě a alespoň jednou do roka kontrolu glykemie. Prokazuje se orálním glukózovým tolerančním testem (oGTT) vyhodnocení oGTT v tabulce v příloze č. 1. Ten se provádí tak, že se zkoumané osobě podá 75 g glukózy ve 200 ml tekutiny a změří se jí glykemie na lačno. Další glykemie se změří 60 a 120 minut po podání roztoku (důležitější je hodnota po 120 minutách). Při hodnotě glykemie pod 6,7 mmol/l je výsledek normální. Při hodnotě nad 11,1 mmol/l se jedná o diabetes a při hodnotách mezi 7,7 a 11,1 mmol/l se jedná o porušenou glukózovou toleranci.

### **2.1.1.5 Diabetes mellitus provázející jiná onemocnění**

Doprovází nemoci žláz s vnitřní sekrecí. Patří mezi ně zvýšená i snížená funkce štítné žlázy, zvýšená funkce kůry nadledvin a hypofýzy<sup>32</sup>. Dále jsou

---

<sup>32</sup> Podvěsek mozkový

s diabetem spojeny choroby slinivky břišní a to nejčastěji chronická pankreatitida<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> vleklý zánět slinivky břišní

## **2.2 SELFMONITORING**

### **Diabetes je diagnostikován v těchto případech<sup>34</sup>**

1. glykemie na lačno je v žilní plasmě rovna nebo nad 7 mmol/l, opakovaně alespoň ve dvou různých dnech v týdnu. Podmínkou je, že pacient není v akutním stresu – netrpí akutním onemocněním, není čerstvě po úraze nebo chirurgickém výkonu.
2. Vznikajícímu diabetu nasvědčuje glukózový toleranční test (oGTT) – kdy je glykemie dvě hodiny po jídle v plazmě rovna nebo vyšší než 11,1 mmol/l.
3. Pacient má typické příznaky pro diabetes – žízeň, časté močení a hubnutí bez jasné příčiny a náhodná glykemie naměřená kdykoli během dne je rovna nebo vyšší než 11,1 mmol/l

Kontroly diabetiků se provádí jednou za 2 – 3 měsíce u diabetiků prvního typu. Zde se zkontroluje výška, hmotnost, krevní tlak a biochemická vyšetření, která zahrnují glykosilovaný hemoglobin a mikroalbuminurii (ztráty bílkovin močí), které se kontrolují při každé návštěvě. Dále sem patří určení hladiny urey<sup>35</sup> a kreatininu (funkce ledvin), stanovení hladiny krevních tuků (metabolický stav pacienta), vyšetření hormonů štítné žlázy (TSH a T4) a protilátek proti štítné žláze. Navíc se zjišťují hladiny AEA a ARA, které informují o možnosti vzniku celiakie.

### **2.2.1 Glykovaný hemoglobin**

Patří mezi ukazatele dlouhodobé kompenzace diabetu. Dává přehled o glykemiích za posledních 6 – 8 týdnů. Označuje tedy průměrnou hodnotu všech glykemií za toto období. Vzniká navázáním glukózy na hemoglobin. Může stoupnout jen dočasně při ojedinělé hyperglykemii nebo trvale při dlouhodobé hyperglykemii.

Při vysoké glykemii se glukóza neváže jen na červené krvinky, ale i na stěnu cév čímž podporuje vznik cévních komplikací diabetu.

Při hladině 4,5 – 6,0% předpokládáme, že měl pacient vyrovnané hladiny glykemií. Při hodnotách do 4,5% lze usuzovat, že pacient častěji trpí hypo-

---

<sup>34</sup> Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes: A. Jirkovská

<sup>35</sup> močovina



glykémii a při hodnotách nad 6,0 % měl zřejmě trvalejší hyperglykemie nad 10 mmol/l.

### **2.2.2 Samostatná kontrola glykemií**

#### ***Samostatné kontroly přinášejí pacientům určité výhody***<sup>36</sup>

- aktuální informace o hladině glykemie
- rychlá možnost úpravy pomocí inzulínu
- méně závislé na dalších okolnostech (glykosurie závisí na funkci ledvin)
- umožňuje přesné určení hypoglykemie
- zvyšuje sebevědomí pacienta, pocit nezávislosti
- pomáhá určit glykemii podle vlastních pocitů pacienta.

To jsou důvody, proč by si pacienti měli samostatně měřit hladiny glykemií, k čemuž jim slouží glukometry, které předepisuje lékař a schvaluje Zdravotní pojišťovna pacienta. Diabetikům léčených inzulínem nebo pumpou je hradí pojišťovny, ostatní si je mohou koupit v prodejnách se zdravotnickými potřebami.

V současné době existují dva způsoby měření glykemie. Měření „*mokrou*“ neboli laboratorní cestou bývá obvykle velmi přesné, vyžaduje však návštěvu pacienta u lékaře. Naopak měření „*suchou*“ cestou pomocí testovacích proužků může provádět pacient sám kdekoliv a kdykoliv. Proužky využívají často chemické reakce, které vedou ke změně zbarvení testovacího proužku. Čím je v krvi glukózy více, tím je zbarvení intenzivnější. Této metodě se říká **semikvantitativní** a dává pouze orientační výsledek.

Současné glukometry využívají dva druhy určení glykemie: metodu **fotometrickou**, při níž vzorek krve reaguje s enzymem obsaženým na reagenční ploše proužku. Výsledkem je určité zbarvení, glukometr za pomoci odraženého světelného paprsku vyhodnotí intenzitu barevného zbarvení proužku a určí glykemii.

Metoda **elektrochemická** je založena na reakci glukózy na plošce proužku, jejímž výsledkem je vznik elektronů. Tyto elektrony vytvoří miniaturní elektrický obvod mezi glukometrem a proužkem. Podle intenzity vytvořeného proudu vyhodnotí glukometr hladinu glykemie. Pro nevidomé nebo špatně vidící pacienty jsou k dispozici glukometry se zvukovým hlášením výsledku. Glukometry

---

<sup>36</sup> Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes:A. Jirkovská

umožňují získat okamžitou informaci o výsledku a zejména mladí diabetici I. typu si podle svých denních profilů upravují dávky inzulínu. Glukometry umožňují dosáhnout základního cíle léčby diabetu ideálních hodnot glykemií.

Obvykle se doporučuje provádět více měření v jeden den, neboť glykemie může přes den značně kolísat a pouhá ranní hodnota může být značně zavádějící. Glykemie tedy měříme před jídlem a 1,5 – 2 hodiny po jídle (tato měření provádíme při velkém profilu, kdy naměříme 8 glykemií za den). Navíc je vhodné ověřovat glykemie při zvláštních situacích: nemoc, podezření na hypoglykemie, při sportu, než se diabetik rozhodne řídit automobil, na cestách a při náhlé ztrátě hmotnosti.

Krev pro měření se získává nejlépe z druhého až čtvrtého prstu nedominantní<sup>37</sup> ruky. Nejméně bolestivý a nejúčinnější vpich je po straně prstu mimo nehtové lůžko. Kapičku krve nesmíme z prstu získat příliš násilně, ale jen lehkým stlačením. První kapku obvykle odsajeme čtverečkem gázy a pro vlastní měření využijeme až kapku druhou

Následuje tabulka s orientačními hodnotami v mmol/l i mg/dl a stručný popis<sup>38</sup>.

mmol/l	mg/dl	popis
2,0	35	extrémně nízké, hypoglykémie
3,0	55	nízké, velké nebezpečí hypoglykémie
4,0	75	mírně nízké, možné příznaky hypoglykémie v závislosti na pacientovi
5 - 6	90 - 110	normální hodnoty před jídlem u nediabetiků
8,0	150	normální hodnoty po jídle u nediabetiků
10,0	180	maximální hodnoty po jídle u nediabetiků
12,0	220	vysoké v závislosti na pacientovi
15,0	270	vysoké až velmi vysoké, začátek hyperglykémie
20,0	360	velmi vysoké, hyperglykémie
22	400	nebezpečně vysoké, těžká hyperglykémie

### **2.2.3 Samostatná kontrola moči na cukr a aceton**

#### **Vyšetření moči na cukr**

Moč je možné kontrolovat za použití testovacích proužků (Glokophan, Diaphan). Proužek se ponoří buď do zkumavky, nebo přímo do proudu moči.

<sup>37</sup> Ruka kterou nepoužíváme ke psaní.

<sup>38</sup> [www.diazivot.cz](http://www.diazivot.cz)

Výsledek se odečte za pomoci přiložené barevné stupnice. Za pozitivní nález je považováno druhé políčko od leva +, dále se pozitivita výsledku hodnotí na ++, +++ a ++++.

*Výhody tohoto měření:* je neinvazivní, levné, testuje glukózu v moči za delší období

*Nevýhody:* neshoduje se s aktuální glykemií, proměnlivý ledvinový práh<sup>39</sup>, neurčí hypoglykémii, nelze podle něj upravovat dávky inzulínu.

#### ***Vyšetření moči na aceton***

Jedná se o zjištění obsahu ketolátek v moči. Ty vznikají rozkladem tuku v organismu při nedostatku glukózy. To může být způsobeno nedostatkem glukózy (hladovění, hubnutí), nebo jejím nedostatečným využitím v orgánech při nedostatku inzulínu.

#### **2.2.4 Co si dále může pacient sledovat.**

***Krevní tlak:*** kontroly pomohou stanovit správnou léčbu a přispívají k pravidelnosti v užívání léků, je vhodné pro většinu pacientů s vysokým tlakem, nebo poškozením ledvin.

***Hmotnost:*** také patří k samostatné kontrole diabetu. Doporučuje se pravidelné ranní vážení jednou týdně. Je nutné počítat s běžnými výkyvy asi 1 – 2 kg.

#### **Další vyšetření:**

Pro kvalitní stanovení léčby je pro diabetiky vhodné i měření hodnot glykovaného hemoglobinu, cholesterolu a triglyceridů.

V příloze číslo 2 jsou uvedeny cíle léčby diabetu a v příloze číslo 6 tabulka parametrů kompenzace diabetu.

---

<sup>39</sup> Je to hodnota glykemie nad 10 mmol/l, kdy glukóza přechází do definitivní moče.

## **2.3 KOMPLIKACE DIABETU**

### **2.3.1 AKUTNÍ KOMPLIKACE DIABETU**

#### **2.3.1.1 Hypoglykemie**

Je to pokles hladiny krevního cukru pod fyziologickou hranici, který se může objevovat při léčbě inzulínem i při léčbě některými PAD<sup>40</sup>. Jedná se o nejčastější akutní stav u cukrovky.

Příčinou může být vynechání pravidelného jídla, větší fyzická zátěž nebo vyšší dávka inzulínu. Někdy se může objevit i při zachovaném množství jídla a inzulínu během dne a to v případě snížení hmotnosti a vyrovnání diabetu. Dále se může objevovat při porušené činnosti jater, ledvin anebo, při poruše nervů.

Tělu je nutno ponechat čas na regeneraci zásob glukózy, což znamená 1 – 3 dny zajistit glykemie tak, aby nedošlo k další hypoglykémii. Na druhé straně je nutné zamezit přejídání při lehčích hypoglykemiích. Těžká hypoglykemie představuje ohrožení života diabetika z důvodu možného vzniku bezvědomí. Je tedy velmi důležité, aby se diabetik naučil spolehlivě rozeznat příznaky hypoglykemie, mezi něž patří: *třes, slabost, bolest hlavy, pocení, bledost, hlad, nervozita, bušení srdce nebo pocit tuhnutí kolem úst*. Pokud hypoglykemie pokračuje, nastává *neostré vidění, zmatenost připomínající opilost a mezi nejtěžší příznaky patří ztráta vědomí a křeče*. Velmi nebezpečné jsou noční hypoglykemie, které se nemusejí projevit vůbec nebo jen zlými sny, ranní bolestí hlavy nebo pocením.

Za těžkou hypoglykémii se považuje každá, při které musela diabetikovi pomoci jiná osoba. Závažnost hypoglykemie závisí na *schopnosti organismu na ni reagovat, na době jejího trvání, na předcházející fyzické zátěži a na jejím opakování*.

Každá glykemie nižší než 4 mol/l může být považována za hypoglykémii, každá glykemie pod 3,3 mmol/l je považována za jasnou hypoglykémii a hodnoty pod 2,5 mmol/l jsou známkou velmi závažné hypoglykemie. Na lehkou a středně těžkou hypoglykémii reagujeme podáním 5 – 40 g sacharidů: ve formě rychlých sacharidů (džus, limonáda, sladká coca cola, hroznový cukr), nikdy ne dia nebo

---

<sup>40</sup> Perorální antidiabetika

light nápoji. Jinou možností je upravit tuto hypoglykémii potravinami s pomaleji působícími sacharidy (1 – 2 housky nebo krajíce chleba) a to až do ústupu potíží. Po každé těžší hypoglykémii je nutné zkontrolovat glykémii asi po 30ti minutách, zda skutečně došlo k její úpravě. Při nespolehlivém polykání, kdy hrozí vdechnutí podávané potraviny, se hypoglykémie léčí aplikací *Glukagonu*, což je protiregulační hormon inzulínu, případně sladkým gelem, kterým se namaže sliznice úst. Další možností je rektální podání roztoku glukózy.

Diabetik zvyklý na vyšší glykémie, pociťuje hypoglykémii už při poklesu na 10 či 5 mmol/l. V takovém případě není nutné podávat žádnou stravu navíc.

Při ranních hyperglykemiích je nutné rozhodnout, zda se nejedná o nedostatečnou dávku nočního inzulínu, nebo zda v noci nedošlo u diabetika ke vzniku hypoglykémie. Rozhodující je hodnota naměřená mezi 1 – 4 hodinou ranní. Dále může u diabetiků těžká hypoglykémie nastat po vypití většího množství alkoholu, který brání regulačním mechanismům organismu reagovat na klesající glykémii a snižuje účinek glukagonu. Sklenička tvrdého destilátu může u vnímavějšího jedince snížit spotřebu inzulínu o 2-3 jednotky, účinek alkoholu se tak sčítá s účinkem inzulínu nebo tabletové léčby.

Někdy není možné spolehnout se na vlastní schopnost rozpoznat hypoglykémii, protože při pokročilejších stadiích cukrovky dochází k poruše nervové činnosti a diabetik nemusí cítit vznikající varovné příznaky.

#### **2.3.1.2 Diabetická ketoacidóza**

Je charakterizována přítomností ketolátek v krvi a moči pacienta a ve srovnání s hypoglykemií se rozvíjí pomaleji. Postihuje častěji diabetiky 1. typu. Její hlavní příčinou jsou: dlouhodobá nekázeň, špatná aplikace inzulínu, či vysazení léčby. Dalšími příčinami mohou být těžká infekce nebo jiný závažný stav. Pokud nedojde k včasné léčbě, může se rozvinout až bezvědomí ohrožující pacienta na životě. Daleko horší je však její vliv (pacienti ji nepociťují) na vznik pozdních komplikací diabetu.

Každou glykémii nad normální hodnoty (nad 6 mmol/l) považujeme za hyperglykémii. Glykémii nad 15 – 20 mmol/l považujeme za akutní ohrožení pacienta, může totiž vést k dehydrataci a život ohrožujícímu okyselení krve –

*ketoacidóze*. Hyperglykemie vede u diabetiků ke značné ztrátě hmotnosti z důvodu odvodnění organismu.

U pacientů léčených inzulínem k ní dochází z důvodu chyb v aplikaci (nižší dávka nebo její vynechání). Dále z jeho nesprávného podání (povrchový vpich nebo netěsnost kanyly u inzulínové pumpy) nebo špatného vstřebávání při vpichu do místa se změnou kůže a podkoží (modřiny, zatvrdliny, otok...).

K méně nápadným příznakům patří: celková únava, častý výskyt infekcí, plísňové a infekční procesy, močové a gynekologické infekce. Při dlouhodobé hyperglykémii také často dochází k *celkové nevůli, slabosti a bolestem hlavy*. Příznaky rozvíjející se hyperglykemie jsou: *velká žízeň, sucho v ústech a časté močení*. Pokračující hyperglykemie je spojena se vznikem a přítomností ketolátek (*aceton*) v krvi a moči. Tento stav je spojen s *nechutenstvím, nevolností až zvracením a bolestmi břicha*. Dále se může projevit přítomností kyseliny mléčné v krvi (laktátové koma). Při hrozícím bezvědomí je dech pacienta výrazně cítit acetonem, prohlubuje se dýchání a posléze dochází ke vzniku *bezvědomí a křečím*. Je nutné dostatečně pít (nejlépe minerálky) a podle potřeby aplikovat inzulín, pokud se jím pacient léčí. Poté je nutné co nejdříve navštívit lékaře.

### **2.3.1.3 Hyperglykemický hyperosmolární neketotický stav**

Jedná se o velmi až extrémně vysoké glykemie, které mohou přesahovat hodnoty 50 mmol/l. Jedná se o nepříliš častou komplikaci diabetu, která se více vyskytuje u diabetiků druhého typu. Příčinou je periferní inzulínová rezistence<sup>41</sup> vedoucí k poklesu využití glukózy z krve, čímž dochází k jejímu postupnému pomalému vzestupu. Tito pacienti nemají v moči přítomny ketolátky, jako diabetici 1. typu při ketoacidóze, projevy jsou, ale obdobné. Postupná únava, polyurie, hypotenze a zastření až poruchy vědomí. Na rozdíl od ketoacidotické<sup>42</sup> hyperglykemie nebývá příliš vyjádřena žízeň a to hlavně z důvodu, že tato komplikace postihuje častěji staré lidi, kteří ztrácejí pocit žízně. Tento stav se více vyskytuje u mužů starších 60ti let, trpícími současně jinými závažnými choro-

---

<sup>41</sup> Odolnost, snížená schopnost okrajových částí organismu (hlavně svalstvo) reagovat na inzulín, přes jeho dostatečné množství

<sup>42</sup> S přítomností ketolátek v krvi

bami. Průkazem diagnózy je výrazná hyperglykemie a hyperosmolarita<sup>43</sup> plazmy, její hodnota se pohybuje nad 315 mmol/l. Terapií je přiměřená dehydratace organismu s dodáním iontů a podávání inzulínu ke snížení glykemie.

#### **2.3.1.4 Laktátová acidóza**

Jedná se o metabolickou acidózu, vznikající při zvýšené tvorbě laktátu v organismu. U diabetu mohou nastat dva typy laktátové acidózy – aerobní<sup>44</sup> typ tak také typ anaerobní<sup>45</sup>. Anaerobní typ postihuje diabetiky z důvodu jednoduššího vzniku sepse, při zhoršeném hojení ran. Příčinou může být i diabetes, při abnormální reakci na ketoacidózu. U malého počtu případů totiž organismus zřejmě vlivem zvýšeného metabolismu vytváří větší množství laktátu.

Tato acidóza se objevuje speciálně při léčbě biguanidů v kombinaci s tkáňovou hypoxií. Při selhávání ledvin naopak dochází k aerobní laktátové acidóze.

Tento stav je velmi závažný z důvodu nedostatečné reakce organismu na léčbu a ve vyšším věku je proto často letální komplikací diabetu.

#### **2.3.2 POZDNÍ KOMPLIKACE DIABETU**

Diabetes je dlouhodobé onemocnění, které může ve svém průběhu při nesprávné léčbě vyvolat vznik komplikací. Mezi typické komplikace patří postižení ledvin (*diabetická nefropatie*), očí (*diabetická retinopatie*) a nervů (*diabetická polyneuropatie*). Tyto komplikace vznikají na pokladě postižení malých cév – *mikroangiopatie*.

Hlavní příčinou jejich vzniku je dlouhodobá dekompenzace<sup>46</sup> diabetu: především vysoké glykemie a opakovaně vyšší glykovaný hemoglobin. Snížení vzniku diabetických komplikací se objevuje při snížení glykovaného hemoglobinu na 5,3 mmol/l, což vyžaduje dobrou spolupráci diabetika s diabetologem. Na rozvoj těchto komplikací má také značný vliv hypertenze a vyšší hladiny krevních tuků.

---

<sup>43</sup> Zvýšený obsah iontů v plasmě

<sup>44</sup> S dostatkem kyslíku

<sup>45</sup> Bez dostatku kyslíku

<sup>46</sup> Neustálenost glykemií a ostatních parametrů

Postižení velkých cév (*diabetická makroangiopatie*) je obdobou aterosklerózy (akcelerovaná<sup>47</sup> ateroskleróza), která postihuje i pacienty bez diabetu. Diabetici však mají k jejímu vzniku větší sklon a je u nich mnohem výraznější. Diabetická makroangiopatie vede k postižení srdce, cév na dolních končetinách a ke vzniku cévních mozkových příhod.

Studie jednoznačně prokázaly významně nižší riziko pozdních komplikací u osob s přísnou metabolickou kontrolou, tzn. u těch, jejichž hladiny glykemie jsou blízké normálu.

### **2.3.2.1 Diabetická nefropatie**

Ke včasnému odhalení této komplikace diabetici přinášejí do ordinace vzorek moče sbírané za 24 hodin a ranní moč. Ta nesmí obsahovat ketolátky, krev, bílkovinu ani větší množství cukru. Cukr se do moči dostává při primární filtraci, ale posléze je přefiltrován zpět do krve. Až při hladině glykemie nad 10 mmol/l (**tzv. ledviný práh**<sup>48</sup>) přechází glukóza do moče a ledviny ji nedokáží přefiltrovat zpět. Při tomto stavu cukr osmoticky<sup>49</sup> stahuje ledvinami více vody = objem moči je větší, ledviny se více zatěžují a nastává dehydratace. Podobné je to i s ketolátkami. Jejich množství je u zdravého člověka naprosto nepatrné a do definitivní moči se nedostanou. Pokud jejich koncentrace při dekompenzovaném diabetu stoupá, dostávají se do definitivní moči, kde jsou laboratorně prokazatelné.

Glukóza a ketolátky ukazují vyrovnanost cukrovky ne však stav ledvin. Ten zjistíme vyšetřením množství *albuminu* (do 30 mg/24 h), *kreatininu* (115 µmol/l) a *urey* (8 mmol/l) v krvi.

**Diabetická nefropatie** je jednou z nejzávažnějších komplikací diabetu, která vzniká po dlouholeté dekompenzaci. Pro vznik nefropatie nestačí hyperglykemie, navíc jsou nutné vrozené dispozice k poškození ledvin. Riziko zvyšuje také hypertenze. V současnosti postihuje asi 30 % diabetiků 1. typu a její příznaky se objevují po 10 – 35ti letech trvání nemoci. Jen u části pacientů dochází ke skutečně vážnému poškození ledvin. i diabetici 2. typu jsou postiženi

---

<sup>47</sup> Urychlená a výraznější

<sup>48</sup> Pokud pacient nemá ledviný práh od narození vyšší nebo nižší.

<sup>49</sup> látka přechází z místa s vyšší koncentrací dané látky do místa s nižší koncentrací



touto komplikací, ale často je u nich spojena s bakteriálním zánětem. Močové infekce jsou u diabetiků, zvláště u žen, poměrně časté a mohou průběh nefropatie zhoršovat.

Prvním projevem diabetické nefropatie je objev bílkoviny v moči (zpočátku v malém množství) *mikroalbumurie*, později se jejich množství zvyšuje a vzniká *proteinurie*. Ztráty bílkovin se postupně zvyšují a mohou dosáhnout až 20 g/den. Dosud není možné diabetickou nefropatii vyléčit, u pokročilých stavů je jedinou léčbou transplantace ledvin.

Léčba diabetika s počínající nefropatií by měla dosáhnout hladiny glykovaného hemoglobinu pod 7,5 % a eliminovat případnou hypertenzi. Jedná se o omezení bílkovin, kdy je nutné jejich doplnění medikamenty. Při snížené funkci ledvin často dochází k nižší potřebě inzulínu, protože za normálních okolností se v nich jeho část inaktivuje.

### **2.3.2.2 Diabetická oftalmopatie**

Diabetická retinopatie je velmi závažnou komplikací postihující oko diabetika. Jedná se o poškození sítnice, které bývá následováno zeleným zákalem, následkem toho může diabetik i oslepnout. Pacient s diabetem je do značné míry schopen ovlivnit oční komplikace, jak kladně tak i záporně. Diabetes může poškodit kteroukoli z částí oka. Nejčastěji však poškozuje jeho nejcitlivější část a to sítnici.

Mezi poruchy patří mykotická<sup>50</sup> postižení okrajů víček. Častými bývají i záněty spojivek a dále záněty rohovky, způsobené většinou traumatem<sup>51</sup>, které se druhotně infikuje bakteriální nebo plísňovou infekcí.

Vznik **dvojitého vidění** neboli *diplopie*, je jednou z relativně častých komplikací diabetu. Mohou být dva druhy dvojitého vidění: *binokulární* a *monokulární*.

**Binokulární** je zdvojené vidění oběma očima, které zaniká při zakrytí jednoho oka. Vzniká na podkladě diabetické neuropatie, kdy dojde k poškození pohybové a koordinační funkce nervů. Takto postižený diabetik ztrácí vnímání prostoru.

---

<sup>50</sup> Plísňové postižení

<sup>51</sup> Poranění, úraz

**Monokulární diplopie** vzniká následkem optických změn, kdy pacient vidí dvojmo i při zakrytí jednoho oka. Může se jednat o poškození nebo změnu průhlednosti rohovky, čočky, sklivce nebo poškození sítnice oka. Nejčastější příčinou je šedý zákal neboli **katarakta**. Jedná se o fyziologický proces stárnutí oka a postihuje v určitém věku prakticky všechny lidi a diabetici nejsou výjimkou. Projeví se *zamlženým, neostrým a šedavým viděním*. Rychlost jejího vývoje je individuální. Postihuje značně dekompenzované a spíše mladší diabetiky. Jedinou účinnou léčbou šedého zákalu je operace.

**Diabetická retinopatie** je poškození sítnice oka, kdy dochází k nezvratným změnám na sítnicových nervách. Hlavní příčinou je dlouhodobá dekompenzace diabetu, vysoký krevní tlak a vysoké hladiny krevních tuků. Má několik forem, které se dělí podle stupně poškození sítnice. V pokročilých stádiích může pacient pozorovat vznik poruch zorného pole, jako je přítomnost různých teček nebo skvrn.

Retinopatie je tedy dlouhodobou komplikací, která na svém začátku nemusí působit žádné obtíže. Jsou proto důležité pravidelné kontroly zraku a důsledná kompenzace, aby se předešlo jejímu vzniku nebo jejímu zhoršení a předešlo se ztrátě zraku.

Léčba laserem se doporučuje jen při edemu makuly<sup>52</sup>, a pokročilé diabetické retinopatii. Další možností léčby šedého zákalu je **kryoterapie**<sup>53</sup>. V současnosti je tato metoda nahrazována metodami modernějšími. Jednou takovou metodou je **vitrektomie**, která se provádí u velmi pokročilých stadií diabetické retinopatie. Jejím principem je odstranění novotvořených cév, trakčních pruhů, úprava odchlípené sítnice a náhrada zakaleného sklivce.

**Glaukom** neboli *zelený zákal*, není možné v pravém slova smyslu za zákal považovat. Jedná se totiž o soubor příznaků, z nichž nejzávažnějším je zvětšený nitrooční tlak. Stejně jako ostatní oční komplikace i on vzniká na podkladě novotvořených cév. Závažným problémem je bolest, která pacienta postihuje.

Nitrooční tlak se daří dobře kompenzovat pomocí kapek a léků, které je nutné pravidelně užívat. Operace jsou velmi náročné a mnohdy nevedou

---

<sup>52</sup> Žlutá skvrna, neboli místo nejostřejšího vidění

<sup>53</sup> chirurgická léčba používající účinků značného chladu

k úplnému vyléčení. Mnohdy je nutné oko odstranit celé a nahradit implantátem. Toto postižení postihuje hlavně neukázněné diabetiky.

### **2.3.2.3 Diabetická neuropatie**

Nejčastěji dochází k porušení periferních nervů, to jsou ty, které vedou do končetin a nervů ovládajících vnitřní orgány (*vegetativní neuropatie*)

*Periferní neuropatie* se nejčastěji projevuje porušenou citlivostí dolních končetin v oblasti ponožek. Podobně to může být i na horních končetinách, kdy dochází k poruše citlivosti v oblasti ruky, což je ale málo časté. Periferní neuropatie se může projevit *mravenčením, brněním, pálením nohou v klidu a zejména v noci*. Někdy může probíhat zcela bez příznaků.

*Vegetativní neuropatie* může vést k *poruchám srdečního rytmu, poklesu krevního tlaku po postavení, ke sníženému vnímání hypoglykemie, k otokům na nohou, ke zvýšenému pocení na horní polovině těla (hlavně po jídle) a ke sníženému pocení na dolní polovině těla*. Trávicí obtíže mohou být způsobeny *zpomaleným vyprazdňováním žaludku, průjmem či zácpou*. K dalším obtížím patří i poruchy s vyprazdňováním moče a impotence. K prevenci a terapii neuropatie patří dobrá kompenzace diabetu, která někdy vyžaduje převod na inzulín nebo inzulínovou pumpu s nutností udržet glykemie před jídly do 6 mmol/l. K terapii patří užívání medikamentů, rehabilitace, léčba krevního tlaku, zákaz kouření a normalizace krevních tuků.

### **2.3.2.4 Ischemická choroba dolních končetin**

Z kožních nemocí diabetiky nejčastěji postihují plísň na dolních končetinách. Nehty jsou *lomivé, nelesklé, žlutavé, štěpí se a rozpadají*. Často se kombinuje s plísní mezi prsty projevující se *zčervenáním kůže nebo bělavými povlaky*. Další místa, která jsou u diabetika postižena plísněmi, mohou být: třísla, podpažní jamky, kůže pod prsy nebo pod převislým břichem. Častým plísnovým onemocněním je postižení zevních rodidel u žen, projevující se *svěděním, zarudnutím a bělavými povlaky* a postižení předkožky u mužů, projevující se podobně.

Nejčastějším onemocněním nohou u diabetiků jsou změny na plosce nohy, prstech nebo patě – *syndrom diabetické nohy*. Tímto jsou míněny chorobné

změny postihující tkáň dolní končetiny pod kotníkem. Vzniká především v důsledku postižení cév a nervů při větším sklonu ke vzniku infekce. Nejčastěji se jedná o vředy na plosce nohy nebo o gangrény na prstech. Projevy diabetické nohy mohou být cévní nebo neurologické.

Mezi **cévní projevy** patří bolesti v lýtku po určité době chůze, které nutí pacienta zastavit se. V pozdějším stadiu dochází ke klidovým bolestem a vzniku defektů na dolních končetinách. U diabetiků je však poměrně časté, že při postižení cév dolních končetin žádné obtíže nepocítují.

Mezi **neurologické projevy** patří poruchy ve vnímání tepla, tlaku a bolesti, čímž dochází k častému vzniku poranění dolních končetin. Často k tomu dochází při nošení nevhodné obuvi, kdy diabetik nepocítuje, že mu jsou boty malé a tlačí ho, nepozná puchýře a odřeniny. To znamená, že je neošetří, což vede ke vzniku hlubokých vředů. Poruchou jemných nervových vláken dochází také ke vzniku deformit nohou - zborcení příčné klenby nebo vybočení palce nohy (*Charkotova noha*).

#### **2.3.2.5 Nemoci srdečně – cévní**

Mezi ně můžeme zařadit vysoký krevní tlak, vysoké hladiny krevních tuků a vliv kouření. Tyto choroby jsou v současnosti nejčastější příčinou úmrtí diabetiků 2. typu. Podkladem těchto onemocnění je ateroskleróza cév vedoucí k částečnému nebo úplnému uzavření tepen. Vývoj aterosklerózy se u diabetika neliší od vývoje u nediabetika, jen je často urychlena a postihuje i velmi mladé pacienty.

Rozvoj aterosklerózy urychlují rizikové faktory, mezi něž patří: vysoká hladina krevních tuků (cholesterol a triglyceridy), vysoký krevní tlak (hypertenze), kouření a špatná kompenzace diabetu. K nim se navíc přidružuje i genetické riziko vzniku těchto chorob u přímých příbuzných.

- **Ischemická choroba srdeční** vzniká nedostatečným prokrvením srdečního svalu při zúžení věnčitých tepen, které srdce zásobují kyslíkem. Při větších nárocích srdce na kyslík (sport) se zúžení projeví bolestí na hrudi.
- **Ischemická choroba dolních končetin** se projevuje diabetiků po 40 roce věku šelesty na tepnách, nebo zhoršeným prokrvením. Typickým příznakem

jsou bolesti v lýtkách, které se z počátku objevují po delší chůzi a postupně i v klidu. Nejzávažnějším projevem ischemie tepen dolních končetin je vznik gangrény na prstech nohou.

- **Mozkové cévní příhody** vznikají uzávěrem krčních nebo mozkových tepen, někdy i protržením tepny a krvácením do mozku. Rizikovým faktorem je zde vysoký krevní tlak.

Prevence těchto chorob u diabetiků zahrnuje dobrou kompenzaci diabetu, snížení hmotnosti diabetika, vyrovnaní hladiny krevních tuků, normalizace krevního tlaku a vyloučení kouření.

## Použitá literatura

1. *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes*: Doc. MUDr. A. Jirkovská, CSc. a kolektiv, Svaz diabetiků ČR, Praha 2003
2. *Praktický slovník medicíny*, MUDr. M. Vokurka, druhé revidované vydání, MAXDORF, Praha 1994, ISBN 80-85800-22-5
3. *Život s cukrovkou*, Prof. MUDr. M. Anděl, GRADA Publishing 1996 vydání 1, ISBN 80-7169-087-2
4. *Diabetologie*, Jan Škrha et al., Galén 2009, ISBN 978-80-7262-607-6
5. *Diabetes v tabulkách*, Tomáš Edelsberger, Jesenius Maxdorf, 2007 ISBN 978-80-7345-133-2

## Webové stránky

1. [www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesI.typtyp](http://www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesI.typtyp), Měřená hladin cukru v krvi a moči – selfmonitoring, MUDr J. Rybka, 2001
2. [www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ](http://www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ), Dospívání a diabetes, MUDr J. Lebl CSc, Klinika dětí a dorostu FN KV a 3. LF UK Praha, 2002
3. [www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ](http://www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ), Co by měl vědět diagnostikovaný diabetik 2. Typu, 2001
4. [www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ](http://www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ), Diabetes mellitus 2. typu (non-inzulín-dependentní), MUDr J. Rybka, 2001
5. [www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ](http://www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ), Příznaky diabetu 2. typu, MUDr J. Rybka, 2001
6. [www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ](http://www.diazivot.cz/Diabetes/DiabetesII.typ), Pozdní komplikace diabetu, MUDr J. Rybka, 2001
7. [www.diazivot.cz/Diabetes/Těhotenství](http://www.diazivot.cz/Diabetes/Těhotenství), Cukrovka v těhotenství, Medinovinky, 2002
8. [www.diazivot.cz/Diabetes/Standardyléčby](http://www.diazivot.cz/Diabetes/Standardyléčby), 2002
9. [www.diazivot.cz/Diabetes/Standardyléčby](http://www.diazivot.cz/Diabetes/Standardyléčby), Samostatná kontrola krevního cukru, MUDr. G. Šindelka, 2001
10. [www.diazivot.cz/Diabetes/Akutnístavý](http://www.diazivot.cz/Diabetes/Akutnístavý), Hypoglykemie, MUDr. J. Kalivoda, 2001
11. [www.diazivot.cz/Diabetes/Akutnístavý](http://www.diazivot.cz/Diabetes/Akutnístavý), Hyperglykemie, MUDr. J. Kalivoda, 2001

### **3. LÉČBA DIABETU**

#### **3.1 LÉČBA DIABETU PERORÁLNÍMI ANTIDIABETIKY**

Jedná se o nedílnou součást léčby diabetika 2. typu, ale má význam jen u některých. Nelze je považovat za náhradu inzulínu, který zatím nedokážeme ve formě tablet vyrobit.

Hlavním předpokladem této léčby je zachovalá vlastní sekrece, která ale nestačí udržovat hladiny glykemie v normálních hodnotách. Nenahrazují nutnost dodržování doporučené diety, snížení hmotnosti a přiměřeného pohybu. V řadě případů je nutné postupem času přejít na léčbu inzulínem, nebo se vrátit k samotné dietě. Obézní diabetici se musí snažit o snížení své tělesné hmotnosti. Trvalé převedení na inzulínovou léčbu je nutné při rozvoji některých komplikací diabetu, převážně u postižení ledvin, nervů a vředech na nohou.

Vedle základních derivátů *sulfonylurey a biguanidů* se v léčbě diabetu 2. typu objevují nové skupiny: *thiazolidindiony (glitazony) a meglitinidy*. Dále se objevují nová antiobezitika, která jsou rovněž součástí kompletní péče o diabetiky 2. typu.

##### **3.1.1 Biguanidy - látky ovlivňující citlivost na inzulín.**

Mezi látky ovlivňující inzulínovou rezistenci patří především *biguanidy (metformin a buformin)*. Novou skupinou ovlivňující citlivost tkání na inzulín jsou *thiazolidindiony* často uváděné pod názvem *glitazony*.

- **Deriváty biguanidů**

Příznivě ovlivňují inulinovou rezistenci, potlačují tvorbu glukózy v játrech a snižují její vstřebávání ze střeva. Významné je, že nezvyšují výdej inzulínu ze slinivky, takže nezvyšují riziko vzniku hypoglykemie. Protože se vylučují výhradně ledvinami je porucha ledvin u diabetika kontraindikací k jejich podávání.

- **Deriváty thiazolidindionu**

Přímo ovlivňují proces aktivace inzulínových receptorů v buňkách a nepřímo ovlivňují metabolismus glukózy v játrech a kosterním svalstvu, prostřednictvím metabolismu mastných kyselin nebo hladin některých

hormonů. Snižují tedy inzulínovou rezistenci, jaterní tvorbu glukózy a hyperglykémii po jídle i nalačno.

### **3.1.2 Sulfonylureová antidiabetika - látky zvyšující sekreci inzulínu**

Takzvaná *sekretologa* jsou představována především *deriváty sulfonylurey*, které užívá většina diabetiků léčených tabletami. Nová skupina *metyglinidů* také zvyšuje výdej inzulínu, ale má jiný časový účinek.

- **Deriváty sulfonylurey**

Člení se na dvě generace. Mechanismus účinku je u obou skupin prakticky stejný: stimulace sekrece inzulínu v důsledku vyšší citlivosti B buněk vůči glukóze. Při opomenutí pravidelného jídla, vyšší námaze, po požití většího množství alkoholu a někdy při současném užívání jiných léků může docházet ke vzniku hypoglykemií.

- **Metyglinidy**

Jsou novou skupinou látek strukturálně zcela odlišných od derivátů sulfonylurey. Váží se na stejný receptor, ale jejich účinek nastupuje rychleji. Podávají se vždy před jídlem, které se po podání léku nesmí vynechat.

Mezi zástupce patří: glibenclamid, glizipid, gliclazid, glimepiril a gliquidon

### **3.1.3 Inhibitory alfa-glukosidáz**

- *Akarbóza a miglitol* podněcují alfa-glukosidázu, což je enzym zodpovědný za trávení složitých cukrů na monosacharidy. Vede ke zpomalení trávení složených sacharidů a snížení vzestupu glykemie po jídle a menšímu kolísání glykemického profilu. Léčba *Akarbózou* často vede k nežádoucím účinkům: převážně nadýmání. To vzniká při zvýšeném příjmu sacharidů. Nevvolává hypoglykemie, pokud není podávána současně s jinými preparáty na snižování glykemie. Pokud se podá spolu s inzulínem a vznikne hypoglykemie, nelze ji léčit per orálním podáním glukózy, protože omezuje její vstřebání ze střeva.

### **3.1.4 Glinidy**

Zástupci jsou repaglinid a neteglinid odvozené od sloučeniny glibenclamid. Patří mezi inzulínová sekretagoga. Princip účinku je blokace kalciových kanálů na



membráně buněk. Nejvíce ovlivňuje B-buňky pankreatu. Má tedy podobné působení jako metformin, bez ovlivnění metabolismu myokardu.

### **3.1.5 Inkretiny – analoga a synergicky působící látky.**

Patří také mezi sekretagoga, působí stejně jako peptidy uvolňované v trávicím ústrojí po požití stravy obsahující sacharidy. Podporují následně sekreci inzulínu. Často se podávají v kombinaci s jinými antidiabetiky.

***Při podávání PAD je nutné se řídit těmito zásadami.***<sup>54</sup>

1. dodržovat nadále diabetickou dietu a dostatečnou fyzickou aktivitu
2. dodržovat důsledně pravidelnost v jídlu i dávkování léků
3. docílit přiměřené tělesné hmotnosti, vážit e pravidelně
4. předcházet hypoglykemiím (pravidelností v jídlu, opatrností při požívání alkoholu a fyzické námaze, poradit se s lékařem před užíváním dalších léků apod.)
5. pravidelně docházet na kontroly k lékaři
6. provádět samostatné kontroly moči, případně i glykemie doma

---

<sup>54</sup> Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes: Alexandra Jirkovská

## **3.2 INZULÍN**

Inzulínová léčba byla zahájena v roce 1922 po pokusech kanadských lékařů Bantina a Besta, což znamenalo zásadní obrat v léčbě diabetu.

Jsou jím léčeni všichni diabetici, u nichž došlo k částečnému nebo úplnému vymizení vlastní sekrece inzulínu, což znamená, že jsou závislí na zevním podání tohoto hormonu. Jsou to všichni diabetici 1. typu a dále diabetici 2. typu, u nichž selhala léčba PAD, i při dodržování všech režimových opatření. Toto selhání se může projevit příznaky hyperglykemie nebo se nemusí projevit vůbec. Lékař posuzuje nutnost inzulínové léčby, která je samozřejmá při rozvinutých diabetických komplikacích, jako jsou bolesti způsobené poškozením nervů, anebo vznik vředů.

Přechod na inzulín bývá nutný v případech akutní dekompenzace, akutního onemocnění, při operacích a po úrazech. Dále se na inzulín převádějí těhotné diabetičky.

Názvy inzulínů se mění podle nabídky na našem trhu. V současnosti jsou u nás k dispozici inzulíny naší výroby, dánské inzulíny firmy Novo Nordisk, americké inzulíny Eli Lilly a inzulíny firmy Avensis Pharma.

U každého inzulínu je zapotřebí si všimnout:

- Koncentrace: u nás jsou používány inzulíny s koncentrací 100 jednotek v 1 ml
- Doby expirace: do kdy je správně skladovaný inzulín plně účinný.
- Druhu: charakterizuje jeho působení.

### **3.2.1 Druhy a dělení inzulínů**

#### ***Dělení podle původu.***

Jedná se o látku bílkovinné povahy, která se dnes většinou vyrábí laboratorně jako *tzv. lidský inzulín*. Dříve byl získáván ze zvířecích zdrojů: z hovězích nebo vepřových pankreatů. Častěji se používal vepřový inzulín, protože je svým složením více podobný lidskému. Vepřový inzulín se od lidského odlišuje jen v jedné aminokyselině, kdežto hovězí ve třech, což zajišťuje jeho lepší snášenlivost a nižší tvorbu protilátek. Problémy se snášenlivostí se podařilo vyřešit za pomoci *genetického inženýrství*.

Lékaři se již od roku 1966 pokoušeli uměle vyrobit lidský inzulín. Později byla zavedena semisyntetická<sup>55</sup> výroba lidského inzulínu z vepřového. Dnes se využívá i biosyntéza inzulínu za použití mikrobů, jimž je implantován gen pro tvorbu lidského inzulínu. Tyto inzulíny jsou označovány HM<sup>56</sup> a mají minimum vedlejších účinků. Dále se vyrábějí inzulínová analoga, která mají ve svém řetězci přeměněno několik aminokyselin, tak aby byly upraveny jejich vlastnosti: velmi krátká nebo dlouhá doba účinku.

Doba účinku je pozměněna i aplikací do podkoží, kde se vytvoří z píchnutého inzulínu malé inzulínové jezírko, ze kterého se inzulín pozvolna vstřebává do krve. Toto zpoždění trvá asi 30 minut a účinek vrcholí za 1 - 2 hodiny.

**Krátkodobé** (*lispro* – *Humalog*, *aspart* - *NovoRapid*) rychleji se vstřebávají a rychleji nastupuje jejich účinek. Působí kratší dobu a nezpůsobují tolik hypoglykemie.

**Dlouhodobě působící** analog (*glargin* – *Lantus*) byl do praxe zaveden nedávno, a měl by zajišťovat tzv. *bazální dávku inzulínu*, čímž by měl také bránit vzniku hypoglykemií. Stálé hladiny se dosahuje až po 2 – 4 dnech a je nutné jej doplnit několika dávkami krátkodobě působícího inzulínu.

#### ***Podle délky působení***

Podle druhu se dají schematicky rozdělit na krátce, středně a dlouhodobě působící inzulíny. Nástup a trvání účinku závisí na druhu, místě a hloubce vpichu a individuální citlivosti. Je vhodné, aby pacient znal dobu nástupu inzulínu: při nástupu účinku po 1,5 hodině není nutné podávat inzulín těsně před jídlem a dobu maximálního účinku, protože v této době je největší možnost vzniku hypoglykemie. Doba působení zase určuje, kdy je nutné podat další dávku inzulínu.

#### ***Nejčastější místa aplikace inzulínu.***

Obvykle se inzulín aplikuje do podkoží. Vhodnými místy aplikace jsou podkoží břicha, paže, stehy a hýždí. Při aplikaci více dávek inzulínu za den je vhodné místa dodržovat, protože z každého místa se inzulín vstřebává jinak rychle čímž se zabrání kolísání jeho hladiny a změnám v nástupu účinku. Vpichy v jedné

<sup>55</sup> Dochází při ní k záměně aminokyselin, aby se nelišil od lidského inzulínu

<sup>56</sup> Humánní = lidský

oblasti posunujeme o 3 cm od leva do prava a od shora dolů. Pravou a levou stranu střídáme asi po týdnu. Nikdy inzulin neaplikujeme do oteklého, barevně změněného, bolestivého, zatvrdlého nebo jinak změněného místa, protože se inzulin nemusí vstřebávat nebo se může uvolňovat nepravidelně a způsobit tím kolísání glykemie.

Mezi pomůcky používané k aplikaci inzulinu patří: plastové inzulinové stříkačky, speciální dávkovače inzulinu a inzulinové pumpy.

***Aplikace injekční stříkačkou:***

Používají se plastové stříkačky o objemu 1 ml. Jehlu mají pevnou nebo nasazovací a jsou určeny k podkožní aplikaci. Vždy je nutné zkontrolovat, zda stříkačka odpovídá koncentraci inzulinu. Mohou být jak na 40ti jednotkový inzulin tak na 100 jednotkový inzulin. Při použití odpovídající stříkačky znamená jeden dílek jednu jednotku inzulinu. Při zachování hygienických pravidel je možné je používat opakovaně a vyměnit je až při ztupení jehly. Místo aplikace dezinfikujeme a inzulin aplikujeme do kožní řasy pod úhlem 45 °. Při zachování hygienických pravidel není dezinfekce nutná a to zejména při použití inzulinových per.

### Použitá literatura

1. *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes*: Doc. MUDr. A. Jirkovská, CSc. a kolektiv, Svaz diabetiků ČR, Praha 2003
2. *Léčba inzulínem v každodenním životě*: doc. MUDr. Rudolf Chlup, CSc., MUDr. Jitřenka Venháčová, Victoria publishing Praha, 1995 ISBN 80-85865-45-9
3. *Abeceda diabetu, příručka pro děti, mladé dospělé a jejich rodiče*: Jan Lebl, Štěpánka Průhová a kol., © MAXDORF1998, 2004, 2. vydání, ISBN 80-7345-022-4
4. *Praktický slovník medicíny*, MUDr. M. Vokurka, druhé revidované vydání, MAXDORF, Praha 1994, ISBN 80-85800-22-5
5. *Život s cukrovkou*, Prof. MUDr. M. Anděl, GRADA publishing 1996 vydání 1., ISBN 80-7169-087-2

#### 4 DIETNÍ LÉČBA DIABETU

Dieta je nejjednodušší léčbou diabetu, pro pacienty však bývá často velmi náročnou. Vyžaduje od nich nutnost naučit se co kdy a v jakém množství mohou sníst, což většinou znamená změnu ve výběru potravin a pokrmů a změnu životního stylu jako celku. Je tedy nutné sestavit režimová i dietní opatření tak, aby vyhovovala cílům léčby, ale zároveň byla co nejvíce přizpůsobena každému pacientovi zvláště. Moderní diabetická strava je sestavena tak, že 55 – 60% energie je zajištěno sacharidy (převážně složenými), ze 30% tuky a z 15% bílkovinami. Kromě toho by měla obsahovat snížené množství cholesterolu, zvýšený obsah vlákniny a méně soli. Stravu lze upravit vzhledem k jiným onemocněním.

##### Co jsou sacharidy

Tento souhrnný název označuje různé druhy „cukrů“. Jsou jím nahrazeny dřívější názvy: uhlovodany, uhlohydráty, glycidy... .

Ve stravě rozdělujeme několik typů sacharidů: **monosacharidy**, **oligosacharidy** a **polysacharidy**. První by se ve stravě diabetika měli objevovat co nejméně, protože zvyšují hladinu glykemie velmi rychle a výrazně, což vede ke vzniku hyperglykemie. **Glukóza** neboli cukr hroznový je pro diabetiky nejvhodnější v případě nutnosti rychle zvýšit hladinu glykemie. **Fruktóza** neboli cukr ovocný zvyšuje hladinu glykemie velmi pozvolna, protože je obsažena v ovoci, kde jeho vstřebávání zpomaluje obsah vlákniny. Je složena ze dvou molekul glukózy

Z **oligosacharidů** jsou pro pacienta zajímavé hlavně **disacharidy**, které jsou složeny ze dvou molekul monosacharidů. Patří mezi ně **sacharóza**, **laktóza** a **maltóza**. U nás se nejběžněji používá **řepný cukr**, což je disacharid složený ze dvou jednoduchých sacharidů (glukóza a fruktóza). Dalším sacharidem je **laktóza** neboli cukr mléčný, který je složený z glukózy a galaktózy. Má trochu odlišný vliv na glykemii, zvyšuje ji pomaleji a méně (z důvodu obsahu bílkovin a tuků v mléce). Poslední je **maltóza** neboli cukr sladový, který glykemii zvyšuje, také pomaleji než sacharóza.

Pro stravu diabetiků jsou nejdůležitější **polysacharidy**, mezi které patří **škrob**, **glykogen** a **vláknina**. **Škrob**, který je zásobnám polysacharidem rostlin má dobrý vliv na glykemii, kterou zvyšuje pomalu a dlouhou dobu, je obsažen

v bramborách obilovinách, rýži, mouce atd. **Glykogen** je v malém množství obsažen v mase a ve větším v játrech. Nejsložitějším sacharidem je nevstřebatelná **vláknina**, která je pro diabetiky velmi vhodná, protože nezvyšuje glykemii a zpomaluje vstřebávání sacharidů ze střeva. Napomáhá u člověka pocitu nasycení, což u diabetiků velmi vhodné (zabraňuje to přejídání). Její další funkcí je vliv na funkci střev, kdy tím, že zvyšuje svůj objem, zabraňuje vzniku zácpy. Podporuje střevní peristaltiku, což působí proti vzniku rakoviny tlustého střeva. K příjmu vlákniny je důležité zachovávat dostatečný příjem tekutin, aby mohla vláknina správně nabobtnat a nezpůsobila zácpu. Jejím dalším příznivým účinkem je schopnost vázat na sebe tuk a cholesterol, čímž napomáhá při léčbě vysoké hladiny cholesterolu, která je u diabetiků poměrně velmi častá.

Příjem energie z bílkovin (riziko poškození ledvin) a tuků (vyšší riziko vzniku aterosklerózy) se dnes v diabetické dietě mírně omezuje. Tuky by měly tvořit 30 % z celkové energie a bílkoviny 10 – 20 %. Tuky jsou nejvhodnější rostlinné, které a neovlivňují hladinu krevních tuků a cholesterolu. Živočišné tuky je vhodnější omezovat z důvodu zvýšené náchylnosti diabetiků ke vzniku aterosklerózy, infarktů a cévních mozkových příhod.

V praxi se používá systém výměnných jednotek, kdy je na každé denní jídlo stanoveno určité množství jednotek (sacharidů) a k tomu se aplikuje dané množství inzulínu. Používají se dva typy buď Vj<sup>57</sup> o obsahu 10 g sacharidů nebo 12 g sacharidů, příklady jsou uvedeny v příloze č. Ty se od sebe příliš neliší, je však nutné zohlednit celkový příjem sacharidů v případě, že budeme u pacienta tento systém zaměňovat. Nejčastěji se používají u diabetiků prvního typu, kterým zajišťuje naprostou svobodu, je však nutná důkladná edukace použití a výměny jednotek a k tomu i přesné určení dávek inzulínu. Pro diabetiky léčené více dávkami inzulínu obecně platí, že na jednu výměnnou jednotku navíc (nebo méně) oproti předepsané dietě mají přidat (nebo ubrat) asi 1 jednotku inzulínu.

Druhou formou dietní léčby jsou rámcové jídelní lístky s danou tolerancí sacharidů, kdy je určeno kolik, kterého druhu potravin je možno zkonsumovat na dané denní jídlo. Častěji se tento způsob využívá u pacientů s diabetem 2. typu. Zde si pacient množství sacharidů v dané porci nemění.

---

<sup>57</sup> Výměnné jednotky

Jídla by měla být rozdělena do 4 –6 denních porcí. To napomáhá diabetikům 2. typu šetřit funkci vlastní slinivky, u diabetiků 1. typu umožňuje sladit působení inzulínu a diety. Obézním diabetikům napomáhá snížení hmotnosti. Diabetici léčení inzulínem množství jídel přizpůsobí množství dávek inzulínu. Píchnou-li si více jak třikrát za den mohou vynechat třeba svačiny, přizpůsobí-li jim dávku inzulínu a nebudou-li mít hypoglykemie. Diabetici mající inzulínovou pumpu mohou vydržet i celý den bez jídla, pokud tomuto stavu přizpůsobí bazální dávku inzulínu.

### **Několik zásad diabetické diety dle A. Jirkovské**

- ✓ Váš denní příjem potravy by měl být rozdělen nejméně do tří jídel a dvou svačin. Tím zamezíte hladu a snížíte vzestup cukru v krvi, který obvykle po jídle následuje.
- ✓ Můžete jíst libovolné množství zeleniny (rajčata, okurky, zelí, špenát, salát, mrkev, apod.), a pít čaj, kávu, rajčatovou šťávu a nápoje s umělým sladidlem. Tyto potraviny obsahují málo, nebo žádné kalorie. Navíc zelenina obsahuje velké množství vlákniny k regulaci hladiny cukru v krvi, a také obsahuje všechny potřebné vitamíny.
- ✓ Nezapomeňte snížit o polovinu množství chleba, brambor, rýže, obilných potravin, těstovin, luštěnin, čočky, ovoce. Snažte se snížit množství masa a ryb s nízkým obsahem tuku, mléka a mléčných výrobků, např. sýrů.
- ✓ Jestliže potřebujete zhubnout, vyhýbejte se tukům (máslo, margarín, olej, uzeniny, tučné sýry, tučná masa a ryby, omáčky, smetana, konzervované maso a ryby, křupky a ořechy) i alkoholu (whisky, likéry, víno a pivo).
- ✓ Nejezte ani nepijte cukr a potraviny obsahující cukr, jako je čokoláda, dorty, med, cukrovinky, sladké nealko nápoje, ale i přírodní ovocné šťávy (džusy), které obsahují cukr z ovoce.
- ✓ Pozor na některé "diabetické" výrobky obsahující fruktózu nebo sorbitol, což jsou „skryté“ cukry. Tyto produkty mají někdy vysoký obsah tuku.
- ✓ Snažte se omezit příjem soli, zvláště pokud máte vysoký krevní tlak.
- ✓ Jídlo si ochuťte kořením, aromatickými bylinami, citrónem, atp.
- ✓ Nevynechávejte jednotlivá jídla a jezte je ve správnou dobu.
- ✓ Snažte se každý den jíst stejné množství jídla, sacharidů.



- ✓ Zvýšíte-li tělesný pohyb, sníží se Vám hladina cukru v krvi, a proto budete muset sníst více sacharidů, např. jeden krajíček chleba na hodinu chůze.
- ✓ Kontrolou hladiny cukru v krvi uvidíte a pochopíte vliv pohybu a jídla na hladinu cukru v krvi. Tím získáte v budoucnosti větší přizpůsobivost.
- ✓ Alkohol vám sníží hladinu cukru v krvi, pokud jej budete pít bez jídla. Diabetes se ale nedá léčit alkoholem.
- ✓ Můžete pít dietní nápoje.
- ✓ Stále s sebou noste cukr. Pokud se Vám příliš sníží hladina cukru v krvi, budete pociťovat závrať a slabost, to je hypoglikémie. Okamžitě snězte 3 - 4 kostky cukru, nebo se napijte sladké šťávy.

#### **4.1 KLASICKÝ DIETNÍ POSTUP: kolik gramů sacharidů pacient toleruje**

Termín tolerance je menším tématem k zamyšlení, mezi odborníky se používal a stále používá: dieta s tolerancí určitého množství sacharidů. Obecně se jedná o určené maximální množství sacharidů na den, přesto si diabetik může tento termín vyložit formou, takové množství, které toleruje a to je samozřejmě víc než množství vhodné (určené lékařem).

Příklady rámcových jídelníčků používaných v diabetologických ordinacích jsou uvedeny v příloze číslo 3. Je zde uvedené množství všech potravin a možnost za co lze jednotlivé části jídelníčků zaměnit a v jakém množství. Nejdůležitější je odměřovat potraviny obsahující sacharidy, které jsou v jídelníčcích zvýrazněny. Množství sacharidů na jednotlivá jídla je neměnné. Diabetik by měl být schopen dávky upravovat podle aktuální glykemie a předpokládané pohybové aktivity.

U ovoce je nutné sledovat obsah cukru - mezi nevhodné druhy patří především ovoce sušené, křížaly, rozinky a veškeré přezrálé ovoce.

Zeleninu je nejvhodnější konzumovat syrovou, včetně různých zeleninových salátů s přidávkem vhodného množství olivového oleje. Surová zelenina obsahuje větší množství protektivních (ochranných) faktorů, především vitaminů s antioxidačními vlastnostmi (vitamin C, E, beta karoten, lykopen), které mohou být při tepelné úpravě znehodnoceny.

Další vhodnou potravinovou skupinou, která se podílí na krytí denní energetické potřeby je libové maso, ryby, nízkotučné mléko a mléčné výrobky.

Kvůli časté obezitě pacientů je nejvhodnější dieta se sníženou energetickou hodnotou a dostatečným obsahem vlákniny, která napomáhá zasyčení pacienta.

Pro pacienty je velmi vhodné zapisování jídelníčků, které pak mohou konzultovat s dietní sestrou. Ta tak může eliminovat případné nežádoucí zvyky ve stravování pacienta. Tyto diety je vhodné doplňovat pravidelným pohybem, aby došlo k žádoucímu snížení hmotnosti pacienty a tím k lepší kompenzaci diabetu. Napomáhá zvýšení citlivosti tělních buněk na inzulín.

Tento styl dietní léčby je použitelný nejlépe pro diabetiky s mírnou nadváhou nebo bez ní. Je nutné pacient důkladně seznámit s možnostmi přizpůsobení jídelníčku stravovacím zvyklostem, či diabetika dobře edukovat, jak své zvyklosti upravit, aby byla tato léčba maximálně účinná. Pacienti s obezitou jsou mnohdy neukáznění a velké omezení, které pro ně takovýto jídelníček oproti původnímu stravování znamená, vede ke značné nekázní pacientů.

### **Pitný režim**

Nezbytnou součástí správného stravování je i optimální pitný režim. Denní příjem tekutin je závislý na klimatických podmínkách, na konkrétní činnosti v daných životních a pracovních podmínkách jednotlivce. V průměru by příjem vhodných tekutin měl dosáhnout 2 - 3 litry na osobu a den.

Při vysokých glykemiích často dochází k dehydrataci organismu. Při normálních glykemiích napomáhá dostatek tekutin v prevenci cévních mozkových příhod.

Nejvhodnější jsou nápoje, které nemají žádnou energetickou hodnotu: voda, minerálky, neslazený čaj nebo káva. Dalšími nápoji, které diabetik může požívat, jsou nápoje označené „*light*“, protože jsou slazeny náhradními sladidly (mohou však mít energetickou hodnotu a mohou mít vliv na glykémii, záleží na druhu použitého umělého sladidla). Ostatní nápoje, jako jsou limonády, džusy a ovocné šťávy se musí započít do jídelního plánu, protože obsahují sacharidy. Ty pro diabetiky v rámci jídelního plánu vhodné nejsou. Nejvhodnější jsou pouze jako „*léčba*“ hypoglykemie.

Alkohol pro diabetiky také vhodný není, zatěžuje organismus zvýšením glykemie. Nejnebezpečnější je z důvodu blokace regulačních mechanismů organismu, kde brání odbourávání glykogenu z jater a tím zvýšení glykemie. Na

trhu je možné sehnat dia pivo, které obsahuje méně alkoholu, ale zato více sacharidů. Při oslavách není nutné diabetikovi zakazovat alkohol (ale jen v množství asi jedné skleničky vína nebo piva). Tvrdý alkohol pro diabetiky není vhodný vůbec.

#### **4.2 VÝMĚNNÉ JEDNOTKY**

Výměnná jednotka je pojem zavedený pro pacienty, aby jim napomohl při přemýšlení o jídle. Představuje takové množství jídla, které ovlivní hladinu glykemie vždy přibližně stejně, jak v podobě chleba, tak třeba jako ovoce. Znamená to tedy, že tato jídla (v určeném množství) můžeme mezi sebou zaměňovat, aniž by došlo k výraznému vzestupu nebo poklesu glykemie. U nás používáme dva druhy výměnných jednotek: první jsou výměnné jednotky obsahující 12 g sacharidů (častěji je používají diabetici prvního typu) druhý typ obsahuje 10 g sacharidů a častěji jej používají diabetici druhého typu či dospělí diabetici 1. typu. Prakticky mezi nimi není žádný rozdíl. Je však nutné u diabetika, u kterého výměnné jednotky zaměňujeme, spočítat množství sacharidů ve stravě a upravit jejich množství, aby nedocházelo k případným hypoglykemiím nebo hyperglykemiím. „Příklad: Diabetik mající 20 Vj. (12 g sacharidů) na den, to znamená 240 g sacharidů, při převedení na 20 Vj. (10 g sacharidů) na den, aby jeho strava obsahovala 200 g sacharidů. Tato záměna (např. v nemocnici) by vedla k častému vzniku hypoglykemií, aniž by někdo odhalil příčinu v jiném typu výměnných jednotek.

Množství výměnných jednotek určíme podle stravovacích zvyklostí pacienta. Toto prvotní množství je většinou nutné pozměnit, kvůli zvyšování hmotnosti, a nebo častým hypoglykemiím. Celkové množství výměnných jednotek rozdělíme do šesti denních jídel a dále do pravidelných časových intervalů, kdy hlavní jídla mají být od sebe vzdálena 4 – 7 hodin a svačiny by se měli jíst 2 – 3 hodiny po hlavním jídle. Před spaním se navíc přidává druhá večeře. Vhodné je také zamyslet se nad tím kolik jednotek za den určíme pro mléko, ovoce a kolik na potraviny škrobové. Je důležité vypočítat také optimální množství bílkovin a tuků.

Množství výměnných jednotek závisí na mnoha faktorech. Při určování jejich množství musíme zohlednit *množství pohybu, pohlaví, tělesnou konstituci a věk*.

V kolik hodin bude pacient jíst jednotlivá jídla, závisí na inzulínové léčbě a denním režimu pacienta. Vždy však platí, že hlavní jídla by měla být v rozmezí 4 – 7 hodin, aby na sebe dávky rychlého inzulínu plynule navazovaly a nepřekrývali se.

Při výjimečných případech (například oslavy), kdy pacient již vyčerpal množství výměnných jednotek za dané jídlo a chce si dát více jídla (to by však měl dělat jen diabetik zkušenější) musí zvýšit dávku inzulínu. Není možné určit přesné množství takové dávky, protože každý člověk je na inzulín jinak citlivý. Musí si pacient v takovém případě změřit glykemii, před a po jídle, aby si ověřil svůj odhad.

Jsou jídla, u kterých by se měl diabetik zamyslet nad jejich vhodností. Nevhodné je časté požívání sladkých nápojů a 100 % džusů, ty je nevhodnější používat pouze jako terapii hypoglykemie. Stejně tak cukrovinky, ani s označením pro diabetiky nejsou vhodné k pravidelnému konzumování. Vždy je nutné spočítat ze složení výrobku množství sacharidů, které výrobek obsahuje. Obecně platí, že by diabetik neměl za den sníst ve sladkostech více než dvě výměnné jednotky a rozhodně by to nemělo být na hlavní jídlo. Nejlepší je když si pacient na sladkosti odvykne úplně.

Diabetik se může stravovat i alternativními druhy stravy, jako je vegetariánství, kdy však veganská strava s úplným vyloučením živočišných produktů je pro diabetiky naprosto nevhodná. Stejně tak makrobiotická strava je nevhodná, i když často snižuje potřebu inzulínu u pacientů.

Výměnné jednotky můžeme vypočítat z tabulky obsahu živin uvedené na obalu výrobku, kde je napsáno složení ve 100 g výrobku, za pomoci trojčlenky pak snadno vypočítáme obsah sacharidů v dané porci. Když zjištěné číslo dále vydělíme 10 nebo 12 (podle používaných výměnných jednotek) získáme množství jednotek, které daný výrobek obsahuje, a podle toho jej můžeme zařadit do denního plánu stravy.

Tabulky sacharidových výměnných jednotek obsahujících 10g sacharidů jsou uvedeny v příloze číslo 4 a v příloze číslo 5 jsou Klasické jídelní lístky pro diabetiky 2. Typu přepočtené na 10ti g výměnné jednotky.

## 4.3 ZAJÍMAVÁ TÉMATA SPOJENÁ S DIABETICKOU STRAVOU

### 4.3.1 UMĚLÁ SLADIDLA

Jsou to látky užívané ke slazení, jako náhrada řepného cukru. Rozlišují se na dvě základní skupiny: **chemicky připravená umělá sladidla a náhradní cukry**.

Tabulka s přehledem některých sladidel a jejich základní charakteristikou je v příloze číslo 7.

Skupiny náhradních sladidel<sup>58</sup>

	<b>Umělá sladidla v užším smyslu</b>	<b>Náhradní cukry</b>
<b>Příklady</b>	Sacharin, Aspartam, Acesulfam a jejich směsi pod různými firemními názvy	Fruktóza, sorbit
<b>Vzhled</b>	Tabletky, kapky, sypké směsi	Podobným řepnému cukru
<b>Chemické složení</b>	Chemické látky různého složení	Látky cukerné povahy
<b>Použití při výrobě „dia“ výrobků</b>	Nápoje, džemy, kompoty, ovocné přesnídávky, žvýkačky, jogurty, některé cukrovinky	Čokolády, sušenky, těsto na moučníky, některé cukrovinky
<b>Ovlivňuje glykemii</b>	<i>Ne</i>	<i>Ano, téměř stejně jako řepný cukr</i>
<b>Užitek pro léčení diabetu</b>	Nápoje „light“ obvykle neovlivňují glykemii	Výhoda proti řepnému cukru je sporná

#### **Chemicky připravená umělá sladidla**

Prodávají se ve formě sypkých směsí, tablet nebo kapek s vysokou sladivostí, kdy jedna tableta nebo několik kapek sladí stejně, jako kostka řepného cukru. Jsou to chemicky připravené látky, které nemají sacharidový základ a s cukrem mají společnou jen sladkou chuť.

Nejsou zdrojem energie a neovlivňují glykemii.

V domácím použití jsou vhodná ke slazení nápojů (čaj, káva, kakao...), některé druhy je možné použít i při přípravě moučníků. V průmyslu se používají ke slazení nápojů, kompotů, džemů, ovocných přesnídávek, žvýkaček, mléčných

<sup>58</sup> Abeceda diabetu, Jan Lebl, Štěpánka Průhová a kol.

výrobků a některých cukrovinek. Tyto výrobky se označují slovem „light“ a musí mít na sobě uvedené složení. Neznamená to však, že diabetik smí takového výrobku konzumovat neomezené množství, protože v něm může být jiný sacharidů ovlivňujících glykemii jako je škrob, laktóza, glukóza apod. Je limonády označené nápisem „light“ většinou neobsahují žádné sacharidy a glykemii neovlivňují.

Na trhu je mnoho různých výrobků označovaných, jako umělá sladidla, při bližším prozkoumání zjistíme, že se skládají ze stejných chemických látek. V různém poměru jsou v nich obsaženy **Sacharin, Aspartam a Acesulfam**. Směsí těchto tří sladidel se docílí co nejpřirozenější chuti, která po sobě v ústech nezanechává příliš výraznou pachů.

Protože Aspartam obsahuje fenylalanin (neboli esenciální aminokyselinu), nemohou jej používat pacienti trpící fenylketonurií<sup>59</sup>. Ze stejného důvodu jej není možné použít pro přípravu moučníků a cukroví, protože fenylalanin se vysokou teplotou ničí a výsledné těsto je tuhé, nenakypřené a bez chuti. Proto je vhodnější používat klasický řepný cukr v menší dávce.

### **Náhradní cukry**

Na rozdíl od umělých sladidel se podobají řepnému cukru a z chemického hlediska to jsou sacharidy. Mají stejnou energetickou hodnotu jako cukr a zvyšují glykemii. Patří mezi ně **fruktóza a sorbit**.

Používají se k výrobě diabetických čokolád, cukrovinek a sušenek. Fruktózu lze k pečení použít, ale má o něco sladší chuť a proto je nutné její dávku snížit asi o pětinu, i doba pečení se tím trochu zkracuje.

Nemají oproti klasickému cukru žádné výhody. Glykemii zvyšují skoro stejně, jsou dražší než cukr i výrobky, které je obsahují, jsou dražší.

### **4.3.2 DIA VÝROBKY**

Nyní se takové výrobky označují „*Vhodné pro diabetiky*“. Znamená to, že v těchto výrobcích byl řepný cukr nahrazen náhradním sladidlem. Neznamená to však, že takovýto výrobek neobsahuje sacharidy a diabetik ho může konzumovat neomezené množství. Základem těchto výrobků je snížený obsah sacharidů, kdy

---

<sup>59</sup> Metabolická, porucha při níž organizmus nedovede zpracovat aminokyselinu fenylalanin

není použit cukr, ale náhradní sladidlo mající energetickou hodnotu, které ovlivní glykemii. V těchto výrobcích bývá také dosti vysoký obsah tuků. Je nutné, aby si diabetici takové výrobky započítali do svého jídelního plánu. Pro diabetiky je nejuhodnější si sladkostem odvyknout úplně, nebo si je vyrábět doma, kdy pacient přesně zná kvalitu použitých surovin i jejich celkový obsah.

### **4.3.3 GLYKEMICKÝ INDEX POTRAVIN**

Glykemický index má napomáhat ke klasifikaci potravin, podle jejich vlivu na vzestup hladiny glykemie. Tímto vytváří rozdíl mezi potravinami mající stejný obsah sacharidů. Hodnota vyjadřuje procentuální rozdíl mezi vzestupem glykemie po standardní potravíně (cukr nebo bílý chléb) a podané potravíně. Obecně mají potraviny obsahující hodně vlákniny, a nebo tuku poměrně nízký glykemický index, což znamená, že glykemie po jejich podání stoupá méně nebo pomaleji.

Jsou dva druhy glykemického indexu, kdy ten který používá glukózu, jako hodnotu k porovnání, je podle mého názoru jednodušší k pochopení. U jednoho GI 100 znamená glukózu a u druhého bílý chléb. Při použití GI ve vztahu k bílému chlebu, není nejvyšší hodnotou chléb, který má hodnotu 100, ale jiná potravina (glukóza), která má tento index (i schopnosti ovlivňovat glykemii vyšší). Glykemický index je velmi ovlivněn dalším složením jídla, které sníme. Tuk, bílkoviny a vláknina jej snižují, protože zpomalují vstřebávání sacharidů ze střev. Dále je ovlivněn technologickou úpravou, kterou většinou stoupá. Příklad: glykemický index vařené mrkve je vyšší než syrové a bramborové kaše než vařených brambor. Glykemický index je tedy poměrně dosti orientační hodnotou, kterou však nemůžeme naprosto vynechat ze znalostí diabetika. Diabetikům druhého typu napomůže při přemýšlení o vhodnosti dané potraviny. Diabetikům prvního typu napomůže při určování dávky inzulínu, kterou si má aplikovat.



## **4.4 NOVĚJŠÍ DIETNÍ POSTUPY**

### **4.4.1 PRINCIPY DIETY PRO DIABETIKY 2. TYPU.**<sup>60</sup>

#### **(používané v centru pro diabetiky Joslinovy kliniky v Americe)**

Tyto pokyny jsou určeny jako pomoc lékařům v primární péči, specialistům a dalším poskytovatelům zdravotní péče v individualizaci péče a stanovení cílů pro dospělé, netěhotné pacientky s diabetem 2. typu či jednotlivcům s vysokým rizikem rozvoje diabetu 2. typu. Zaměřuje se na unikátní potřeby těchto osob, a doplňuje výživová doporučení pro Američany z roku 2005, která jsou společně vyvinuta obory zdravotnictví a sociálních služeb a ministerstvem zemědělství. Není určen jako náhrada lékařských doporučení nebo klinické léčby a může být nutné přizpůsobit jej péči o daného pacienta a pro určité situace, kdy více či méně přísnější zásahy jsou nutné.

Cíle pokynů jsou podpořit klinickou praxi a ovlivnit chování s cílem zlepšit klinické výsledky a zajistit, aby pacientova očekávání byla únosná a byl dostatečně informován. Pokyny byly vypracovány a schváleny prostřednictvím Klinického kontrolního výboru. Klinické pokyny jsou stanoveny po pečlivém přezkoumání současných důkazů, lékařské literatury a úrovni klinické praxe. Tyto pokyny se budou pravidelně přezkoumávat a Joslin Diabetes Center je bude udržovat, vylepšovat nebo upravovat hodnocení pro každé doporučení.

Joslin pokyny jsou založeny na důkazech, s cílem umožnit uživateli hodnotit kvalitu důkazů použitých na podporu jednotlivých standardů péče, změna systému kvality byla přijata. V tabulce na stránce 9 jsou uvedeny popisy kategorií, v nichž metodická kvalita a síla doporučení byla klasifikována. Důkazy jsou odstupňovány od 1A po 2C, jak je uvedeno v závorkách.

<b>Obecné a individuální cíle doporučení klinické výživy</b>					
<b>Cílová skupina</b>	<b>BMI</b>	> 25 kg/m <sup>2</sup> [1C]	a	<b>diabetes 2. typu</b>	
	nebo	> 40 "/		nebo	IGT (poruchy glukózové

<sup>60</sup> [http://www.joslin.org/managing\\_your\\_diabetes\\_joslin\\_clinical\\_guidelines.asp](http://www.joslin.org/managing_your_diabetes_joslin_clinical_guidelines.asp)

	<b>obvod pasu</b> [1B]	102 cm (muži)		<b>prediabetes</b>	tolerance) [1A] IFG (poškozenou glukózy nalačno)
		> 35 "/ 88 cm (ženy)		nebo <b>vysoké riziko</b>	metabolického syndromu (AHA / NHLBI kritéria) [1B]
			<b>diabetes 2. typu</b>	rodinná anamnéza DM 2 (prvostupňoví příbuzní) Potvrzená diagnóza inzulinové rezistence (např. vysoká bazální hladina inzulínu)	
U asijských populací (Jihoasijské Indové, východní Asiaté a Malajci) BMI > 23 kg/m <sup>2</sup> a obvod pasu > 35 "/ 90 cm u mužů a > 31 "/ 80 cm u žen je považováno za rizikové. [1B]					
<b>Cíle</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zlepšení celkové metabolické kontroly při dosažení postupného snižování hmotnosti a udržování dosažené váhy.</li> <li>2. Zlepšení hodnot glykémie (hyperglykémie) nalačno a po jídle, aby se předešlo nebo omezil vznik komplikací diabetu.</li> <li>3. Zlepšení hodnot triglyceridemie nalačno a po jídle (hypertriglyceridemie) jako hlavní abnormality krevních lipidů v cílové populaci.</li> <li>4. Zlepšení lipidového profilu: včetně zvýšení HDL-cholesterolu a snížení LDL-cholesterolu.</li> <li>5. Zlepšení citlivosti na inzulín jako hlavního prekurzoru diabetu 2. typu.</li> <li>6. Zlepšení rozložení tělesného tuku a snížení obsahu viscerálního tuku.</li> <li>7. Snížení kardiovaskulárního rizika, jež vede ke zlepšení endoteliálních funkcí a markerů.</li> <li>8. Snížení zánětlivých cytokinů a markerů zánětu a ovlivnění zvýšené srážlivosti krve.</li> </ol>				

	<p>9. Zlepšení krevního tlaku jako rizikového faktoru přispívajícího ke kardiovaskulárním a renálním komplikacím.</p> <p>10. Zvýšení termogeneze k posílení a udržení dobré tělesné hmotnosti.</p> <p>11. Zajištění vyváženého obsahu sacharidů, bílkovin a tuků ve stravě.</p> <p>12. Zlepšení celkového zdraví prostřednictvím zvýšené fyzické aktivity.</p> <p>13. Prevence a léčba chronických komplikací diabetu.</p>
<b>Obecná doporučení</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vzhledem k posledním pevným a přesvědčivým důkazům o tom, že snižování hmotnosti zlepšuje citlivost inzulinu a glykemickou kontrolu diabetu 2. typu a snižuje riziko jeho vzniku u prediabetu a rizikových skupin obyvatelstva. Snižování hmotnosti by mělo být považováno za jeden z klíčových cílů jakýchkoli výživových doporučení navrhovaných cílové populaci. [1A]</li> <li>2. Jakékoliv změny jídelního plánu by nejprve měly být projednány s nutričním terapeutem (NT) nebo kvalifikovaným poskytovatelem zdravotní péče. [1C]</li> <li>3. Jedinců by se měli scházet s NT pro posouzení a hodnocení postupů a zpracování cílů a výběru vhodného přístupu další dietní terapie. [1B]</li> <li>4. Složení stravy, které je popsáno níže, je pouze obecným vodítkem a může být individuálně měněno NT nebo poskytovatelem zdravotní péče podle klinických výsledků. (Viz dodatek A).</li> <li>5. Plán stravy nemusí obsahovat svačiny nebo druhé večeře.</li> <li>6. Důslednost dodržování množství sacharidů v jednotlivých jídlech má zásadní význam pro pacienty s pevnými medikačními / inzulinovými programy. [1C]</li> </ol>	
<b>Snížení hmotnosti</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strukturovaný životní styl, který kombinuje dietní úpravy a cvičení je nezbytný pro snížení hmotnosti. [1B]</li> <li>2. Postupné snižování hmotnosti jedné libry každé dva týdny by měl být optimální cíl. [2A]</li> <li>3. Snížení denního kalorického příjmu by mělo být o 250 až 500 kalorií. [1C] Celkový denní kalorický příjem by neměl být u žen nižší než 1000-1200 a 1200-1600 u mužů, nebo upravený NT po posouzení obvyklého příjmu.</li> </ol>	

- [1C]
4. Snižování hmotnosti by mělo být individuální a mělo by pokračovat až BMI dosáhne normálního rozmezí (18,5-25 kg/m<sup>2</sup>) nebo dokud hodnota BMI nedosáhne určené hodnoty. [2B]
  5. Jedinci by se měli setkávat s NT k výuce a praxi kontroly porcí jako účinného způsobu regulace hmotnosti. [1B]
  6. Náhražky stravy v podobě koktejlů, tyčinek, koktejlů v prášku, a hotových balených pokrmů, které odpovídají těmto doporučením jsou užitečné pro některé typy pacientů. [1B] Glykémie se často mění při používání potravních náhrad a léčba tak může vyžadovat úpravu. Pacientům by mělo být vštípeno, jak sledovat glykémii a identifikovat hypoglykémie. [2A]
  7. FDA schválila použití léků pro ovlivnění hmotnosti, pokud je tato terapie vhodná. [2A] Vhodné léky jsou jen doplněk výživy a změny životního stylu. [1A]
  8. Bariatrická medicína<sup>61</sup> je možností účinné léčby a měly by být doporučovány, pokud je to vhodné (zvážit u jedinců s BMI > 40 kg/m<sup>2</sup> a osob s BMI > 35 kg/m<sup>2</sup> a u jiných komorbidit). [2B]

#### Složení živin

<b>Sacharidy</b>	Procentuální zastoupení	40% celkového energetického příjmu. [1A] Celkové množství by nemělo být menší než 130 g / den. [1B]
	Glykemický index Glykemická nálož	Glykemický index (Glycemic Index, GI) a glykemická nálož (Glycemic Load, GL) zvolených sacharidů je důležitý pro kontrolu glykémie. GI / GL jsou důležité faktory, které by pacienti měli používat pro výběr vhodných sacharidových potravin. Potraviny s nízkým glykemickým indexem by měly být upřednostňovány (např. obiloviny, oves a ječmen, luštěniny, ovoce, salát s dresinkem z olivového oleje a zelenina, kromě brambor) [2B]
	Doporučené	Zelenina a ovoce (nejlépe čerstvé), luštěniny,

<sup>61</sup> Chirurgické možnosti léčby obezity.

	Nevhodné	celozrnné produkty. Rafinovaný cukr nebo zpracované obiloviny a škrobnaté potraviny, zejména těstoviny, bílý chléb, obilovin s nízkým obsahem vlákniny a bílé brambory by měly být konzumovány ve velmi omezeném množství (např. těstoviny ~ 56g <sup>62</sup> .) [2B]
	Vláknina	Je doporučeno minimálně 20-35 g vlákniny denně. [1A] Pokud je dobře snášena až 50 g / den. Je účinná pro zlepšení glykemie po jídle. [2A] Vláknina z nezpracovaných potravin, jako je čerstvá zelenina a ovoce, je nejvhodnější, ale pokud to bude zapotřebí, je možné použití doplňků jako je psyllium a β-glukany. Mohou být přidávány do stravy. [1A]
<b>Tuk</b>	Procentuální zastoupení	30-35% z celkového energetického příjmu; [2B] Nasycené tuky by měly být omezeny na < 10% z celkového energetického příjem nebo < 7% u jedinců s hladinou LDL-cholesterolu > 100 mg /dl. [1B] Polynenasycené tuky by měly tvořit až 10% z celkového energetického příjmu, tuku a mononenasycené až na 15-20% celkového energetického příjmu. [2B]
	Doporučené	Mono-a polynenasycené tuky (např. olivový olej, řepkový olej, ořechy, semena a ryby, zejména ty s vysokým obsahem omega-3 mastných kyselin). Tučné ryby (např. losos, sled', pstruh, sardinky, čerstvý tuňák) 2 krát týdně je dostatečné množství jako dobrý zdroj omega-3 mastných kyselin. [1B]
	Nevhodné	Potraviny s vysokým obsahem nasycených tuků, včetně hovězího, vepřového a jehněčího masa a plnotučných mléčných výrobků (např. smetanový sýr, plnotučné mléko nebo jogurt) by měly být

<sup>62</sup> Přepočteno z 2 unce – přepočet 1 unce = 28g

		<p>konzumovány jen v malém množství.</p> <p>Potravinám s vysokým obsahem trans mastných kyselin (např., rychlé občerstvení, komerčně připravované pečiva, některé margaríny) je třeba se vyhnout. [1A]</p>
	Cholesterol	<p>&lt; 300 mg / den nebo &lt; 200 mg / den u osob s hladinou LDL-cholesterolu &gt; 100 mg / dl. [1C]</p> <p>Žloutky by měly být omezeny na 2 až 3 týdně; dalších potravin s vysokým obsahem dietního cholesterolu, jako je červené maso, plnotučné mléčné výrobky, měkkýši a vnitřnosti by měly být taktéž omezeny.</p>
<b>Bílkoviny</b>	Procentuální zastoupení	20-30% z celkového kalorického příjmu [2B]
	Vhodné druhy	<p>Ryby, drůbež bez kůže, nebo nízkotučné mléčné výrobky, luštěniny, tofu, tempeh a seitan.</p> <p>Nedoporučuje se zvýšený příjem bílkovin z masa s obsahem nasycených tuků (např. hovězí, vepřové, jehněčí a plnotučné mléčné výrobky), protože to může být spojeno se zvýšeným rizikem kardiovaskulárních komplikací. [1B]</p> <p>Nová data naznačují, že proteinové doplňky mají vliv na pocit plnosti a že nízkoproteinové jídelní plány jsou spojeny se zvýšeným pocitem hladu. Proto vhodné zdroje bílkovin společně s vhodnými tuky mohou sloužit ke snížení chuti k jídlu a pomáhají tím pacientům v dosažení a udržení nižšího kalorického příjmu. [2B] Bílkoviny také přispívají k udržení dobré tělesné hmotnosti. [1B]</p>
	Pacienti s ledvinnými chorobami	<p>Přestože snížení celkového příjmu kalorií může vést ke snížení absolutní výše celkového příjmu bílkovin, každý pacient s příznaky onemocnění ledvin (tj. jeden nebo více z následujících možností: albuminurie,</p>

		proteinurie, clearance kreatininu <60 ml / min) je třeba konzultovat s nefrologem před zvýšením příjmu bílkovin ve stravě. [1A] Příjem bílkovin u těchto pacientů by měl být upraven, ale ne snížen na úroveň, která může ohrozit jejich zdraví nebo celkově zvýšit riziko podvýživy
<b>Fyzickou aktivitu a úprava chování</b>		
<p>1 - Fyzická aktivita, změna chování a dobrá podpora jsou mimořádně důležité a měly by být zahrnut do předpisů výživy, jak je popsáno výše. Zvýšená tělesná aktivita, by měla být nedílnou součástí jakéhokoliv snižování hmotnosti pro maximalizaci přínosu snížení hmotnosti pro kontrolu diabetu a prevenci koronárních a mozkových cévních onemocnění. [1B]</p> <p>2 – Mělo by být dosaženo minimálně 150-175 minut fyzické aktivity mírné intenzity / týden, pokud není kontraindikována. [1A] 60-90 minut, většinu dní v týdnu. [1B]</p> <p>3 - Cvičení by mělo kombinovat trénink kardiiovaskulárního systému, strečink a odporová cvičení k udržení nebo zvýšení svaloviny. [1B]</p>		

**DOPORUČENÉ MNOŽSTVÍ ŽIVIN  
PODLE KLINICKÝCH DOPORUČENÍ**

Množství kalorií	Sacharidy		Bílkoviny		Tuky	
	g	%	g	%	g	%
1000	130	52	60	24	27	24
1200	130	43	81	27	40	30
1500	150	40	113	30	50	30
1800	180	40	120	27	68	33
2000	200	40	130	26	75	34

Doporučené limity kalorií pro snižování hmotnosti se pohybují od 1200 do 1800 kalorií, aby podporovaly optimální zdraví, jakož i snížení hmotnosti. Pokud je však předepsáno 1000 kalorií, mělo by to být provedeno pod kontrolou lékaře a dietologa.

V souladu s těmito doporučeními ne méně než 130 g sacharidů za den, je třeba poznamenat, že podíl kalorií ze sacharidů pro úroveň kalorií méně než 1200 může příjem sacharidů převýšit doporučené množství 40%. Tato flexibilita v plánování jídla je nezbytná pro udržení optimálního stavu výživy v průběhu snižování hmotnosti.

System klasifikace zde použitý

Stupeň doporučení	Srozumitelnost rizik a přínosů	Kvalita podkladů
1A Silné doporučení Vysoká kvalita důkazů	Výhody jasně převažují nad odhadem rizik a obráceně	Důkazy se shodují s dobře provedenými randomizovanými, kontrolovanými studiemi nebo jsou přesvědčivé důkazy o jiné podobné formě. Další výzkum velmi pravděpodobně, nezmění naší důvěru v odhad přínosů a rizik.
1B Silné doporučení Střední kvalita důkazů	Výhody jasně převažují nad rizikem a zátěží, nebo naopak	Důkazy z randomizované, kontrolované studie s významným omezením (nekonzistentní výsledky, metodické nedostatky, nepřímé nebo nepřesné), nebo velmi silné důkazy o některých jiných studiích. Další výzkum by mohl mít dopad na naši důvěru v odhady přínosu a rizika a může dojít ke změně tohoto odhadu.
1C	Výhody převáží riziko	Důkazy z observační



Silné doporučení Nízká kvalita důkazů	a zátěž nebo naopak	studie, nesoustavné klinické zkušenosti, nebo z randomizované kontrolované studie s vážnými nedostatky. Jakékoli odhady efektu jsou nejisté.
2A Slabé doporučení Vysoká kvalita důkazů	Výhody pečlivě vyvážené s riziky a zátěží	Shodující se důkazy, z dobře provedené randomizované kontrolované studie nebo přesvědčivé důkazy o nějaké jiné formě. Další výzkum velmi pravděpodobně, nezmění naší důvěru v odhad přínosů a rizik.
2B Slabé doporučení Střední kvalita důkazů	Výhody pečlivě vyvážené s riziky a zátěží, některé jsou neurčité u odhadu přínosů, rizik a zátěže.	Důkazy z randomizované kontrolované studie s významným omezením (nekonzistentní výsledky, metodické nedostatky, nepřímé nebo nepřesné), nebo velmi silné důkazy o některém jiných výzkumných designu. Další výzkum by mohl mít dopad na naši důvěru v odhady přínosu a rizika a může dojít ke změně tohoto odhadu.
2C	Nejistota v odhadu	Důkazy z observační

Slabé doporučení Nízká kvalita důkazů	přínosů rizik a zátěže, mohou být pečlivě vyvážené s riziky a zátěží	studie, nesoustavné klinické zkušenosti, nebo z randomizované kontrolované studie s vážnými nedostatky. Jakékoli odhady efektu jsou nejisté.
--	---	--

Důkazy odlišné od "A", jsou přijatelné pro podporu klinických doporučení v těchto pokynech. Je také předpoklad, že u mnoha významných klinických doporučení, může být nepravděpodobné, že hladina A bude získána, protože vhodné studie nebyly nikdy provedeny.

Teto způsob dietní léčby diabetu, jak je vidět v tabulkách je velmi moderní a propracovaný, vzhledem k postupům v dietní léčbě a doporučeních pro vhodný životní styl. Jedním z nejdůležitějších důvodů pro použití informací, obsažených v tomto postupu, v klinické praxi je fakt, že se opírá o provedené klinické studie. Všechny části textu se odkazují na nějaký druh studie (s různou kvalitou získaných informací), popis těchto důkazů je v poslední tabulce.

#### **4.4.2 DIETA MONOKAL**<sup>63</sup>

Jedná se o experimentálně požívanou dietu pro diabetiky druhého typu. Zpracovatelkou je MUDr L. Brunnerová z Fakultní Nemocnice Královské Vinohrady (FNKV) pod vedením profesora Anděla.

Principem je zvýšení obsahu tuků ve stravě a to hlavně pomocí navýšení množství monoenoových mastných kyselin (MUFA) ve stravě. Zvýšený přísun těchto tuků dle experimentů ze zahraničních výzkumů i z výsledků studie ve FNKV ukazuje zlepšení metabolické kontroly a parametrů diabetu v průběhu redukčních režimů. Každá účastnice (studie se účastnily pouze ženy) měla individuálně stanovené množství energie pomocí nepřímé kalorimetrie kombinované s indexem aktivity a tím individuálně stanovené množství MUFA ve stravě.

Ve FNKV byl proveden pokus o srovnání vlivu této diety u diabetiček 2. typu a obézních žen. Kontroly metabolických parametrů byly prováděny v týdenních intervalech. Studie trvala 6 týdnů a její výsledky ukázaly na pozitivní vliv této diety na hladiny glykemie (lačná glykemie ráno), hladiny C-peptidu, hladiny triacylglycerolů, glykovaného hemoglobinu a zvýšení hladiny HDL-cholesterolu u diabetiček. V tomto časovém úseku dieta nevedla ke snížení hmotnosti, ale velmi dobře ovlivnila metabolické hodnoty, diabetiček

Výsledkem tedy je vhodnost zařazení vyššího množství monoenoových mastných kyselin do jídelníčku diabetiků 2. typu pro ovlivnění důležitých biochemických parametrů, které jsou často u těchto diabetiků špatně nebo obtížně kompenzovatelné.

Tato dieta obsahuje 45 % S, 45 % T (22,5 % MUFA, SFA a PUFA je po 11,5%) a tedy 10 % B.

Ve FNKV se připravuje zařazení diabetické diety vycházející z tohoto pokusu, kde bude mírně zvýšen obsah tuku (oproti klasické dietě) asi na 35% energetického příjmu. Dle pokusů s dietou Monokal, je tedy pravděpodobné, že i mírné zvýšení obsahu tuku (s vyšším zastoupením monoenoových mastných

---

<sup>63</sup> [www.athero.cz/user\\_data/zpravodajstvi/obrazky/File/SM%2007%20abstrakta\\_prednasky.pdf](http://www.athero.cz/user_data/zpravodajstvi/obrazky/File/SM%2007%20abstrakta_prednasky.pdf)  
[www.athero.cz/user\\_data/zpravodajstvi/obrazky/File/spindl-2006-sbornik-abstrakt.pdf](http://www.athero.cz/user_data/zpravodajstvi/obrazky/File/spindl-2006-sbornik-abstrakt.pdf)  
[www.tigis.cz/dmev/DMEV\\_suppl\\_1\\_07/WEB\\_DMEV\\_suppl\\_1\\_07.pdf](http://www.tigis.cz/dmev/DMEV_suppl_1_07/WEB_DMEV_suppl_1_07.pdf)

kyselin a omega 3 mastných kyselin) ve stravě povede ke zlepšení kompenzace hladin cholesterolu, triglyceridů a dalších parametrů kompenzace diabetu.

### **4.4.3 ATKINSOVA DIETA**

Jedná se o dietu řazenou mezi alternativní druhy. Přestože její působení není podloženo výzkumem, je vidět na mnoha jedincích, kteří tuto dietu dodržovali, zlepšení některých ukazatelů metabolismu. Tyto výsledky lze předpokládat po přečtení pokynů pro uživatele – dieta obsahuje velké množství vlákniny, minimum jednoduchých sacharidů. Přesto je velmi nefyziologická z důvodu vysokého obsahu bílkovin i tuků.

Tato dieta je zde zařazena z důvodu, řekněme, laické verze postupů použitých v Joslin diabetes center. Uvedena je Atkinsova dieta jak pro „zdravou“ veřejnost, tak verze určená diabetikům.

Tato dieta byla poprvé publikována Robertem Atkinsem v roce 1972 a upravena o 20 let později jako Atkinsova nová dietní revoluce. Jedná se o typický příklad diety s vysokým obsahem tuků.

*Zde jsou některé její uváděné principy.*

1. Podle Atkinse dieta, která vede k omezení příjmu sacharidů s neomezeným příjmem bílkovin, má za následek zvýšené spalování tuků.
2. Potřebné kalorie, které tělo potřebuje, jsou získávány spalováním uloženého podkožního tuku a nikoli konzumovanými sacharidy.
3. Proto příjem zvýšeného množství tuků nevede k nadváze, za kterou podle Atkinse mohou sacharidy.
4. Svá tvrzení podporuje tím, že jeho dietu úspěšně ověřilo více než 20 miliónů lidí na celém světě.
5. Tato dieta však ignoruje fakt, že za tloustnutí či hubnutí může příjem energie a nikoli složení stravy. Jeho teze jsou pro obézní lidi velmi atraktivní, neboť Atkins tvrdí, že většina lidí s nadváhou se nepřejídá, ale má vrozené dispozice pro tloustnutí, což většina obézních přijímá a ztotožňuje se s tím.
6. Dále tvrdí, že diety s vysokým obsahem sacharidů jsou na rozdíl od jeho diety spojeny se zvýšeným pocitem hladu a následně zvýšeným příjmem potravy.
7. Atkins také uvádí, že na dietě s nízkým obsahem sacharidů je dosaženo pro organismus takových metabolických zvýhodnění, že jedinci na této dietě

mohou jíst nejen, kolik chtějí, ale dokonce i kaloricky podstatně bohatší jídla v neomezeném množství a stejně budou hubnout.

8. Atkins se domnívá, že sacharidy v dietě jsou největším zlem, způsobují zvýšenou tvorbu inzulínu, který však přeměňuje tyto sacharidy na podkožní tuk.
9. Atkinsův závěr tedy zní: zapomeňte na počítání kalorií, jezte kolik chcete kalorií a nikdy nebudete trpět hladem

Základní složkou Atkinsovy diety jsou bílkoviny a tuky. Výrazně omezen je příjem sacharidů.

Další zásady jsou:

- Povolena je zelenina, ovoce (ne všechny druhy), vejce, maso bez kůže, mléko a mléčné výrobky, pečivo z celozrnné mouky, těstoviny z vajec, koření, čokoláda s více než 60 % kaka, olej.
- Zakázány jsou brambory, rýže, kukuřice, těstoviny ze semolinové mouky, pečivo z bílé mouky, banány, rozinky, meloun, ananas, mrkev, řepa, cukr, melasa, med, sladké limonády, pivo.
- Denně je povoleno maximálně **20 gramů** sacharidů.

*VÝHODY*

Při dietě lze zhubnout, avšak po přidávání sacharidů je větší pravděpodobnost, že se váha bude rychle vracet zpátky. Často při této stravě dochází k nedostatku vápníku a vitaminů, proto je vhodné při této dietě doplňovat vitaminy formou tablet.

*NEVÝHODY*

Tělo sacharidy potřebuje, je to hlavní zdroj energie, a pokud se mu nedostávají, energii si bere z tuků a pak z bílkovin, je to ovšem energeticky náročný proces a pro organismus značně nevýhodný, zatěžuje tělo škodlivými metabolity.

Pořad britské televize Horizon nechal Atkinsovu dietu podrobit několika vědeckým experimentům, aby bylo na vědeckém podkladě zjištěno, na jakém principu dieta funguje. Není však zaručeno, že tím, že se skládá z nezdravé potravy, není tato dieta zdraví škodlivá. Přesto se po ní hubne. Nicméně, z toho, co objevila televize BBC, by mohlo vyplývat, že je věda o výživě na prahu nového objevu.

Dr. Atkins vydal o své nové „revoluční dietě“ knížku, která se stala mezinárodním bestsellerem. Nejprve dietu vyzkoušel na celé řadě obézních pacientů – zhubli.

Zajímavé na této dietě bylo to, že jste si vlastně mohli jíst, kolik jídla chcete, a přesto jste hubli. Od sedmdesátých let doporučují vlády obtloustlým lidem, aby se vyhýbali tukům a vysokokalorickým potravinám. Atkinsova dieta byla přímo v rozporu s vědeckým konsensem. Vědecká komunita Atkinsovu dietu odmítla a dále lidem doporučovala nízkokalorickou, netučnou dietu. Svět jedl nízkokalorická jídla a tloustl.

Vědci chtěli Atkinse zdiskreditovat, a tak jeho dietu vyzkoušeli ve vědeckém prostředí. Ukázalo se ale, že lidé, kteří jedí maso a tučná jídla, skutečně hubnou – a to dvakrát rychleji než lidé, kteří dodržovali nízkokalorickou dietu. Vědci se také obávali, že tučná Atkinsova dieta povede ke zvýšení cholesterolu v lidském organismu, a tedy k většímu množství infarktů. Testy však prokázaly, že se to neděje a že zřejmě Atkinsova dieta srdce neohrožuje. Cholesterol v lidském těle se desetkrát snížil, ve srovnání s mírou cholesterolu u jedinců, kteří dodržovali nízkokalorickou dietu. Vědci nicméně varovali, že trvalá konzumace tučného a vysokokalorického jídla může vést k rakovině tlustého střeva, k rakovině prsu i k selhání ledvin.

Vysvětloval to tak, že na rozdíl od nízkokalorických potravin, lidský metabolismus musí prý pracovat daleko usilovněji, aby rozložil tuky a bílkoviny, takže prý se už samotným procesem trávení spotřebovávají přebytečné kalorie. Vědecké experimenty však tuto teorii neprokázaly. Ukázalo se, že osoby, které jedí podle Atkinsovy diety tučné maso, nespalují více kalorií než osoby, které dodržují nízkokalorickou dietu.

Jiné pokusy zřejmě ukázaly, proč Atkinsova dieta funguje. Vyšlo totiž najevo, že osoby, které jedí jen maso a bílkoviny a vyhýbají se uhlovodanům, konzumují z neznámých důvodů podstatně menší množství kalorií než osoby, které se přidržovaly nízkokalorické diety – přestože měli stoupenci Atkinsovy diety výslovně povoleno, že mají jíst do sytosti a nedělat si žádné zábrany. Osoby, které se přidržovaly Atkinsovy diety, hubnuly, protože prostě konzumovaly méně

kalorií. Vědci usoudili, že Atkinsova dieta zřejmě jakýmsi záhadným způsobem ovlivňuje jeden z nejzákladnějších lidských pudů – totiž chuť k jídlu.

Vznikla teorie, že možná chuť k jídlu potlačuje vysoká přítomnost tuku v jídlu. Tak to vědci vyzkoušeli – ukázalo se, že je tomu obráceně - přítomnost tuku v jídlu naopak hlad výrazně zvyšuje. Nejzajímavější objev v celé této sérii experimentů přišel z Dánska. Profesor Arne Astrup tam objevil, že nejvíce hubnou lidé, kteří se přidržují diety, bohaté na bílkoviny. Tito lidé jedí totiž daleko méně kalorií než osoby, které se přidržují jiných diet. Na základě této první rozsáhlé studie se zdá být zřejmé, že *konzumace bílkovin potlačuje pocit hladu*. Lidé, kteří jedí potraviny s vysokým obsahem bílkovin, konzumují méně kalorií než lidé pojídající jiné jídlo.

Pokud potvrdí tyto výzkumné výsledky další studie, znamenalo by to podstatný vědecký pokrok. Znalosti o tom, že některé druhy potravin potlačují pocit hladu, jsou pro další výzkum důležité.

Atkinsova dieta je lepší než ostatní

Nejnovější studie, která porovnávala čtyři nejrozšířenější diety, ukázala, že ta navržená Robertem Atkinsem před třiceti lety, je co do úbytku na váze, tou nejlepší. *Tučné maso, husí pečínku a vejce neodmítejte. Sice vám bude cítit z pusy, ale za to budete mít příznivé hodnoty cholesterolu, nízký krevní tlak a ještě k tomu zhubnete víc než při jiných dietách.*

Americký dietolog Robert C. Atkins vymyslel dietu, podle které se šlo ke štíhlé postavě projít. Při této dietě totiž je možné jíst tuky, ale nesmějí se konzumovat škroby. Zakazuje konzumaci chleba, brambor, těstovin a rýže, doporučuje jíst tučné maso, zvěřinu, husí pečínku a vejce. Server New Scientist zveřejnil výsledky jedné z největších studií, která kdy na ženách s nadváhou byla provedena. Ukázalo se, že ženy držící atkinsovu dietu zhubly více, než ženy, které držely tři jiné dnes populární diety.

Klání diet se účastnila zónová dieta, která také omezuje škroby, ale ve srovnání s atkinsovou dietou je omezuje méně drasticky. Třetí z porovnávaných diet byla dieta, která na rozdíl dvou předešlých, zase tuky omezuje a místo nich doporučuje jíst škroby. Čtvrtou z testovaných diet byla dieta podle pana Ornisha. Ta je ještě přísnější než předchozí dieta a tuky zavrhuje zcela.



Žen, na kterých se porovnání diet provádělo, bylo celkem 311. Všem ženám bylo mezi dvaceti a padesáti let a každá z nich držela jednu ze čtyř jmenovaných diet. Pokus probíhal pod vedením Christophera Gardnera, který se svými kolegy ze Stanford University v Kalifornii po roce všechny otlce v pokusu zvážil. Zjistil, že vyznavačky Atkinse na tom byly nejlépe. Zhubly o 4,7 kilogramu

Nejhůře dopadly ženy se zónovou dietou. Její představitelky zhubly v průměru jen 1,6 kg. Další dvě diety zbavily ženy o 2,6 respektive o 2,2 kg nadváhy. Statisticky významný rozdíl byl jen mezi atkinsovou a zónovou dietou.

Nejen, že pokus ukázal na účinnost této diety, ale současně také rozptýlil obavy, že zvýšená konzumace tuků u atkinsovy diety povede ke kardio-vaskulárním problémům. Opak byl pravdou. Ženy, které se „přejídaly“ tučným, měly nejlepší hodnoty „dobrého“ cholesterolu (HDL). Stejně tak, byly nejlepší v hodnotách triglyceridů (tuku) v krvi. Také měly nejlepší hodnoty krevního tlaku.

Některé z dřívějších prací poukázaly na jisté vedlejší příznaky, která tato dieta s sebou nese. Jsou to zácpa a nepříjemný dech.

## **10 TIPŮ K ÚSPĚCHU**<sup>64</sup>

Nezáleží na tom, s jakou částí programu začnete, zapamatujte si těchto deset tipů pro úspěch. Pomohou vám zůstat na správné cestě, bez ohledu na fázi ve, které se nacházíte.

### **1. Porozumějte svému jídlu.**

K tomu abyste jedli správně, musíte vědět co jíte. Atkinsova dieta z vás udělá výživového experta - naučíte se, které potraviny vaše tělo potřebuje ke ztrátě či udržení hmotnosti a jak snadno omezit sacharidy a cukry ve stravě.

Začněte s:

- Přečtěte si seznam vhodných potravin pro fázi 1, 2 a 3.<sup>65</sup>
- Porozumějte čistým sacharidům.
- Použijte příruční počítadlo sacharidů<sup>66</sup> v kombinaci se seznamem vhodných potravin, tím budete moci snadno sledovat váš příjem sacharidů.

### **2. Buďte rozumní, ne fanatičtí ve vztahu k porcím.**

Nechceme, abyste počítali kalorie – chceme jen, abyste použili trochu zdravého rozumu. Pravděpodobně byste hádali, že příliš mnoho kalorií zpomalí vaše hubnutí, ale tady je to překvapení - příliš málo zpomalí váš metabolismus. Použijte tato doporučení jako základ a upravte ho na základě vašich výsledků.

Doporučené množství kalorií: \*

- Ženy by měly mít 1500 - 1800 kalorií denně
- Muži by měli mít 1800 - 2000 kalorií denně

\* Liší se v závislosti na vaší výšce, pohlaví, věku a metabolismu.

### **3. Jezte pravidelně. To je pravda, žádné hladovění.**

Bez ohledu na fázi, měli byste jíst tři rozumně velká jídla s dvěma svačinami denně.

### **4. Užijte si malé občerstvení, a to i sebou.**

Nedělejte si starosti, "svačinka", je dobré slovo u Atkinsovy diety - prozradíme vám, jak zůstat spokojení mezi jídly a samozřejmě můžete jíst Atkinsovy tyčinky, od prvního dne diety.

---

<sup>64</sup> [www.atkins.com](http://www.atkins.com)

<sup>65</sup> Seznam uveden v originále na [www.atkins.com](http://www.atkins.com)

<sup>66</sup> Tabulka přepočtů uvedena v originále na [www.atkins.com](http://www.atkins.com)

5. **Užijte si jídlo - doma, v restauraci, všude.**

Ostatní diety způsobují strach z jídla. Mnozí požadují, abyste jedli hotové drahé, balené jídlo. Naučíme vás, jak vybírat správné potraviny, doma, v restauraci, na dovolenou, kdekoliv. Budete dělat správná rozhodnutí a zůstanete na správné cestě.

6. **Pijte více vody.**

Je to skutečně pravda - více vody povzbuzuje vaše tělo ke ztrátě hmotnosti - a navíc je to zdravé, tak pijte alespoň osm sklenic denně.

7. **Pamatujte na doplňky stravy.**

Užijte denně multivitamin s minerály, včetně draslíku, hořčíku a vápníku, ale bez železa. Použijte přípravky s Omega 3 a 6 mastnými kyselinami každý den, a pokud je to nezbytné doplňte stravu vlákninou.

8. **Více se hýbejte.**

Samozřejmě, existuje spousta výhod sportu/ cvičení, ale v případě Atkinse, věříme, že více činností znamená lepší výsledky a rychlejší dosažení cíle.

9. **Ať vám rodina a přátelé pomohou.**

Pomohou vám k dosažení vašich cílů. Takže mluvte s důležitými lidmi ve vašem životě o tom co děláte a vašich pocitech. A pokud budete potřebovat nějaké povzbuzení, nechod'te kolem horké kaše – řekněte si o něj.

10. **Sledujte své úspěchy v hubnutí a zlepšení zdraví.**

Je skvělý nápad navštívit vašeho lékaře a získat informace o vašem stavu dříve, než začnete - a po dosažení vašeho cíle. Možná se budete divit, jak moc jste se stali zdravější.

#### **4.4.4 ATKINSOVA DIETA PRO DIABETIKY 2. TYPU**

Jedná se o ucelený program péče o diabetiky 2. typu vypracovaný americkým lékařem Robertem C. Atkinsem, který publikoval ve své knize *Atkins Diabetes Revolution*. Tento program zahrnuje dietu, cvičení a použití doplňků stravy.

Podle autora je dieta vhodná pro lidi s diagnózou diabetes mellitus 2. typu nebo těm, jež mají nadváhu a riziko vzniku této choroby.

*Jak zjistit zda máte problémy s krevním cukrem:*

- Cítíte hlad mezi jídly
- Máte chuť na sladkosti a / nebo škrobové potraviny
- Máte stále pocit žízně
- Často močíte
- Probouzíte se s bolestí hlavy
- Jste podráždění před jídlem nebo když máte hlad
- Cítíte se nejistě, když jste hladoví
- Jste stále unavení
- Cítíte se ospalí v průběhu dne
- Jste ospalí po jídle
- Máte potíže se soustředěním

*Jaké jsou rizikové faktory pro vznik diabetu?*

- Nadváha
- Přbytek tuku v oblasti břicha
- Neaktivita
- Zvýšené triglyceridy, HDL cholesterol, a / nebo cukr v krvi (nalačno)

*Jaké jsou varovné příznaky cukrovky?*

- Extrémní žízeň nebo hlad
- Časté močení
- Nevysvětlitelný úbytek hmotnosti
- Neobvyklá unavenost
- Rozmazané vidění
- Podrážděnost
- Necitlivost nebo brnění v rukou nebo nohou

- Pomalu se hojící poranění (řezné rány, modřiny...)
- Časté kožní choroby, choroby dásní nebo infekce močového měchýře

To vše ukazuje, že i většina lidí i nediabetiků bude mít prospěch z omezení rafinovaného cukru a některých obilovin. V této knize je dieta rozdělena do 3 úrovní podle obsahu sacharidů v podávané stravě. Začíná se na 20 g za den a postupně se přechází na 40 až 60 gramů sacharidů za den. Autor knihy povzbuzuje čtenáře k individualizaci jejich jídelního plánu a popisuje zde i různé postupy pro individualizaci. Nabízí čtenářům mnoho doplňujících doporučení.

- Žádná omezení bílkovin a tuků
- Nízkotučné mléčné produkty se nedoporučují, protože autor zdůrazňuje, že mají často vyšší obsah sacharidů.
- Ne více než 100 g sýru za den

### **Výhody Atkinsovy diety.**

Dr. Atkins se stal populární pro souvislost mezi obezitou a inzulínem. V běžných postupech léčení cukrovky byla předepisována strava s vysokým obsahem sacharidů a cukru. Díky práci Dr. Atkinse, mnoho lidí poznalo, že omezení sacharidů, především rafinovaného cukru a obilovin, je klíčem k prevenci a zvládnutí diabetu 2. typu.

Začátek diety obsahující nízký denní příjem sacharidů (20 gramů za den), a vyšší obsah tuku, než jiné diety, pomohl mnoha lidem, trpícím nadváhou, závislostí na sladkostech, a nemajících čas vařit zhubnout relativně rychle a tím i snížit riziko vzniku diabetu.

Při plánu obsahujícím 60 gramů sacharidů za den: je uveden příjem ovoce a zeleniny, který se blíží k doporučením pro dlouhodobé stravování.

Příklady receptů z knihy:

- Losos s rajčatovo-bazalkovou omáčkou v papilotě
- Grilované kuře a salát s avokádem a hořčično-octovou zálivkou a olivami
- Mexická kuřecí polévka

Vepřová panenka se sladkokyselým červeným zelím

### **Názory odpůrců diety**

- Kritici říkají, že dieta doporučuje jíst nadměrné množství živočišných bílkovin a tuků. Vysoký podíl bílkovin způsobuje odbourávání značného

množství hmotnosti ztrátou vody. Dieta s vysokým obsahem bílkovin může u diabetiků podporovat vznik ledvinných komplikací, jejich zvýšeným zatížením. Nadbytek tuků zase negativně ovlivňuje kardiovaskulární systém, k jehož chorobám mají diabetici větší sklon.

- Kritici také říkají, že velmi vysokým obsahem bílkovin může poškodit ledviny a játra, tvorbou ketonů. Přestože ketony potlačují chuť k jídlu, mohou také způsobovat závratě, špatný dech, plynatost. Ketony zřejmě také přispívají ke vzniku dny, onemocnění srdce a onemocnění ledvin. Lidé s diabetem mají větší pravděpodobnost vzniku ledvinových onemocnění než běžná populace.
- Dalším problémem je, že dieta udává všechny sacharidy jako špatné, i když rostlinné sacharidy zdraví podporují, příkladem je vláknina, mající preventivní efekt na choroby střev a mající dobrý vliv na trávení stravy, zrychlením střevní pasáže.
- Nízkosacharidová, bílkovinná strava vyčerpává zásoby glykogenu. Glykogen je forma sacharidů, uložená v játrech a svalech, je hlavním zdrojem energie při sportu. Přestože mnoho nízkosacharidových diet doporučuje kompletní program cvičení, strava s nízkým obsahem sacharidů ztěžuje lidem tento sport vykonávat efektivně.

Pokud se vezme v úvahu skladba stravy při fázi 3, kdy je do jídelníčku zařazeno poměrně velké množství ovoce a zeleniny, dalo by se uvažovat o její vhodnosti pro obézní pacienty. Pro léčbu diabetiků však tato dieta obsahuje příliš velké množství bílkovin i obsah tuků je příliš velký. Odborníci se však v současné době začínají zabývat myšlenkou zařazení o něco vyššího množství tuku do stravy diabetiků, mající jak klinické studie prokázaly pozitivní vliv na kompenzaci diabetu a krevních tuků.

## Použitá literatura

1. *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes*: Doc. MUDr. A. Jirkovská, CSc. a kolektiv, Svaz diabetiků ČR, Praha 2003
2. *Praktický slovník medicíny*, MUDr. M. Vokurka, druhé revidované vydání, MAXDORF, Praha 1994, ISBN 80-85800-22-5
3. *Život s cukrovkou*, Prof. MUDr. M. Anděl, GRADA Publishing 1996 vydání 1, ISBN 80-7169-087-2
4. *Klinická dietologie*, Štěpán Svačina a kol., GRADA Publishing a.s., 2008, ISBN 978-80-247-2256-6
5. *Diabetologie*, Jan Škrha et al., Galén 2009, ISBN 978-80-7262-607-6
6. *Diabetes v tabulkách*, Tomáš Edelsberger, Jesenius Maxdorf, 2007 ISBN 978-80-7345-133-2
7. *Cukrovka, dieta diabetická* (edice dieta), MUDr. P. Kohout, J. Pavlíčková, Nakladatelství Pavla Momčilová, ISBN 80-85936-01-1
8. *Velká dia knížka o jídle*, Doc. MUDr. Jan Lebl, CSc., R. Burgerová, Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí (prostřednictvím Sportpropag)), 1994, © Doc. MUDr. Jan Lebl, CSc., Radka Burgerová, 1994

## Tisk

1. *Dieta v léčbě diabetu 2. typu*, Zdravotnické noviny, 2001

## Výukové materiály

1. *Diety při onemocnění cukrovkou* (recepty, rady lékaře), Prof. MUDr. V. Bartoš, DrSc., Tamara Starnovská, Sdružení MAC s.r.o., 2000 ISBN 80-86015-10-6
2. *Jak sestavit svůj jídelníček při diabetu 2. typu*, Jaroslava Štochlová, IKEM Praha, Abbott Laboratories, s.r.o., 2003

## Webové stránky

1. [www.diazivot.cz/Diabetes/diabetesI.typ](http://www.diazivot.cz/Diabetes/diabetesI.typ), Plánování příjmu potravy – základní informace, Svaz diabetiků ČR, 2001
2. [www.diazivot.cz/Diabetes/diabetesII.typ](http://www.diazivot.cz/Diabetes/diabetesII.typ), Plánování příjmu potravy, Svaz diabetiků ČR, 2001
3. [www.diazivot.cz/Stravování](http://www.diazivot.cz/Stravování), Sacharidy a dieta, Svaz diabetiků ČR, 2002

4. [www.diazivot.cz/Stravování](http://www.diazivot.cz/Stravování), Vhodný způsob stravování pro diabetiky II. Typu, Doc. MUDr. P. Hlúbik, CSc, Vojenská lékařská akademie JEP, Hradec Králové, 2001
5. [www.diazivot.cz/Obezita](http://www.diazivot.cz/Obezita), Obezita u diabetiků 2. typu, Svaz diabetiků ČR, 2001
  
1. [www.revprirody.cz/data/0204/atkins01.htm](http://www.revprirody.cz/data/0204/atkins01.htm) Atkinsova dieta
2. [www.medical-tribune.cz/archiv/mtr/149/4323](http://www.medical-tribune.cz/archiv/mtr/149/4323) Archiv - článek Medical Tribune 20/2007
3. [altmedicine.about.com/od/popularhealthdiets/a/AtkinsDiet.htm](http://altmedicine.about.com/od/popularhealthdiets/a/AtkinsDiet.htm) The Atkins Diet for Type 2 Diabetes
4. [www.osel.cz/index.php?clanek=2503](http://www.osel.cz/index.php?clanek=2503) Atkinsova dieta je lepší než ostatní
5. [www.sportvital.cz/cz/k1,26,41-vysokotukove-diety/c96-atkinsova-dieta/](http://www.sportvital.cz/cz/k1,26,41-vysokotukove-diety/c96-atkinsova-dieta/) Atkinsova dieta
6. [www.joslin.org/managing\\_your\\_diabetes\\_joslin\\_clinical\\_guidelines.asp](http://www.joslin.org/managing_your_diabetes_joslin_clinical_guidelines.asp)
7. [www.athero.cz/user\\_data/zpravodajstvi/obrazky/File/SM%2007%20abstrakta\\_prednasky.pdf](http://www.athero.cz/user_data/zpravodajstvi/obrazky/File/SM%2007%20abstrakta_prednasky.pdf)
8. [www.athero.cz/user\\_data/zpravodajstvi/obrazky/File/spindl-2006-sbornik-abstrakt.pdf](http://www.athero.cz/user_data/zpravodajstvi/obrazky/File/spindl-2006-sbornik-abstrakt.pdf)
9. [www.tigis.cz/dmev/DMEV\\_suppl\\_1\\_07/WEB\\_DMEV\\_suppl\\_1\\_07.pdf](http://www.tigis.cz/dmev/DMEV_suppl_1_07/WEB_DMEV_suppl_1_07.pdf)



## **Závěr**

Závěrem bych chtěla říci, že doufám, že tato práce alespoň trochu pomůže s výzkumem v oblasti diabetických diet s vyšším obsahem tuku, především monoenoových mastných kyselin ve stravě diabetiků druhého typu.

V průběhu získávání a třídění informací a podkladů ke zpracování tohoto tématu, jsem se o tomto způsobu léčby, něco dozvěděla a myslím si, že vzhledem ke studiím již provedeným i budoucím, je podobný dietní plán opodstatněný v léčbě diabetiků 2. sypu. Samozřejmě stejně jako u ostatních druhů léčby je nutné zvolit vhodné pacienty, a to jak dle biochemických hodnot tak i ochotných tuto léčbu dodržovat.

Také jsem se naučila, že i postupy zcela laické a mezi odborníky odmítané, je vhodné prostudovat, protože i mezi takovýmito návody je možno najít, třeba jen malé množství, přesto nějaké pravdivých informací, nad kterými je vhodné se zamyslet a využít z nich to nejlepší pro okolí, nebo své pacienty.

## Souhrn

Tato práce se, jak již název napovídá, zabývá diabetickými dietami s vyšším obsahem tuku a menším obsahem energie.

Pro uvedení do tématu léčby diabetu je jako první kapitola zařazena historie jak léčby diabetu obecně tak léčby dietní, kde je dobře patrný postupný a proměnlivý vývoj názorů na vhodnost zařazení určitých typů potravin do stravy nemocných diabetem.

V další části jsou zmíněny základní informace o diabetu, jeho dělení, biochemických ukazatelů a komplikací. Následuje kapitola o konvenčních způsobech léčby diabetu – perorálními antidiabetiky inzulínem.

Dietní léčba je zařazena v poslední kapitole, kde se zmiňují o léčbě pomocí diet s určenou hladinou sacharidů (diety s tolerancí) a léčbě s použitím výměnných jednotek. Jako zajímavost vztahující se k dietní léčbě jsem zde zařadila také kapitoly o sladidlech, dia výrobcích a glykemickém indexu. Dále jsou zde zařazeny novější, či experimentální způsoby dietní léčby, mezi něž se řadí dietní postupy z Josslin diabetics center v Americe a u nás experimentálně používaná dieta Monokal a Atkinsova dieta.

## Summary

This work, as the name suggests, had interest in diabetic diets with more fat and less energy.

For entry into the topic of treatment of diabetes, is the first chapter about the history of ,both the treatment of diabetes in general, and dietary therapy, which is well evident and changable gradual development of views on the appropriateness of the classification of certain types of food in the diet of diabetes patients.

In the next section are listed the basic information about diabetes, its division, biochemical characteristics and complications. Here is a chapter about an conventional types of treatment - insulin pooral-antidiabetics.

Dietary treatment is placed in the last chapter, which refers about treatment with diet with the determined level of carbohydrates (with a tolerance) and treatment using the exchange-out units. As interest related to dietary treatment, I also included a chapter about sweeteners, dia products and Glycemic Index. There are also included later, or experimental methods of dietary treatments, which include dietary practices of diabetics Josslin center in America and by used an experimental diet Monokal and Atkinsova diet.

## Seznam příloh

Příloha č. 1 oGTT .....	101
Příloha č. 2 Cíle léčby diabetu.....	102
Příloha č. 3 Rámcové jídelní lístky.....	103
Příloha č. 4 Tabulky sacharidových VJ.....	107
Příloha č. 5 Rámcové jídelní lístky přepočtené na VJ .....	110
Příloha č. 6 Parametry kompenzace diabetu .....	115
Příloha č. 7 Sladidla .....	116

## Přílohy

### Příloha č. 1 oGTT

Hodnocení perorálního glukózotolerančního testu (oGTT)		
glykémie	žilní krev	krev z kapiláry (z prstu)
<b>Cukrovka (diabetes mellitus)</b>		
nalačno	nad 7 mmol/l	nad 7 mmol/l
1. hodina	nad 10 mmol/l	nad 11 mmol/l
2. hodina	nad 10 mmol/l	nad 11 mmol/l
<b>Porucha glukózové tolerance</b>		
nalačno	pod 7 mmol/l	pod 7 mmol/l
1. hodina	nad 10 mmol/l	nad 11 mmol/l
2. hodina	mezi 7 a 10 mmol/l	mezi 8 a 11 mmol/l
<b>Normální stav</b>		
nalačno	pod 7 mmol/l	pod 7 mmol/l
1. hodina	pod 10 mmol/l	pod 11 mmol/l
2. hodina	pod 7 mmol/l	pod 8 mmol/l

## Příloha č. 2

### CÍLE LÉČBY DIABETU<sup>67</sup>

1. osobní pocit zdraví – nepřítomnost závažnějších příznaků hypoglykemie nebo hyperglykemie
2. přiměřená glykemie
3. normální hladina glykovaného hemoglobinu (HbA<sub>1c</sub>), což je ukazatel dlouhodobé kompenzace diabetu
4. nepřítomnost acetonu v moči
5. nepřítomnost většího množství cukru v moči
6. udržování stálé přiměřené hmotnosti
7. přiměřenou denní dávku inzulínu
8. normální hladiny krevních tuků
9. přijatelné hodnoty krevního tlaku
10. nepřítomnost malého množství bílkoviny v moči

#### *Přehled ukazatelů kompenzace diabetu 1. i 2. typu*

<b>Parametr</b>	<b>Kompenzace</b>		
	<b>výborná</b>	<b>uspokojivá</b>	<b>neuspokojivá</b>
<b>Glykemie na lačno (mmol/l)</b>	4,0 - 6,0	6,0 - 7,0	> 7,0
<b>Glykemie za i - 2 hodiny po jídle (mmol/l)</b>	5,0 - 7,5	7,5 - 9,0	> 9,0
<b>HbA<sub>1c</sub> (%)</b>	< 6,5	6,5 - 7,5	> 7,5
<b>Nové normy HbA<sub>1c</sub> (%)</b>	< 4,5	4,5 - 6,0	> 6,0
<b>Cholesterol (mmol/l)</b>	< 4,5	4,5 - 5,0	> 5,0
<b>Triglyceridy (mmol/l)</b>	< 1,7	1,7 - 2,0	> 2,0
<b>LDL cholesterol (mmol/l)</b>	< 2,6	2,6 - 3,0	> 3,0
<b>HDL cholesterol (mmol/l)</b>	> 1,1	1,1 - 0,9	< 0,9
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	21 - 25	25 - 27	> 27
<b>Krevní tlak (mmHg)</b>	do 130/80		nad 130/80
<b>Mikroalbuminurie</b>			
<b>noční moč (µg/min)</b>	do 20		nad 200
<b>celodenní moč (mg/24h)</b>	do 30		nad 300

<sup>67</sup> Alexandra JIRKOVSKÁ: Jak si léčit a kontrolovat diabetes

## **Příloha č. 3**

### **RÁMCOVÉ JÍDELNÍ LÍSTKY <sup>68</sup>**

**Diabetická dieta: 6150 kj = 1470 kcal, 175 g sacharidů, 50 g tuků,  
75 g bílkovin**

#### **Snídaně – 35 g S**

¼ l bílé kávy      nebo čaj s mlékem  
**50 g chleba**      **nebo pečiva**  
50 g sýra      nebo tvarohu, masa, uzeniny

#### **Přesnídávka – 15 g S**

**100 g ovoce**      **nebo 30 g chleba (pečiva)**

#### **Oběd – 40 g S**

15 g rostlinného tuku  
**10 g hladké mouky**  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
**100 g brambor**      **nebo 80 g vařených těstovin (3 polévkové lžíce)**  
                                 **70 g dušené rýže (3 polévkové lžíce)**  
                                 **70 g bramborového knedlíku (1 ½ plátku)**  
                                 **60 g houskového knedlíku (2 plátky)**  
                                 **100 g vařených luštěnin (3 polévkové lžíce)**  
                                 **130 g bramborové kaše ( 3 polévkové lžíce)**  
                                 **40 g chleba nebo pečiva**

#### **Svačina – 25 g S**

2 dl mléka  
**30 g chleba**      **nebo pečiva**

#### **Večeře – 40 g S**

15 g rostlinného tuku  
**10 g hladké mouky**  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
**100 g brambor**      **nebo 80 g vařených těstovin (3 polévkové lžíce)**  
                                 **70 g dušené rýže (3 polévkové lžíce)**  
                                 **70 g bramborového knedlíku (1 ½ plátku)**  
                                 **60 g houskového knedlíku (2 plátky)**  
                                 **100 g vařených luštěnin (3 polévkové lžíce)**  
                                 **130 g bramborové kaše ( 3 polévkové lžíce)**  
                                 **40 g chleba nebo pečiva**

#### **2. večeře – 20 g S**

**150 g ovoce**      **nebo 40 g chleba (pečiva)**

<sup>68</sup> Alexandra JIRKOVSKÁ: Jak si léčit a kontrolovat diabetes

**Diabetická dieta 7400 kj = 1770 kcal, 225 g sacharidů, 60 g tuků, 75 g bílkovin**

**Snídaně – 40 g S**

¼ l bílé kávy      nebo čaj s mlékem  
**60 g chleba      nebo pečiva**  
10 g rostlinného másla  
50 g sýra      nebo tvarohu, masa, uzeniny

**Přesnídávka – 35 g S**

**150 g ovoce      nebo 40 g chleba (pečiva)**  
**30 g chleba      nebo pečiva**

**Oběd – 50 g S**

15 g rostlinného tuku  
**10 g hladké mouky**  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
**150 g brambor      nebo 120 g vařených těstovin (4 polévkové lžíce)**  
**100 g dušené rýže (4 polévkové lžíce)**  
**100 g bramborového knedlíku (2 ½ plátku)**  
**80 g houskového knedlíku (2 ½ plátky)**  
**140 g vařených luštěnin (4 polévkové lžíce)**  
**200 g bramborové kaše (4 polévkové lžíce)**  
**60 g chleba nebo pečiva**

**Svačina – 30 g S**

2 dl mléka  
**40 g chleba      nebo pečiva**

**Večeře – 50 g S**

15 g rostlinného tuku  
**10 g hladké mouky**  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
**150 g brambor      nebo 120 g vařených těstovin (4 polévkové lžíce)**  
**100 g dušené rýže (4 polévkové lžíce)**  
**100 g bramborového knedlíku (2 ½ plátku)**  
**80 g houskového knedlíku (2 ½ plátky)**  
**140 g vařených luštěnin (4 polévkové lžíce)**  
**200 g bramborové kaše (4 polévkové lžíce)**  
**60 g chleba nebo pečiva**

**2. večeře – 20 g S**

**150 g ovoce      nebo 40 g chleba (pečiva)**



**Diabetická dieta 9000 kj = 2150 kcal, 275 g sacharidů, 80 g tuků, 75 g bílkovin**

**Snídaně – 45 g S**

¼ l bílé kávy      nebo čaj s mlékem  
70 g chleba      nebo pečiva  
15 g rostlinného másla  
50 g sýra      nebo tvarohu, masa, uzeniny

**Přesnídávka – 45 g S**

150 g ovoce      nebo 40 g chleba (pečiva)  
50 g chleba      nebo pečiva  
10 g rostlinného másla

**Oběd – 65 g S**

20 g rostlinného tuku  
15 g hladké mouky  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
200 g brambor      nebo 160 g vařených těstovin (5 polévkové lžíce)  
   140 g dušené rýže (5 polévkové lžíce)  
   140 g bramborového knedlíku (3 ½ plátky)  
   110 g houskového knedlíku (3 ½ plátky)  
   190 g vařených luštěnin (5 polévkové lžíce)  
   270 g bramborové kaše ( 5 polévkové lžíce)  
   80 g chleba nebo pečiva

**Svačina – 30 g S**

2 dl mléka  
60 g chleba      nebo pečiva

**Večeře –65 g S**

20 g rostlinného tuku  
15 g hladké mouky  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
200 g brambor      nebo 160 g vařených těstovin (5 polévkové lžíce)  
   140 g dušené rýže (5 polévkové lžíce)  
   140 g bramborového knedlíku (3 ½ plátku)  
   110 g houskového knedlíku (3 ½ plátky)  
   190 g vařených luštěnin (5 polévkové lžíce)  
   270 g bramborové kaše ( 5 polévkové lžíce)  
   80 g chleba nebo pečiva

**2. večeře – 20 g S**

150 g ovoce      nebo 40 g chleba (pečiva)

**Diabetická dieta 10200 kj = 2440 kcal, 325 g sacharidů, 85 g tuků,  
85 g bílkovin**

**Snídaně – 50 g S**

¼ l bílé kávy      nebo čaj s mlékem  
**80 g chleba      nebo pečiva**  
15 g rostlinného másla  
50 g sýra      nebo tvarohu, masa, uzeniny

**Přesnídávka – 50 g S**

**150 g ovoce      nebo 40 g chleba (pečiva)**  
**60 g chleba      nebo pečiva**  
10 g rostlinného másla

**Oběd – 80 g S**

20 g rostlinného tuku  
**20 g hladké mouky**  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
**250 g brambor      nebo 200 g vařených těstovin (6 polévkové lžíce)**  
**170 g dušené rýže (6 polévkové lžíce)**  
**170 g bramborového knedlíku (4 ½ plátku)**  
**130 g houskového knedlíku (4 ½ plátky)**  
**240 g vařených luštěnin (6 polévkové lžíce)**  
**320 g bramborové kaše (6 polévkové lžíce)**  
**100 g chleba nebo pečiva**

**Svačina – 30 g S**

**2 dl mléka**  
**80 g chleba      nebo pečiva**  
10 g rostlinného másla

**Večeře – 80 g S**

20 g rostlinného tuku  
**20 g hladké mouky**  
150 g zeleniny      nebo 100 g ovoce  
70 g masa  
**250 g brambor      nebo 200 g vařených těstovin (6 polévkové lžíce)**  
**170 g dušené rýže (6 polévkové lžíce)**  
**170 g bramborového knedlíku (4 ½ plátku)**  
**130 g houskového knedlíku (4 ½ plátky)**  
**240 g vařených luštěnin (6 polévkové lžíce)**  
**320 g bramborové kaše (6 polévkové lžíce)**  
**100 g chleba nebo pečiva**

**2. večeře – 20 g S**

**150 g ovoce      nebo 40 g chleba (pečiva)**

## Příloha č. 4

**TABULKY SACHARIDOVÝCH VÝMĚNNÝCH JEDNOTEK (1VJ = 10g SACHARIDŮ)<sup>69</sup>**

<b>I. Mlýnské a pekárenské výrobky</b>		
<b>Potravina</b>	<b>Výměnná jednotka</b>	<b>Obsah sacharidů v potravine v %</b>
<i>Dalamánek</i>	20 g = ½ kusu	50 %
<i>Houska obyčejná</i>	16 g = ½ kusu	60 %
<i>Chléb český</i>	20 g = ½ krajíce i cm silný	50 %
<i>Chléb graham</i>	19 g	50 %
<i>Chléb diabetický</i>	28 g	35 %
<i>Chléb výražka</i>	18 g	55 %
<i>Chléb celozrnný</i>	20 g	50 %
<i>Knedlík bramborový</i>	34 g = 1 plátek	30 %
<i>Knedlík houskový</i>	20 g = ¾ plátku	50 %
<i>Kroupy</i>	13 g = 1 zarovnaná lžíce	75 %
<i>Krupice</i>	13 g = 1 vrchovatá lžíce	75 %
<i>Mouka</i>	14 g = 1 vrchovatá lžíce	5 %
<i>Ovesné vločky</i>	16 g = 2 zarovnané lžíce	70 %
<i>Rohlík obyčejný</i>	16 g = ½ kusu	60 %
<i>Rýže syrová</i>	12 g = 40 g vař. = 2 mírně navršené lžíce	25 %
<i>Sojová mouka</i>	25 g	40 %
<i>Suchar dietní</i>	12 g = ½ kusu	80 %
<i>Těstoviny</i>	13 g = 40 g vařené = 2 zarovnané lžíce	25 %
<i>Veka</i>	16 g = 1 plátek 1 cm silný	60 %

<b>II. Mléčné výrobky</b>		
<b>Potravina</b>	<b>Výměnná jednotka</b>	<b>Obsah sacharidů v potravine v %</b>
<i>Acidofilní mléko</i>	200 g = 2 dl	5 %
<i>Bikava</i>	20 g	50 %
<i>Jogurt bílý</i>	110 g = ½ kelímku 200 g	9 %
<i>Kefír</i>	500 g	2 %
<i>Mléko 2 %, 3 %</i>	200 g = 2 dl	5 %
<i>Podmáslí</i>	200 g = 2 dl	5 %
<i>Pomazánkové máslo</i>	160 g	6 %
<i>Syrovátka</i>	200 g = 2 dl	5 %

Při obvyklých dávkách není nutno odměřovat: sýry – bryndza, eidam, ementál, lučina, olomoucké tvarůžky, uzený sýr, žervé; tvaroh – měkký, tvrdý

<sup>69</sup> A.Jirkovská Jak si léčit a kontrolovat diabetes

III. Ovoce		
Potravina	Výměnná jednotka	Obsah sacharidů v potravině v %
<i>Angrešt</i>	120 g	8 %
<i>Banán</i>	70 g = 40 g dužiny = ½ malého kusu	23 %
<i>Borůvky</i>	75 g = 2/3 sklenky 2 dl	13 %
<i>Broskve s peckou</i>	100 g = 80 g dužiny	12 %
<i>Grapefruit</i>	160 g = 100 g dužiny	10 %
<i>Hrušky</i>	60 g = 1 menší kus	16 %
<i>Jablka</i>	65 g = 1 střední kus	15 %
<i>Jahody čerstvé</i>	120 g = 2/3 sklenky 2 dl	8 %
<i>Jahody mražené</i>	50 g	20 %
<i>Maliny</i>	70 g = 1/3 sklenky 2 dl	14 %
<i>Mandarinky</i>	95 g = 2 kusy	10 %
<i>Meruňky čerstvé</i>	100 g = 75 g dužiny (3 ks středně velké)	13 %
<i>Meruňky mražené</i>	40 g	25 %
<i>Pomeranč</i>	110 g = 90 g dužiny	11 %
<i>Rybíz černý</i>	70 g	14 %
<i>Rybíz červený</i>	50 g	20 %
<i>Ryngle</i>	70 g = 60 g dužiny	16 %
<i>Švestky čerstvé</i>	70 g = 60 g dužiny	16 %
<i>Švestky mražené</i>	40 g	25 %
<i>Třešně</i>	65 g	15 %
<i>Víno hroznové</i>	55 g	17 %
<i>Višně</i>	65 g	15 %

IV. Zelenina		
Potravina	Výměnná jednotka	Obsah sacharidů v potravině v %
<i>Celer</i>	140 g	7 %
<i>Čočka</i>	16 g = 44 g vařené = 4 vrchovaté lžíce	22 %
<i>Brambory</i>	50 g = 1 kus velikosti slepičího vejce	20 %
<i>Fazole</i>	16 g = 50 g vařených = 4 vrch. lžíce	20 %
<i>Fazolové lusky</i>	131 g	8 %
<i>Hrách</i>	16 g = 50 g vařeného = 4 vrch. lžíce	20 %
<i>Hrášek čerstvý</i>	59 g = 4 vrchovaté lžíce	16 %
<i>Hrášek sterilovaný</i>	59 g = 4 vrchovaté lžíce	16 %
<i>Kukuřice klas</i>	53 g	20 %
<i>Mrkev</i>	100 g = 3 ks cca 10 cm dlouhé	10 %
<i>Meloun</i>	250 g = 160 g dužiny	6 %
<i>Petržel</i>	50 g	20 %

<i>Řepa červená</i>	105 g	10 %
<i>Soja</i>	63 g	6 %
Při obvyklých dávkách není nutno odměřovat: květák, okurky čerstvé, okurky sterilované, papriky, rajčata, ředkvičky, salát hlávkový, špenát mražený, zelí čerstvé, zelí kysané.		

<b>V. Cukrářské výrobky</b>		
<b>Potravina</b>	<b>Výměnná jednotka</b>	<b>Obsah sacharidů v potravine v %</b>
<i>Cukr</i>	10 g = 2 kostky	100 %
<i>Čokoláda dia</i>	23 g = asi 6 čtverečků (podle druhu)	43 %
<i>Čokoláda</i>	16 g = asi 4 čtverečky (podle druhu)	60 %
<i>Džem</i>	14 g = 1 čajová lžička	70 %
<i>Bábovka třená</i>	20 g = 1 plátek 1 cm silný	50 %
<i>Lískové oříšky</i>	90 g	11 %
<i>Med</i>	12 g = 1 čajová lžička	80 %
<i>Oplatky dia</i>	19 g	50 %
<i>Piškoty dětské</i>	14 g = 7 kusů	70 %
<i>Rozinky</i>	14 g	70 %
<i>Vánočka</i>	16 g = 1 plátek ½ cm silný	60 %
<i>Zmrzlina</i>	50 g = 1 kopeček malý	20 %
Cukrářské výrobky povolujeme výjimečně jen štíhlým diabetikům, kteří si kontrolují glykemie a mají je uspokojivé.		

## Příloha č. 5

### Dieta 9 / 150 sacharidů - rozvrh výměnných jednotek<sup>70</sup>

<b>snídaně</b> : pečivo	2 - pečivo, ovesné vločky do jogurtu, dia vánočka apod.
mléčná dávka	1 - mléko, kakao, kefír apod.
bílkovinná dávka	1 - jogurt - bílý či dia, sýr, uzenina, vejce apod.
rostlinný tuk	5 g - tuk bez cholesterolu
<b>přesnídávka</b> : ovocná dávka	1 - libovolný druh ovoce (zeleniny)
<b>oběd</b> : příkrm	2 - brambory, rýže, těstoviny a jiné přílohy.
bílkovinná dávka	1 - libovolný druh masa či jiné bílk. potraviny: smaženy sýr, brambory s tvarohem apod.
zelenina - dia kompot	100 až 150 g
tuk bez cholesterolu	5 g
<b>svačina</b> : chlebová jednotka	1 - pečivo, slané crackery apod.
ovocná dávka	1 - libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>večeře</b> : příloha	2 - příloha nebo pečivo
bílkovinná dávka	1- potravina
zelenina, ovoce	100 g nebo 1 dávka ovoce
tuk bez cholesterolu	5 g
<b>2. večeře</b> :	1 mléčná dávka

---

<sup>70</sup> Diety Mirky Peterkové DiS, Motol

## **Dieta 9 / 175 g sacharidů - rozvrh výměnných jednotek**

<b>snídaně:</b> pečivo	2 - pečivo , ovesné vločky do jogurtu
mléčná dávka	1- mléko, kakao, kefir apod.
bílkovinná dávka	1– jogurt – bílý nebo dia, sýr, uzenina, vejce apod.
rostlinný tuk	5 g - tuk bez cholesterolu
<b>přesnídávka:</b> chlebová jednotka	1- pečivo, slané crackery apod.
ovocná dávka	1- libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>oběd :</b> chlebové jednotky	2 - brambory, rýže, těstoviny a jiné přílohy
bílkovinná dávka	1- libovolný druh masa, bílk. potraviny: smažený sýr, tvaroh na brambory apod.
zelenina, dia kompot	100 až 150 g
tuk bez cholesterolu	10 g
<b>svačina :</b> chlebová jednotka	1- pečivo, dia oplatky apod. .
ovocná dávka	1- libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>večeře :</b> chlebové jednotky	3 - příloha nebo pečivo
bílkovinná dávka	1- potravina. bílk. charakteru
zelenina :	100 g nebo 1 dávka ovoce
tuk bez cholesterolu	5 g
<b>2 .večeře :</b>	1 mléčná dávka

## ***Dieta 9 / 225 g sacharidů. - rozvrh výměnných jednotek***

<b>snídaně</b> : chlebové jednotky	3 - pečivo, ovesné vločky do jogurtu, dia vánočky apod.
mléčná dávka	1- mléko, kakao, kefir apod.
bílkovinná dávka	1- jogurt - bílý či dia, sýr, uzenina, vejce apod.
rostlinný tuk	5 g
<b>přesnídávka</b> : chlebové jednotky	2 - pečivo,slané crackery spod/
ovocná dávka	1- libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>oběd</b> : chlebové jednotky	3 - brambory, rýže, těstoviny a jiné přílohy
bílkovinná dávka	1- libovolný druh masa, bílk. potravina: smažený sýr, tvaroh na brambory, sázené vejce apod.
zelenina - Dia kompot	100 až 150 g
tuk bez cholesterolu	10 g
<b>svačina</b> : chlebové jednotky	2 - pečivo, dia oplatky apod.
ovocná dávka	1 - libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>večeře</b> : chlebové jednotky	4 - příloha nebo pečivo
bílkovinná dávka	1- potravina bílk. charakteru
zelenina	100 g nebo 1 dávka ovoce
tuk bez cholesterolu	5 g
<b>2. večeře</b> :	1 mléčná dávka



### ***Diet. 9 / 275 g sacharidů - rozvrh výměnných jednotek***

<b>snídaně</b> : chlebové jednotky	4 - pečivo, ovesné vločky do jogurtu, dia vánočky apod.
mléčná dávka	1- mléko, kakao, kefír apod.
bílkovinná dávka	1- jogurt - bílý či dia, sýr, uzenina, vejce apod.
rostlinný tuk	5 g
<b>přesnídávka</b> : chlebové jednotky	2 - pečivo,slané crackery spod/
ovocná dávka	1- libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>oběd</b> : chlebové jednotky	4 - brambory, rýže, těstoviny a jiné přílohy
bílkovinná dávka	1- libovolný druh masa, bílk. potravina: smažený sýr, tvaroh na brambory, sázené vejce apod.
zelenina - Dia kompot	100 až 150 g
tuk bez cholesterolu	15 g
<b>svačina</b> : chlebové jednotky	2 - pečivo, dia oplatky apod.
ovocná dávka	1- libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>večeře</b> : chlebové jednotky	4 - příloha nebo pečivo
bílkovinná dávka	1- potravina bílk. charakteru
zelenina	100 g nebo 1 dávka ovoce
tuk bez cholesterolu	10 g
<b>2. večeře</b> :	1 mléčná dávka

### **Dieta 9 / 325 g sacharidů - rozvrh výměnných jednotek**

<b>snídaně</b> : chlebové jednotky	4 - pečivo, ovesné vločky do jogurtu, dia vánočky apod.
mléčná dávka	1- mléko, kakao, kefir apod.
bílkovinná dávka	1- jogurt - bílý či dia, sýr, uzenina, vejce apod.
rostlinný tuk	10 g
<b>přesnídávka</b> : chlebové jednotky	3 - pečivo,slané crackery spod/
ovocná dávka	2 - libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>oběd</b> : chlebové jednotky	5 - brambory, rýže, těstoviny a jiné přílohy
bílkovinná dávka	1- libovolný druh masa, bílk. potravina: smažený sýr, tvaroh na brambory, sázené vejce apod.
zelenina - Dia kompot	100 až 150 g
tuk bez cholesterolu	20 g
<b>svačina</b> : chlebové jednotky	3 - pečivo, dia oplatky apod.
ovocná dávka	1- libovolný druh ovoce či zeleniny
<b>večeře</b> : chlebové jednotky	6- příloha. nebo pečivo
bílkovinná dávka	1- potravina bílk. charakteru
zelenina	100 g nebo 1 dávka ovoce
tuk bez cholesterolu	15 g

**Příloha č. 6 Parametry kompenzace diabetu**

Druh léčby	Zhodnocení stavu	Glykemie v mmol/l (mg %) (plná krev)			Cukr v moči g/24 h	Ketonurie	Cholesterol/triacylglyceroly mmol/l (mg %)	Celkový stav	
		Nalačno, před hlavními jídly, před klidem na lůžku	Po snídani nebo večeri 1 h	2 h					Po obědě 3 – 5 h
<b>Dieta, dieta a PAD</b>	optimální	4,4 – 5,5 ( 80 – 100 )	5,5 – 7,8 (100 – 140)	5,5 – 6,7 (100 – 120)	4,4 – 5,5 (80 – 100)	negativní	negativní	3,9 – 7,3 (150 – 280) 0,6 – 2,9 (40 – 150)	Plná schopnost zátěže, pocit zdraví
	dobrý	5,0 – 6,7 (90 – 120)	< 10 (<180)	< 7,8 (< 140)	5,0 – 6,7 (90 – 120)	negativní	negativní	< 6,5 (< 220) < 1,7 (< 150)	Plná schopnost zátěže, pocit zdraví
	nedostatečný	> 7,8 (> 140)	> 14 (> 250)	> 10 (> 180)	> 7,8 (> 140)	> 10	negativní nebo pozitivní	> 7,8 (> 260) > 2,3 (> 200)	Snížená schopnost zátěže
<b>Inzulín</b>	dobrý	5,0 – 7,8 (90 – 140)	< 10 (< 180)	< 10 (< 180)	5,0 – 7,8 (90 – 140)	< 15	negativní	< 6,5 (< 220) < 1,7 (< 150)	Plná schopnost zátěže, pocit zdraví, žádné nebo jen ojedinělé lehké hypoglykemie
	nedostatečný	> 8,9 (> 160)	> 14 (> 250)	> 10 (> 180)	> 8,9 (> 160)	> 25	negativní nebo pozitivní	> 7,8 (> 260) > 2,3 (> 200)	Snížená schopnost zátěže, často těžké hypoglykemie, u dětí zpomalený vzrůst

Příloha č. 7 Přehled sladidel <sup>71</sup>

Sladidla připravená synteticky								
<i>Název</i>	<i>Původ</i> <sup>72</sup>	<i>Povoleno</i> <sup>73</sup>	<i>Sladivost</i>	<i>Doporučená denní dávka</i>	<i>Použití</i>	<i>Stabilita</i>	<i>Vlastnosti</i>	<i>Obchodní název</i>
<b>Sacharin</b>	Imid nebo sodná sůl kyseliny o-sulfobenzoové	Ano	300 – 500 x vyšší	5 mg/ kg	Studená i teplá kuchyně, slazení nápojů	Stabilní	Hořce kovová pachut'	<b>Dianer</b> <b>Sualin</b> <b>Sukrinetten</b>
<b>Aspartam</b>	Kyselina asparagová, fenylalanin	Ano	100-200 x vyšší	40 mg/ kg	Studená kuchyně	Labilní vůči vodě, teplotě a pH	Podobný cukru	<b>NutraSweet,</b> <b>Sualin</b>
<b>Acesulfam K</b>		Ano	1000-200 x vyšší	15 mg/ kg	Teplá i studená kuchyně	Snese tepelné zpracování	Méně výrazné než Sacharin	<b>Sunett</b>
<b>Cyklamát</b>	Sodná nebo vápenná sůl kyseliny cyklohexylamino sulfonové	Nyní ano	20 – 30 x vyšší	11 mg/ kg	Používá se spolu se Sacharinem	Stabilní	Nejistá zdravotní nezávadnost	<b>Spolarin,</b> <b>Dukaryl</b>
<b>Alitam</b>	Kyselina asparagová, D-alanin, amin	Ne	2000 x vyšší			Dobrá stálost i při vysokých teplotách	Dlouhodobým skladováním nápojů získává nahnědlou barvu	

<sup>71</sup> Náhradní sladidla: Mgr. J. Švejnoha, Svaz diabetiků ČR a Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí, 1. vydání 1998

<sup>72</sup> Složení nebo chemický název

<sup>73</sup> Použití v České republice

**Přírodní sladidla**

**Sladidla nesacharidická**

<i>Název</i>	<i>Původ</i>	<i>Povoleno</i>	<i>Sladivost</i>	<i>Doporučená denní dávka</i>	<i>Použití</i>	<i>Stabilita</i>	<i>Vlastnosti</i>	<i>Obchodní název</i>
<b>Steviosid</b>	glykosid	ano	100 x vyšší	Nebyla stanovena	U nás čajové směsi		Hořká pachuč	<b>Marumilon 50</b>
<b>Thaumatococin</b>	Bílkovinné sladidlo	Ano, nepoužívá se	1600 x vyšší		Sladkosti, žvýkačky, zubní pasty	Nestabilní při tepelném zpracování		<b>Talin</b>
<b>Neohesperidin DC</b>	Odvozeno od flavonoidu	Není rozšířen	1500 - 2000 x vyšší	5 mg	Ve směsích sladidel		Dlouhotrvající pocit sladkosti s příchutí lékořice nebo mentolu	

**Sladidla sacharidická**

**Fruktóza a fruktózové sirupy**

<i>Název</i>	<i>Původ</i>	<i>Povoleno</i>	<i>Sladivost</i>	<i>Doporučená denní dávka</i>	<i>Použití</i>	<i>Stabilita</i>	<i>Vlastnosti</i>	<i>Obchodní název</i>
<b>Fruktóza</b>	Z řepného cukru nebo škrobu	ano	1-1,3 x vyšší	25-30 g	Teplá i studená kuchyně	Stabilní	Přirozená chuť	Nevhodný pro diabetiky
<b>Fruktózové sirupy</b>	Kukuřičný škrob	ano	1-1,3 x vyšší		Nealkoholické nápoje, pečivo, mléčné výrobky	Stabilní	Přirozená chuť	Nevhodný pro diabetiky

Alkoholické cukry								
Název	Původ	Povoleno	Sladivost	Doporučená denní dávka	Použití	Stabilita	Vlastnosti	Obchodní název
<b>Sorbitol (sorbit)</b>	Hydrogenací z řepného cukru nebo škrobu	ano	50 – 60 % sladivosti cukru	25 –30 g	Nápoje, pečivo, mléčné výrobky, konzervování	Stabilní	Při vyšších dávkách má projímavé účinky	Nevhodný pro diabetiky
<b>Xyliton (xylit)</b>	Hydrogenací D-xylózy	ano	Rovná se řepnému cukru		Cukrovinky	Stabilní	Při vyšších dávkách má projímavé účinky	Nevhodný pro diabetiky
<b>Manitol (manit)</b>	Hydrogenací řepného cukru	ano	50 - 600 % sladivosti cukru		Viz sorbitol, zubní pasty, žvýkačky	Stabilní	Horší rozpustnost, hrudkovitost	Nevhodný pro diabetiky
Ostatní sladidla								
Název	Původ	Povoleno	Sladivost	Doporučená denní dávka	Použití	Stabilita	Vlastnosti	Obchodní název
<b>Sukraloza</b>	Z řepného cukru	ano	600 x vyšší	15 mg/ kg	Zatím není rozšířené			Nevhodný pro diabetiky
<b>Laktózový sirup</b>	Enzymová hydrolýza laktózy		40 % sladivosti cukru					Nevhodný pro diabetiky
<b>Laktitol (laktit)</b>	Hydrogenací laktózy		40 - 50 % sladivosti cukru				Při vyšších dávkách má projímavé účinky	Nevhodný pro diabetiky
<b>Maltitol (maltit)</b>	Hydrogenací maltózy		80 – 90 % sladivosti cukru		Nápoje a cukrovinky	Stabilní	Při vyšších dávkách má projímavé účinky	<b>Malbit</b>
<b>Lykasin</b>	Hydrogenací glukózového sirupu		70 % sladivosti cukru		Cukrovinky	Stabilní		
<b>Palatinit</b>	Enzymovým štěpením řepného cukru		50 - 60 % sladivosti cukru		Cukrovinky			