



UNIVERZITA KARLOVA



V PRAZE

## 3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

*Ústav ošetřovatelství*

**Nikola Brunátová**

**Prevence vzniku hypoglykémie u pacientů  
s diabetes mellitus 1.typu**

*Prevention of hypoglycemia in the patients with type I  
diabetes mellitus*

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2011

Autor práce: Nikola Brunátová

Studijní program: Ošetřovatelství

Bakalářský studijní obor: Všeobecná sestra

Vedoucí práce: **PhDr. Hana Janečková PhD**

Odborný konzultant: **as. Mudr. Jan Brož**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav ošetřovatelství 3.LF**

Předpokládaný termín obhajoby 27. 6. 2011

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval/a samostatně a použil/a výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má diplomová/ bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 10.5.2011

Nikola Brunátová

## **Poděkování**

Děkuji as. Mudr. Janu Brožovi za odborné vedení, dobré rady a především trpělivost při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala PhDr. Haně Janečkové PhD za cenné připomínky.

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>DEFINICE DIABETES MELLITUS</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>HISTORIE</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>FYZIOLOGIE A ANATOMIE</b> .....	<b>9</b>
4.1	FYZIOLOGIE .....	9
4.2	ANATOMIE .....	10
4.2.1	<i>Langerhansovy ostrůvky</i> .....	10
4.3	INZULIN .....	11
4.3.1	<i>Účinky inzulínu</i> .....	11
4.3.2	<i>Sekrece inzulínu</i> .....	11
4.4	GLUKAGON.....	13
<b>5</b>	<b>KLINICKÁ ČÁST – OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ONEMOCNĚNÍ</b> .....	<b>13</b>
5.1	OBECNÁ KLASIFIKACE DIABETU.....	13
5.1.1	<i>Klinický obraz diabetu obecně</i> .....	14
5.1.2	<i>Diagnostika onemocnění</i> .....	15
<b>6</b>	<b>DIABETES MELLITUS 1. TYPU</b> .....	<b>16</b>
6.1	CHARAKTERISTIKA ONEMOCNĚNÍ.....	16
6.1.1	<i>Patogeneze a průběh</i> .....	16
6.1.2	<i>Léčba</i> .....	17
<b>7</b>	<b>KOMPLIKACE DIABETU:</b> .....	<b>21</b>
7.1	KOMPLIKACE CHRONICKÉ.....	21
7.1.1	<i>Diabetická retinopatie:</i> .....	22
7.1.2	<i>Diabetická nefropatie</i> .....	22
7.1.3	<i>Diabetická neuropatie</i> .....	23
7.2	AKUTNÍ KOMPLIKACE .....	23
7.2.1	<i>Hyperglykémické stavy</i> .....	23
<b>8</b>	<b>HYPOGLYKÉMIE</b> .....	<b>25</b>
8.1	DEFINICE.....	25
8.2	FYZIOLOGIE .....	25
8.3	MOŽNÉ PŘÍČINY VYVOLÁVAJÍCÍ HYPOGLYKÉMII: .....	26
8.4	PROJEVY .....	26
8.5	ROZDĚLENÍ HYPOGLYKÉMIE A LÉČBA.....	28
8.6	PRVNÍ POMOC PŘI HYPOGLYKÉMII .....	29
<b>9</b>	<b>SELFMONITORING- SAMOSTATNÁ KONTROLA DIABETU PACIENTEM</b> .....	<b>30</b>
9.1	JAK SI ZMĚŘIT GLYKÉMII V DOMÁCÍM PROSTŘEDÍ: .....	31
9.1.1	<i>Glukometr</i> .....	31
<b>10</b>	<b>EDUKACE DIABETIKA</b> .....	<b>33</b>
10.1	JAK PŘEDEJÍT VZNIKU HYPOGLYKÉMIE ZA VOLANTEM .....	34

<b>11</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST PILOTNÍHO VÝZKUMU .....</b>	<b>35</b>
11.1	ÚVOD.....	35
11.2	CÍLE VÝZKUMU .....	36
11.3	METODOLOGIE VÝZKUMU.....	36
11.4	CHARAKTERISTIKA RESPONDENTŮ:.....	37
<b>12</b>	<b>HYPOTÉZA Č. 1 .....</b>	<b>38</b>
	<i>Otázka č. 10: Měli jste někdy hypoglykémii?.....</i>	<i>38</i>
	<i>Otázka č. 15: Kolik těžkých hypoglykémii jste měli minulý rok? (Takovou, kde jste potřebovali pomoc druhé osoby.).....</i>	<i>38</i>
	<i>Otázka č. 25: Dostali jste někdy informace ohledně řízení motorového vozidla při onemocnění diabetem? .....</i>	<i>38</i>
	<i>Otázka č. 32: Co jako diabetik považujete za důležité mít stále ve svém autě. (Zakroužkujte všechny správné možnosti a bodovou hodnotu, která je důležitá.).....</i>	<i>39</i>
	<i>Otázka č. 44: Co míváte pravidelně v autě jako řidič na léčbu hypoglykémie? .....</i>	<i>39</i>
<b>13</b>	<b>HYPOTÉZA Č. 2 .....</b>	<b>42</b>
	<i>Otázka č. 33 Pociťovali jste někdy při řízení varovné příznaky hypoglykémie? .....</i>	<i>42</i>
	<i>Otázka č. 40 Měříte si glykémii před řízením?.....</i>	<i>42</i>
	<i>Otázka č. 41 Měříte si v průběhu řízení hypoglykémii? .....</i>	<i>42</i>
	<i>Otázka č.36 Kolik mírných hypoglykémii jste měli v průběhu řízení za poslední rok?.....</i>	<i>44</i>
	<i>Otázka č. 37 Kolik těžkých hypoglykémii jste měli v průběhu řízení za poslední rok .....</i>	<i>44</i>
<b>14</b>	<b>HYPOTÉZA Č. 3:.....</b>	<b>46</b>
	<i>Otázka č. 42 Jakou glykémii považujete za bezpečnou před tím, než začnete řídit? .....</i>	<i>46</i>
	<i>Otázka č. 51 Měli jste někdy autonehodu?.....</i>	<i>47</i>
<b>15</b>	<b>DISKUSE: .....</b>	<b>48</b>
<b>16</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>49</b>
<b>17</b>	<b>SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>51</b>
<b>18</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>53</b>

# 1 Úvod

Diabetes mellitus 1. typu je onemocnění, které musí být léčeno pravidelným podáváním inzulínu. Tato terapie však přináší riziko hypoglykemií, kterým se pacient bohužel nedokáže stoprocentně vyhnout. Hypoglykémie negativně ovlivňuje kognitivní a rozhodovací funkce. Přináší tedy pacientovi řadu potíží a v případě, že se objeví během řízení motorového vozidla, může vést i k automobilové nehodě.

Jedním z úkolů edukace pacientů léčených inzulínem, kteří jsou držiteli řidičského oprávnění, je tedy naučit je, jak riziko hypoglykémie během řízení minimalizovat.

Pomocí dotazníkového šetření jsem se pokusila zjistit, zda jsou diabetici s tímto rizikem seznámeni, jaké mají zkušenosti s hypoglykemií za volantem a zda dodržují preventivní opatření, která jsou jim doporučována.

## 2 Definice diabetes mellitus

„Diabetes mellitus je chronické onemocnění, které vzniká v důsledku absolutního nebo relativního nedostatku inzulínu, vedoucího k poruše metabolismu. Hlavním projevem je hyperglykémie, neboť organismus není schopen zacházet s glukózou jako za fyziologických podmínek.“<sup>1</sup>

## 3 Historie

Již kolem roku 1550 před Kristem je v Ebersově papyrusu, nejrozsáhlejším lékařském rukopise starého Egypta, první zmínka o jisté polyurické nemoci, při které „se maso a kosti ztrácejí do moči“.<sup>2</sup> Přibližně ve 2. století po Kristu Aretaeus z Kappadocie jeden z nejslavnějších řeckých lékařů starověku použil termín „diabetes“. Odvodil to z řeckého slova sífón. V roce 1674 díky odlišnému způsobu sledování a léčení pacientů Thomas Willis osobní lékař Karla II. upozoroval, že moč diabetiků je podivuhodně sladká. A zavedl do praxe neobvyklou metodu hodnocení moči a to tak, že nabádal své kolegy, ať ochutnávají moč svých pacientů. Diabetes dostal přívlastek „mellitus“ až v roce 1787, kdy jej tak nazval W. Cullen. V první polovině 19. století Claude Bernard zjistil, že játra by mohla ovlivňovat hladinu cukru v krvi a tím mají i spojitost s diabetem. Odhalil, že nervový systém ovlivňuje a kontroluje řízení hladiny cukru v krvi. Paul Langerhans, jak již jméno napovídá v roce 1869 objevil jisté ostrůvky v pankreatu, avšak neznal jejich funkci. Později na jeho počest Edouard Laguesse pojmenoval tyto ostrůvky Langerhansovy ostrůvky. Velký průlom v léčbě diabetu nastal, když Banting a Best začali pracovat na získání extraktu

---

<sup>1</sup> KAREN, Mudr. Igor, et al Definice onemocnění. In *Diabetes mellitus : Doporučený diagnostický pro všeobecné praktické lékaře 2005 a léčebný postup a* [online]. Praha : Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, 2005 [cit. 2011-01-17]. Dostupné z WWW: <[http://www.svl.cz/Files/nastenka/page\\_4766/Version1/Diabetes-mellitus.pdf](http://www.svl.cz/Files/nastenka/page_4766/Version1/Diabetes-mellitus.pdf)>. ISBN 80-903573-0-X.

<sup>2</sup> BARTOŠ, Vladimír, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003. Historický přehled, s. 12. ISBN 80-85912-69-4.



z Langerhansových ostrůvků. „Když se přesvědčili o neškodnosti svého extraktu, vydali se do blízké Torontské všeobecné nemocnice a 11. ledna 1922 podali injekce Leonardu Thompsonovi, který umíral na diabetes, bylo mu 11 let. Téměř okamžitě poklesla pacientovi hladina cukru v krvi, za několik dnů vstal z postele a za pár týdnů se vrátil domů zdravý, i když byl závislý na pravidelných dávkách inzulínu.“<sup>3</sup> O to, aby byl inzulín netoxický se zasloužil biochemik Colip a zamezil tak toxickým reakcím, které vznikaly po podání Bantingemovo a Basetovo inzulínu. V roce 1923 se začal používat inzulín i u nás v tehdejší Československé republice.

## 4 Fyziologie a anatomie

### 4.1 Fyziologie

Tělo se snaží fyziologicky udržovat normoglykémii několika způsoby. Hlavní roli mají hormony zejména inzulín a glukagon (avšak jistý vliv má i růstový hormon, kortizol a jiní. Tato funkce hormonů je však složitá a pro obsah práce není stěžejní) Samotný proces spočívá v příjmu glukózy a jejím způsobu využití, kdy zmíněné hormony řídí tyto procesy. Pokud dojde ke vzestupu glukózy v krvi, začne působit inzulín( snižuje hladinu glukózy) a zároveň se snižuje produkce glukagonu. Jakmile glukóza klesne pod určitou hranici zareaguje na tento podnět glukagon, který se ve zvýšené míře začne vyplavovat a sekrece inzulínu se snižuje.

---

<sup>3</sup> DUINOVÁ, Nancy , et al. *Historie medicíny*. Praha : Slovart, 1997. Objev inzulínu, s. 105. ISBN 80-85871-04-1.

## 4.2 Anatomie

Pancreas je nepárový orgán, uložený v oblasti pod bránicí. Leží napříč břišní dutinou. Dělí se na tři části caput, corpus a cauda. Rozšířená část caput je uložena v ohbí dvanáctníku, kam ústí i její vývod. Blízko hlavy jsou z pravé strany játra a žlučník. Shora se slinivkou sousedí žaludek. Corpus spojuje hlavu s ocasem. Poslední část slinivky cauda sahá až pod levý žeberní oblouk ke slezině.

### 4.2.1 Langerhansovy ostrůvky

Přibližně jeden milión subtilních buněčných okrsků nazývaných jako Langerhansovy ostrůvky, tvoří ve slinivce endokrinní žlázu. Ta zaujímá okolo 2% hmoty žlázy. Cévní zásobením hustě prostupuje do celých ostrůvků, ty se následně spojují do venul a později se vlévají do vena portae. Vzhledem k rozdílnosti struktury a funkčnosti ostrůvků nacházíme v ostrůvcích několik typů buněk. V buňkách alfa vzniká peptid glukagon, který působí na játra, kde stimuluje glykogenolýzu i glukoneogenezi a tím zvyšuje tvorbu glukózy. „Z diagnostického hlediska je důležité vědět, že glukagon stimuluje přímo sekreci inzulínu a tedy i C-peptidu“.<sup>4</sup> Beta buňky jsou největší a nejpočetnější a zároveň tvoří jádro a dřev ostrůvku. V  $\beta$ - buňkách vzniká nejprve pre- pro – inzulín, který se štěpí na inzulín. Delta buňky produkují somatostatin ovlivňující sekreci růstového hormonu. A to inhibicí sekrece růstového hormonu stejně tak inzulínu, glukagonu, žaludečních i pankreatických šťáv. Poslední buňky a to typu F produkují pankreatický polypeptid. Jeho účinky však zatím nejsou zcela známé. (G buňky-gastrin)

---

<sup>4</sup> BARTOŠ, Vladimír, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003. Struktura Langerhansových ostrůvků, s.21. ISBN 80-85912-69-4.

## 4.3 Inzulín

### 4.3.1 Účinky inzulínu

V těle má inzulín dvě funkce. První z nich je, že kooperuje s ukládáním glukózy v játrech a tím zajišťuje její zásobu a hladinu v krvi. Druhou funkcí je tzv. otevírání všech buněk v těle, kam následně může vstoupit glukóza a být chemicky spálena. Buňky tímto způsobem získávají energii. Inzulín se v těle tvoří nepřetržitě, nezávisle na glykémii. Avšak ihned po jídle ho vzniká největší množství.

Nejvýznamnějšími cílovými tkáněmi inzulínu jsou játra, tuková tkáň a svalová tkáň. Pokud se jedná o svaly, tak inzulín zvyšuje vychytávání glukózy a zároveň uvede v činnost GLUT 4. Blokuje odbourávání glykogenu a urychluje glykolýzu a oxidaci glukózy. Nesmíme opomenout význam proteosyntetického účinku, který je důležitý při udržování a růstu svalové hmoty. „Inzulín stimuluje vychytávání aminokyselin z plasmu a blokuje proteolýzu“.<sup>5</sup> V játrech působí inzulín tak, že zvyšuje vychytávání glukózy z krve fosforylací a stimuluje tvorbu glykogenu. Urychluje glykolýzu, ta je následně zdrojem acetyl- CoA a malonyl-CoA. Inhibicí hormonosenzitivní lipázy inzulín v tukové tkáni zabraňuje lipolýze zásobních triacylglycerolů. „Míra citlivosti k inzulínu není vyjádřena všude stejně. Liší se v rámci jednotlivých tkání a metabolických drah“.<sup>6</sup>

Mezi ostatní účinky inzulínu patří i retence iontů (Na, K, Ca, Mg, P.). Udržuje jistý gradient mezi extracelulárním s intracelulárním prostředím.

### 4.3.2 Sekrece inzulínu

Denní produkce inzulínu činí u zdravého člověka kolem 20- 40 IU. Bazální sekrece inzulínu je tak polovina z celkové produkce inzulínu. Inzulín je uvolňován trvale, jak ve dne, tak v noci v tzv. pulsilitě a není závislý na příjmu

---

<sup>5</sup> PELIKÁNOVÁ T.: Biologické účinky inzulínu, IN: BARTOŠ, Vladimír, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003., s. 37. ISBN 80-85912-69-4.

<sup>6</sup> PELIKÁNOVÁ T.: Biologické účinky inzulínu, IN: BARTOŠ, Vladimír, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003.,s. 37. ISBN 80-85912-69-4.

potravy. Důležitost bazální sekrece spočívá v zamezení zvýšené jaterní sekrece glukózy. A také zajišťuje normální glykémii v lačném stádiu. Druhým typem sekrece je stimulovaná, či prandiální sekrece. Jedná se o sekreci, kdy je inzulin vyplavený v závislosti na příjmu potravy a proto má hlavní roli v postprandiální regulaci glykémie.

„Při příjmu potravy se sekrece inzulinu mnohonásobně zvyšuje. Koncentrace inzulinu v plasmě dosahuje vrcholu zhruba za 30min, potom pozvolna klesá a za 2-3 hodiny se vrací k bazální hodnotě. Rychlost a míra vzestupu sekrece inzulinu závisí na součinnosti CNS, rychlosti vyprazdňování žaludku, funkci trávicího ústrojí, integritě enteroinzulární osy a konečně na změnách hladin nutrietů v plazmě“.<sup>7</sup>

Průběh stimulované sekrece inzulinu rozdělujeme na cefalický, kdy vyplavování inzulinu je ovlivněno CNS, při pohledu na jídlo. Gastrointestinální zvýšení vyplavování inzulinu nastane, při rozpětí žaludeční stěny a proximálního úseku tenkého střeva. Zprostředkovatelé jsou mediátoři enteroinzulární osy. „Substrátové. Sekrece je stimulovaná vzestupem koncentrací nutrientů v plazmě, zejména vzestupem glykémie,“<sup>8</sup> Další dělení podle charakteru vyplavování inzulinu je na časnou a pozdní fázi. V časné fázi po podání glukózy p.o. , dochází k vyplavení inzulinu během prvních 30min, to odpovídá vyplavení inzulinu ze sekrečních granulí. Při podání glukózy i.v. nefunguje cefalická regulace ani vliv GIT a proto v časné fázi dochází k prudkému vzestupu koncentrace inzulinu. Vrcholí za 3-5 min a trvá kolem 10minut. Pozdní fáze po p.o. podání se projevuje vyplavováním nově syntetizovaného inzulinu a doba trvání je závislá na stavu hyperglykémie. K normalizování dochází do 120 minut. Po i.v. podání glukózy,

---

<sup>7</sup> BARTOŠ Vladimír, PELIKÁNOVÁ T, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003. Fyziologická sekrece inzulinu u člověka, s. 28. ISBN 80-85912-69-4.

<sup>8</sup> BARTOŠ Vladimír, PELIKÁNOVÁ T, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003. Fyziologická sekrece inzulinu u člověka, s. 28. ISBN 80-85912-69-4.

dochází k pozvolnému vzestupu koncentrace inzulinu podmíněné, přetrvávající hyperglykemií.<sup>9</sup>

#### **4.4 Glukagon**

Glukagon je polypeptid, jehož hlavní úlohou v organismu je zabránit neuroglykopenii a hypoglykémii. Regulaci glukagonu řídí hladina glukózy v krvi. Hlavní buňkou, na kterou glukagon působí je hepatocyt (jaterní buňka). V játrech glukagon působí glykogenolyticky, kdy dochází k rozpadu glykogenu a z něho se uvolní glukóza a stimuluje glukoneogenezi. Dále zvyšuje tvorbu ketoláték, to je tzv. ketogenní účinek. Z tukové tkáně uvolňuje mastné kyseliny. A poslední účinek glukoneogenetický= z aminokyselin vyvolává tvorbu glukózy.

### **5 Klinická část – obecná charakteristika onemocnění**

#### **5.1 Obecná klasifikace diabetu**

Diabetes mellitus známý také jako cukrovka, je jeden z nejznámějších onemocnění metabolického původu. Vzniká následkem poruchy regulačních mechanismů zodpovědných za kontrolu průchodu glukózy organismem. Dochází k němu z několika příčin. V některých případech beta buňky pankreatu přestávají tvořit inzulin, či některé buňky ztrácejí vůči inzulinu citlivost. Onemocnění diabetes mellitus se tak dělí na několik typů, odlišených podle příčiny jeho vzniku.

V České republice je výskyt tohoto onemocnění velmi vysoký. Diabetes mellitus se řadí mezi civilizační onemocnění, tedy ta, která se pojí se životním stylem.

---

<sup>9</sup> BARTOŠ Vladimír, PELIKÁNOVÁ T, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003. Fyziologická sekrece inzulinu u člověka, s. 28. ISBN 80-85912-69-4.

Tabulka 1: Klasifikace diabetes mellitus

Diabetes mellitus	
<b>1. Diabetes mellitus 1.typu</b>	1.1. imunitně podmíněný
	1.2. idiopatický
	LADA (latentní autoimunitní diabetes dospělých)
<b>2. Diabetes mellitus 2.typu</b>	
<b>3. Specifické typy diabetu</b>	3.1. MODY( non-inzulindependentní DM mladých lidí)
	3.2. genetické defekty účinku inzulínu
	3.3. onemocnění exokrinního pankreatu
	3.4. endokrinopatie
	3.5. infekce
	3.6. chemikáliemi a léky indukovaný diabetes
	3.7. neobvyklé formy imunologicky podmíněného diabetu
<b>4. Gestační diabetes</b>	
Hraniční poruchy glukózové homeostázy	
1. Zvýšená glykémie na lačno	
2. Porušená glukózová tolerance	

### 5.1.1 Klinický obraz diabetu obecně

Základním rysem je hyperglykémie, nebo-li zvýšené množství glukózy v krvi, způsobené nedostatečným odbouráváním cukrů. Normální hodnota cukru v krvi je v rozmezí od 3,6 – 5,6 mmol/l. Příznakem může být polydipsie, pacient má větší pocit žízně. Ve vylučovacím systému se nemoc projevuje polyurií a nočním močením. Glukóza, která je při onemocnění v krvi ve zvýšeném množství se vylučuje močí a zároveň působí osmoticky. Pacient zaznamená ztrátu váhy, i když má normální chuť k jídlu. Díky těmto příznakům dochází ke zvýšené únavě až malátnosti. Pokud se nemoc dramaticky zhorší, může také dojít k poruchám vědomí a následně ke ketoacidóznímu kómatu. Buňky nemají dostatek glukózy, protože ta se pro nedostatek inzulínu nevstřebává. Z tohoto důvodu se začnou štěpit lipidy, které vytvářejí ketolátky. Dojde-li k rychlejšímu spalování tuků,

v krvi se začnou zadržovat ketolátky, které není tělo schopné vyloučit. Následkem toho v krvi klesá pH a vznikne ketoacidóza.

Vyjma těchto hlavních příznaků jsou i vedlejší, kterými jsou svědění kůže, časté mykózy, zvýšená kazivost zubů, bolesti nebo křeče ve svalech.

### **5.1.2 Diagnostika onemocnění**

Pro stanovení diagnózy diabetu a i hraničních poruch glukózové homeostázy ( HPGH) se stanovuje glykémie ve venózní plazmě. Pokud má pacient některé z klinických příznaků uvedených výše, či spadá do rizikové skupiny, je nutné podrobit pacienta screeningu. Rizikovými skupinami jsou například obézní lidé, onemocnění DM v rodině, hypertenze atd.

Diabetes mellitus lze diagnostikovat třemi různými způsoby. Začíná se vyšetřením náhodné glykémie, která není vázaná na příjem potravy ani na časovou dobu. Tato hodnota by neměla přesáhnout normu 11,1 mmol/l. Podmínkou pro další z testů je stav, kdy pacient musí být nalačno, to znamená alespoň 8 hodin po posledním jídle. Nazýváme jej glykémie na lačno, hodnota naměřené glykémie v krvi by neměla přesáhnout hodnotu 7,0 mmol/l. Poslední metodou je orální glukózový toleranční test oGTT. Vyšetření je zátěžové, kdy pacientovi musí být podáno 75g glukózy. OGTT je určeno k diagnostice sporných případů, ve kterých se lačná hladina pohybuje kolem hodnoty 7 mmol/l.

#### **5.1.2.1 oGTT test**

oGTT je zátěžové vyšetření, které je indikováno pro potvrzení diagnózy diabetes. Principem vyšetření je zjistit, jak tělo reaguje na přísun určitého množství glukózy a jak se s ním dokáže vyrovnat. Před samotným vyšetřením je pacient poučen, že po 8- 12 hodinovém lačnění mu bude odebrána venózní krev. Poté vypije tekutinu (nejčastěji čaj) s obsahem 75g glukózy. Tento roztok musí pacient vypít v rozmezí od 5 do 10 minut. Než se provede další náběr krve musí uplynout 120min, tento čas by měl pacient strávit v klidu například čtením, či jinou klidnou činností. Po druhém náběru může jít pacient domů a do dvou dnů budou stanovené výsledky, kdy se prokáže, zda pacient má diabetes mellitus či nikoli. Výsledné hodnoty by měly být následovné: pokud je hladina glukózy po dvou hodinách do 7,8 mmol, tak se jedná o poruchu lačné glykémie. Výsledky

vyšší než 7,8mmol, ale nižší než 11,1mmol ukazují na porušení glukózové tolerance a je třeba přistoupit k léčebnému řešení. (redukce hmotnosti, zvýšení fyzické aktivity a snížení kalorického příjmu) U hodnoty nad 11,1 je zřejmé, že se jedná o onemocnění diabetes mellitus a je nutné zahájit léčbu.

## **6 Diabetes mellitus 1. typu**

### **6.1 Charakteristika onemocnění**

Podstatou diabetu mellitu 1. typu je výrazné snížení sekrece inzulínu. Příčinou je autoimunitní poškození  $\beta$ - buňky pankreatu, avšak ostatní endokrinní buňky zůstávají zachovány. K tomuto autoimunitnímu poškození dochází především u geneticky predisponovaných jedinců, mechanismem ne zcela jasným, který je často spojován s nedávno proběhlou infekcí.

Tento typ vzniká především v dětském věku a u dospívajících jedinců. Pověštinou se projevuje do 40let. To však neznamená, že by se toto onemocnění nemohlo projevit i v pozdějším věku. V tomto případě se jedná o diabetes mellitus typu LADA- latentní autoimunitní diabetes.

#### **6.1.1 Patogeneze a průběh**

- je prokázáno, že některé genetické vlastnosti organismu vedou k vyššímu riziku vzniku tohoto onemocnění. Avšak žádné konkrétní geny, které by bezprostředně s diabetem souvisely prokázány nebyly. V současné době je pouze známo, že některé genotypy HLA systému zvyšují riziko tohoto onemocnění. Geny HLA systému určitým způsobem ovlivňují funkčnost systému získané imunity a jsou obecně označeny jako IDDM geny.
- Faktory zevního prostředí Ve vzniku autoimunitní inzulitidy hrají významnou roli virové infekce především z řad enterovirů a to zřejmě i prenatálně. Některé výzkumné týmy se zaměřují i na možný vliv kravského mléka a jeho složek, jako potenciálního faktoru vzniku diabetu 1 typu u novorozenců.



❖ Z etiopatogenetického a klinického hlediska průběh diabetu 1. typu lze dělit do několika stádií.

1. Genetická predispozice
2. Vyvolávající činitel
3. Autoimunitní proces
4. Snížená sekrece inzulínu a úbytek  $\beta$ - buněk pankreatu
5. Hyperglykémie
6. Úplný zánik  $\beta$ - buněk

### 6.1.2 Léčba

„Cílem komplexní péče o nemocného s cukrovkou je umožnit nemocnému plnohodnotný aktivní život, který se kvalitativně a kvantitativně blíží co nejvíce normálu“<sup>10</sup>

Na léčbě diabetu mellitu 1. typu se podílí u dětí pediatrický endokrinolog nebo diabetolog. U dospělého to je internista se specializací v diabetologii. Dále o pacienta pečují edukační diabetologické (zdravotní) sestry a dietní sestry.

Terapie je individuální dle potřeb a stavu pacienta pro dosažení kompenzace onemocnění. Pacienti se řídí léčebným plánem, jenž zahrnuje dietní opatření, selfmonitoring, dodržování zdravého životního stylu a farmakologickou léčbu.

Základním cílem léčby je naučit pacienta dát do souladu především příjem potravy (sacharidů), dávku inzulínu a míru fyzické zátěže. To předpokládá naučit ho především aplikaci inzulínu, kontrolu příjmu sacharidů, kontrolu glykemií přenosným glukometrem, stanovení správné dávky inzulínu a prevenci a léčbu hypoglykemických stavů.

---

<sup>10</sup> BARTOŠ, Vladimír, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003. Léčba Diabetu, s. 87. ISBN 80-85912-69-4.

### **6.1.2.1 Cíle léčby**

- Nepřítomnost akutních komplikací (hypoglykémie a hyperglykémie)
- Hodnota glykovaného hemoglobinu v normě
- Vysoká kvalita života

### **6.1.2.2 Základní léčebné prvky**

#### **A. Inzulín:**

Primární způsob léčby diabetu 1 typu je, dodávat inzulín, který si není tělo schopné vytvářet samo. Podává se preprandiální, či bolusový inzulín před hlavními jídly a bazální inzulín před spaním. Tento způsob léčby zajistí pokrytí potřeby inzulínu pro organismus během celého dne a noci. K léčbě inzulínem se váže několik pravidel, které musí diabetik dodržovat, aby předešel akutním či pozdním komplikacím

- Dodržovat dietní opatření
- Každou dávku inzulínu, pokud se nejedná o bazální inzulín, pokrýt adekvátním množstvím stravy
- Neexperimentovat s množstvím inzulínu
- Držet se instrukcí lékaře a chodit na pravidelné prohlídky
- Provádět pravidelně a pečlivě selfmonitoring

### ***Historie inzulínu***

Po Braitingovo a Braitovo úspěšném objevu v roce 1921 začala farmaceutická firma v Indianopolis Eli Lilly vyrábět inzulín průmyslově. Poprvé byl u nás použit inzulín o rok později a to v Praze profesorem Syllabou, který založil i první diabetologické centrum. Inzulín však byl krátkodobě působící a to až do 30. let, kdy Hagedorn vytvořil protamininzulín. Jednalo se o první inzulínovou formuli s prodlouženým účinkem. Používání výhradně krátkodobě nebo dlouhodobě působícího inzulínu nemělo uspokojivé výsledky a proto se v 80. letech přešlo na kombinování obou typů v běhu dne. V 90. letech se začal vyrábět lidský inzulín neboli humánní inzulín. Tento inzulín je získáván biosynteticky prostřednictvím nepatogenní bakterie ( *Escherchia coli*). Tato bakterie je po změně v DNA schopná produkovat inzulín. Současně se začaly vytvářet i inzulínová analoga, jenž jsou uměle vytvořené molekuly inzulínu. Pokud u nich dojde ke změně aminokyseliny v řetězci, ovlivní to i některé z vlastnosti (dobu účinku inzulínu, či jeho nástup).

### **B. Dieta**

Základními stavebními kameny v naší stravě jsou proteiny, sacharidy, lipidy, minerály, vitamíny, vláknina, voda a soli. Jejich rozložení v diabetické dietě je stejné jako v dietě tzv. racionální . To znamená, že sacharidy by měly být zastoupeny v 50- 60%, tuky z 30% a bílkoviny z 10- 20 % z celkové energie.

V léčbě diabetu se dávka inzulínu odvíjí od příjmu sacharidů v potravě. Proto je velmi důležité, aby si byl pacient vědom, jaké množství sacharidů přijímá. Dieta u diabetika by měla být taková, aby množství přijatých sacharidů ve všech snídaních mezi sebou, stejně tak jako ve vše obědech a večeřích bylo stále stejné a dávky inzulínu tak mohly být ustálené. V praxi to znamená, že diabetičtí pacienti si musí dopodrobna připravit jídelníček s rozpisem příjmu sacharidů na celý den.

Zároveň by se pacient měl vyhnout konzumaci sacharidů s krátkým řetězcem, které rychle navyšují hodnotu glykémie a sacharidů konzumovat především v podobě škrobů.

Množství sacharidů se uvádí v gramech, či výměnných jednotkách. Přičemž výměnná jednotka obsahuje 12g sacharidů (některá literatura uvádí i 10g).

Pacient má možnost konzultovat svůj jídelníček s diabetologem, či diabetologickou sestrou. Zkušení diabetici si mohou připravovat pestrou škálu chutných jídel a nikterak nestrádat.

### C. Léčba a fyzická aktivita

Vedle léčby inzulinem a diety je další podstatnou složkou fyzická aktivita. Nejen že je prospěšná pro celkové zdraví a redukci tělesné hmotnosti. Ale také snižuje riziko aterosklerotických rizikových faktorů a zlepšuje psychickou pohodu. U diabetiků 1. typu pokud je kompenzovaný, lze provozovat téměř všechny druhy sportů. Avšak je důležité si uvědomit, že se zvýšením fyzické aktivity je větší možnost vzniku hypoglykémie. Ta může vzniknout jak při zátěži, bezprostředně po cvičení, či dokonce i s několikahodinovým ( až 24 hodinovým) zpožděním. Její příčinou je velká spotřeba glukózy jako zdroje energie při zátěži ( v případě hypoglykémie během zátěže) a syntéza spotřebovaného zásobního glukagenu v hodinách následujících po zátěži.

Pokud má pacient špatně kompenzovaný diabetes, je při fyzické zátěži naopak možnost vzniku hyperglykémie někdy spojené i s ketoacidózou.

## 7 Komplikace diabetu:

Pokud dojde k náhlému zvýšení či snížení glykémie v krvi, mluvíme o nich jako o akutních komplikacích. O chronických komplikacích mluvíme tehdy, pokud dojde k poškození tkání či orgánů z důvodu, kdy je hladina glukózy dlouhodobě stále o něco vyšší než je požadovaná hodnota.

Tabulka 2: Rozdělení komplikací

Dělení komplikací	
1.Akutní	1.1. Hypoglykémie
	1.2. Hyperglykémie
2.Chronické	2.1. Diabetická nefropatie
	2.2. Diabetická neuropatie
	2.3. Diabetický retinopatie
	2.4. Ischemická choroba srdeční
	2.5. Ischemická choroba dolních končetin
	2.6. Cévní mozková příhoda

### 7.1 Komplikace chronické

Chronicita diabetes mellitus, vede po letech trvání k ireverzibilním změnám, projevujících se na řadě míst organismu. Hlavní příčinou je hyperglykémie, kdy se přebytečná glukóza v krvi váže na bílkoviny ( tento proces se nazývá glykace) a mění tak jejich vlastnosti. Výsledkem tohoto působení jsou změny některých specifických tkání. Vznikají tak specifické dlouhodobé komplikace, kterými jsou . diabetická retinopatie, diabetická nefropatie a diabetická neuropatie.

### **7.1.1 Diabetická retinopatie:**

Je onemocnění, při kterém dochází k poškození cév na sítnici oka. Na sítnici se nacházejí světločivné buňky tyčinky a čípky, které zachycují světelné paprsky a posílají vzruch přes nervus optikus do mozku. Zde se vše zpracuje a vytvoří obraz toho, co vidíme. U diabetické retinopatie dochází k poškození stěny cév, které tvoří hustou síť na sítnici oka. Příčinou je glukóza, která se naváže na bílkoviny, které jak výše uvedeno mění své vlastnosti. Protože jsou tak cévní stěny oslabené, dochází v nich vlivem tlaku ke tvorbě mikroaneurysmat a následně k jejich prosáknutí. Tyto mikroaneurysmata nemusí člověk zaznamenat, zjistí se většinou až při vyšetření oftalmologem. Často dochází k ruptuře mikroaneurysmat hojící se jizvou a tím dochází ke zničení oněch světločivných buněk. Vznikne bílé místo na očním pozadí zvané white spot. Zhoršuje se zrak a může dojít k oslepnutí. K prevenci tohoto onemocnění patří pravidelné kontroly očního pozadí a kompenzace diabetu.

### **7.1.2 Diabetická nefropatie**

Jedinečnost funkce ledvin je očista organismu zbavováním se odpadních látek a proto jejich poškození může být pro organismus fatální. Chronická diabetická nefropatie postihuje glomeruly, které fyziologicky mají funkci filtru. Postihuje jejich bazální membránu a to podobnou cestou jako u retinopatie. Přebytečná glukóza se chemicky naváže na bílkovinu a změní funkčnost a kvalitu stěn cév. V glomerulech dochází tímto vlivem k prostupnosti látek, které se v moči nevyskytují, nebo které se v ní objevují jen v malém množství, v případě diabetické nefropatie jsou to především bílkoviny. Prvním průkazem diabetické nefropatie je tak mikroalbuminémie. „ Poškozená bazální membrána však může podnítit v glomerulu i další změny. Celý glomerulus se může postupně vyplnit nefunkčními hmotami, krev jím přestane protékat a glomerulus zaniká.“<sup>11</sup>

Postupně dochází ke zhoršování funkce ledvin. V krvi se hromadí odpadní látky a vzniká selhání funkce ledvin.

---

<sup>11</sup> *Abeceda diabetu*. 2. vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2004. Pozdní komplikace diabetu, s. 132. ISBN 80-7345-022-4.

### **7.1.3 Diabetická neuropatie**

Je postižením nervstva. Příčina vzniku neuropatie není zcela jasná. Je však jisté, že vznik neuropatie také souvisí se zvýšenou koncentrací glukózy v krvi. Soudí se, že místem postižení je Schwanova pochva. Projevy neuropatie dělíme na senzitivní, kdy dochází k poruše cití (pacient pocítuje nepříjemné mravenčení a bolestivost v periferních částech těla, motorickou, při níž dochází ke ztrátě některých pohybových funkcí) a autonomní. U autonomního postižení dochází k postižení inervace orgánů. Ve většině případů zaznamenáme tyto změny v kardiovaskulárním systému, či na gastrointestinálním traktu. (zvracení, průjmy, porucha srdečního rytmu)

## **7.2 Akutní komplikace.**

Řadíme sem hypoglykémii a hyperglykémii (popřípadě s diabetickou ketoacidózou). Vznik akutní komplikace, jak již název napovídá je povětšinou náhlý. Příčiny jsou různé od chyby v léčbě, nedodržení preventivních opatření až po první záchyt diabetu.

### **7.2.1 Hyperglykémické stavy**

Hyperglykémické stavy se objevují v případě, kdy tělo má dostatek glukózy, ale vzhledem k absenci inzulínu nemůže být zpracována. Glukózy, kterou potřebují buňky pro svou funkci, se jim nedostává a proto je tělo nucené si najít náhradní zdroj energie. A to tak, že se začne spalovat tuky. Tělu se dostává po určitou dobu energie, ale při tomto procesu se začínají v těle hromadit odpadní látky kyselé povahy nazývané ketolátky (nebo ketony). Ve zvýšeném množství jsou tyto ketolátky pro tělo jedovaté. Mezi nejznámější látku kyselé povahy patří aceton. Z krve se zmiňované látky vyplavují do moči a zde lze prokázat jejich přítomnost jednoduchým testem pomocí testovacích proužků. Další způsob průkaznosti je vyšetření beta- hydroxybutyrátu z krve pomocí speciálního přístroje.

### 7.2.1.1 Diabetická ketoacidóza

„Akutní hyperglykemický stav je klasifikován na základě hodnot pH krve, bikarbonátů v séru, koncentrace ketolátek v krvi a moči a charakteru poruchy vědomí jako mírný, střední a závažný. Hlavní rozdíl mezi diabetickou ketoacidózou (glykémie > 13,9 mmol/l) a hyperglykemickým hyperosmolálním stavem (glykémie > 33,3 mmol/l) je v rozsahu dehydratace a stupni ketózy a acidózy. U diabetické ketoacidózy je pH krve nižší než 7,30, sérové bikarbonáty nižší než 18 mmol/l a vždy pozitivní ketolátky v krvi a v moči.“<sup>12</sup>

Příčiny vzniku mohou být dva. V prvním případě se jedná o chybu v léčbě, ať ze strany lékaře nebo pacienta, v druhém případě to může být projev nově vzniklého onemocnění diabetu 1. typu.

Hyperglykémie vzniká při zhoršeném využívání glukózy, zvýšenou glukoneogenezi a zrychlenou glykogenolýzou. Na to zareaguje tělo vystupňováním osmotické diurézy, která vede až k hypovolémii a dehydrataci nemocného.

Mezi klinické příznaky patří vystupňovaný pocit žízně, polyurie, Kussmaulovo dýchání, příznaky dehydratace laboratorně se prokáže metabolická acidóza. Výrazným příznakem je charakteristický pach dechu nemocného, který je cítit po acetonu, vznikajícím spontánní dekarboxylací acetoacetátu.

Léčba spočívá v podávání intravenózního inzulínu a zajištění rehydratace organismu.

---

<sup>12</sup> Akutní komplikace diabetu : Diabetická ketoacidóza. *Medical Tribune : Medicína po promoci* [online]. 16.04.2007 00:00, 8, č.2/2007, [cit. 2010-12-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.tribune.cz/clanek/10445>>.



### 7.2.1.2 *Hyperglykemické kóma*

Jedná se o stav extrémní hyperglykémie se závažnou dehydratací a ztrátou vědomí. Terapie spočívá v rehydrataci, úpravě vnitřního prostředí a podáváním inzulínu.

## 8 Hypoglykémie

### 8.1 Definice

Hypoglykémie je patologický stav kdy dochází ke snížení hladiny krevního cukru pod dolní hranici normy ( 3,5 mmol/l) a je doprovázen klinickými, humorálními a jinými biochemickými projevy. Závažnost hypoglykémie neudává pouze hladina glukózy, záleží také na rychlosti vzniku, délce trvání a na celkovém stavu organismu.

### 8.2 Fyziologie

Většina glukózy v krvi pochází z přijímané stravy ve formě sacharidů. Tyto cukry se zpracovávají nebo ukládají v podobě zásobního cukru (glykogenu). Naše tělo využívá glukózu pro veškerou činnost jako zdroj energie. V případě vyčerpání glukózy z krve se vlivem katecholaminu, glukagonu, kortizolu a růstového hormonu aktivuje děj zvaný glykogenolýza, který umožní vzniku glukózy a volných mastných kyseliny. Mastné kyseliny postačí pro dočasné pokrytí energetických potřeb většiny tkání, ale ne pro mozek. Mozek spotřebuje denně asi 100g glukózy a je v podstatě na jejím plynulém přísunu závislý. Proto, pokud dojde k hypoglykémii, právě mozek tuto změnu pocítí nejrychleji a reaguje tak, že mozková činnost se zpomaluje a dlouhodobě trvající hypoglykémie může vyústit ke ztrátě vědomí až ke smrti.

### 8.3 Možné příčiny vyvolávající hypoglykémii:

Příčin vyvolávajících hypoglykemické stavy je mnoho. Pro představu uvádím v tabulce několik příkladů.

Tabulka 3: Příčiny hypoglykémii

Rizikové faktory	Příčiny
medikamentózní (inzulin, PAD)	neadekvátní dávka
	podání nevhodného druhu inzulinu
	nesprávný způsob podání
	nevhodná doba aplikace inzulinu
snížený příjem potravy	dietní chyba (nenají se po aplikaci inzulinu)
	pooperační stavy
	Zvracení
	Průjem
snížená produkce glukózy	Alkohol
zvýšená spotřeba glukózy	zvýšená fyzická zátěž

### 8.4 Projevy

Hladinu glykémie diabetik bez glukometru či laboratorního testu sám přesně neodhadne. Ale dokáže na sobě poznat jisté varovné signály, které mu napoví, že něco není tak úplně v pořádku a že se pohybuje v pásmu hypoglykémie. Během hypoglykémie je několik příznaků, které jsou pro tyto stavy typické. (viz tabulka)

Tabulka 4: Projevy hypoglykémie

Příčina	Projevy	Reakce pacienta
Vlivem zvýšeného vyplavování adrenalinu (snaha organismu zvýšit glykémii)	bušení srdce	Diabetik je vnímá, je si jich vědom
	Zblednutí	
	Pocení	
	třes rukou	
	Neklid	
	pocit úzkosti	
	dravý hlad	
Nedostatek glukózy v mozku	Zmatenost	Diabetik příznaky často nevnímá
	Spavost	
	porucha vidění	
	vady řeči	
	chůze opilého člověka	
	neadekvátní chování vzhledem k situaci	
	Agresivita	

Obvykle příznaky začínají pocitem hladu, dále se objevuje pocení, tachykardie a postupně se přidávají příznaky ostatní. Často je však rozvoj příznaků neúplný, ty mohou přicházet v různém pořadí nebo chybět úplně a hypoglykémie se pak může projevit přímo bezvědomím.

## 8.5 Rozdělení hypoglykémie a léčba

Občasná hypoglykémie je u pacientů léčených na diabetes mellitus častou komplikací. Proto znalost této problematiky je nutným předpokladem každého diabetika a jeho nejbližších

Hypoglykémie lze rozdělit do tří stádií dle závažnosti:

- Mírná hypoglykémie je vyznačovaná hodnotou glykémie kolem 3mmol/l. Pacienta na nízkou hladinu glykémie upozorní zvýšené pocení, únava a slabost. Pro navrácení glykémie k normální hodnotě postačí příjem 10-20g sacharidů. Nejvhodnější je jablko či pečivo. Nevhodný je nadměrný příjem sacharidů, mohlo by dojít k hyperglykémii.
- Pokud se hodnota glykémie nachází mezi 2- 3 mmol/l jedná se o středně těžkou hypoglykémii. Vzhledem k nedostatku glukózy pro mozek a nervy jsou projevy hypoglykémie spojené s podrážděností, agresivitou nebo poruchou motoriky (třes rukou). Společně s neurologickými příznaky se objevují i příznaky, jež jsou typické pro mírnou hypoglykémii. V rámci první pomoci se doporučuje příjem jednoduchých sacharidů ( hroznový cukr, sladká limonáda) v množství 20-30 g.
- Nejtěžší forma hypoglykémie nastává při hodnotě glykémie pod 2mmol/l. Nervová soustava trpí výrazným nedostatkem glukózy, který způsobuje její poruchu. Projevy pacienta mohou být agrese, zmatenost a nepřiměřené vystupování vzhledem k situaci (hlasitý smích). Pacient na okolí často působí dojmem opilce (neschopnost koordinace pohybů a udržení stability). Nejzávažnější je stav, kdy pacient ztratí vědomí (hypoglykemické koma). V tomto případě je nutná pomoc další osoby, kdy musí být organismu podána glukóza ve formě glukagonu nebo 40% glukózy i.v. Pokud je pacient při vědomí, podá se mu nejméně 30-50g sacharidů dle stavu nejlépe ve formě roztoku ( coca-cola, sladké sirupy, rozpuštěný cukr ve vodě)

## 8.6 První pomoc při hypoglykémii

V případě hypoglykémie včasné a pohotové poskytnutí pomoci dokáže zvrátit život ohrožující stav a zachránit život. Jedná-li se o mírnou hypoglykémii diabetik, který má již zkušenost s hypoglykemickými stavy zaznamenaná varovné signály, které hypoglykémii doprovází. Pokud má možnost si změřit glykémii, měl by tak učinit. V této situaci je nejvhodnější požit menší množství sacharidů. Postačí namazaný rohlík či kousek ovoce. Pomoc druhé osoby není nutná, ale není na škodu. Diabetik s nízkou hladinou cukru se cítí unavený, malátný a ve zvýšené míře se potí.

Závažnějším stavem je středně těžká hypoglykémie. Diabetik s touto komplikací pozná tak, že ke schvácenosti, opocenosti a ospalosti se přidají další příznaky. K těm patří například třes rukou špatná koordinace pohybu a obtížná mluva (artikulace). Pacient si může uvědomovat, že něco není v pořádku, ale není to tak vždy. Proto je nutná pomoc druhé osoby. Diabetika posadíme, abychom předešli úrazu pádem, podáme hroznový cukr (jednoduchý sacharid) nebo mu dáme napít sladké tekutiny (lépe a rychleji se vstřebává). Stav pacienta by se měl po chvíli zlepšovat. Ale i tak je vhodné zavolat záchranku.

Nejnebezpečnější je stav, kdy vlivem nedostatku glukózy klesne hodnota glykémie ke kritické hranici a diabetik ztratí vědomí. U diabetika v bezvědomí nesmí být nic podáváno ústy (perorálně), hrozí zde aspirace a nežádoucí komplikace. Pro tento případ by zodpovědný diabetik měl mít při sobě glukagonové pero, které se aplikuje subkutánně (podkožně) či intramuskulárně (do svalu). Pro záchránce je postup aplikace injekce popsán na obalu pera. Odborníci, kteří mají prostředky v těchto případech podávají 40% glukózu intravenózně (do žíly). Je důležité neotálet s poskytnutím první pomoci a zavolat záchranou službu.

## **9 Selfmonitoring- Samostatná kontrola diabetu pacientem**

Selfmonitoring zahrnuje kontrolu glykemií, glykosurie nebo ketonurie diabetikem samotným. Lze zahrnout i další parametry spojené s diabetem, jako jsou hmotnost, dávky inzulínu, krevní tlak, lipidy v krvi, mikroalbuminurie a další. Pro účely své práce se zaměřím především na měření glykémie, kterou si diabetik může samostatně sledovat doma

Předpokladem pro dobrou kompenzaci diabetu je monitorace glukózy během dne. Nejideálnější by bylo měření po 3 hodinách. To je však nereálné. Nechceme pacienty trápit, ale léčit. Otázkou stále zůstává, kolikrát je tedy třeba si glykémii měřit, abychom došli kýžených výsledků a zároveň nezatěžovali pacienta víc, než je nezbytně nutné. Jeden z možných způsobů jak si efektivně měřit glykémii je následující:

- Jeden den v týdnu 3x před hlavními jídly ( snídane, oběd, večeře) 1x před spaním. Měření glykémie před spaním je důležité zejména jako prevence nežádoucích stavů během spánku ( hypoglykémie).
- Jednou týdně provádět měření 8x a to 3x před hlavními jídly, 3x 1,5h po jídle, 1x před spaním a 1x ve 02.00h v noci.
- Po zbytek dnů v týdnu je doporučováno se přeměřovat alespoň jedenkrát v různých časech.

Častější měření je třeba podstoupit v situacích dekompenzace a úpravě léčby diabetu. Změřené hodnoty si diabetik zaznamenává a při pravidelných sezeních je se svým diabetologem konzultuje. Na základě těchto hodnot pak lékař může zvolit adekvátní léčebný plán.

## **9.1 Jak si změřit glykémii v domácím prostředí:**

### **9.1.1 Glukometr**

Glukometr je přístroj, který slouží diabetikovi k rychlému stanovení hladiny glykémie v krvi. Volba typu glukometru je na každém diabetikovi, je vhodné, aby se o tom poradil se svým diabetologem.

Součástí glukometru jsou testovací proužky, které se zasouvají do přístroje a ze zachycené kapky krve vyhodnotí hladinu glykémie. Zmíněné proužky v určeném množství hradí pojišťovna. Pokud je pacient vypočítá, hradí si je následně sám. Přesné podmínky jsou uvedené v zákonu č. 48/1997 Sb. o veřejném zdravotním pojištění.

Je nutné diabetika seznámit s odběrovou technikou. Výhodou dnešních glukometrů je rychlost, snadná manipulace a potřeba jen malého množství krve (stačí pouhá kapička). K vytvoření kapky krve se nejčastěji používají lancety či kopíčka, to jsou malé jehly připevněné na pružince. U některých typů je možné si nastavit i hloubku vpichu, to je pro pacienta šetrnější. Míst pro odběr je hned několik. Nejčastější je zevní okraj prstu (viz obrázek 1), kde je největší prokrvení, dále se může odebírat z předloktí, z ušního boltce a u novorozence z patičky. Po odběrech ze stále stejného místa vzniká lokální ztráta citlivosti. Proto u lidí, kteří pro svou práci nezbytně potřebují zachovat citlivost prstů (hra na klavír, jemná manuální práce) je doporučeno odebírat krev z předloktí. Obecně však platí, že místa odběru se mají střídát.

Před samotným odběrem z prstu si diabetik umyje ruce, či použije v místě vpichu desinfekci. Místo odběru musí být čisté, bez zbytků vody či desinfekce (mohlo by dojít k nežádoucímu zkreslení výsledku). Do glukometru zasuneme testovací proužek a tím se přístroj automaticky zapne. Konec testovacího proužku určený pro vzorek krve přiložíme k vytvořené kapce a počkáme, než se krev nasákne. Glukometr položíme do vodorovné polohy, nejlépe na stůl a vyčkáme pár sekund na výsledek. Mezitím si můžeme otřít místo vpichu.

Pro práci s glukometrem je diabetik edukován svým lékařem či diabetologickou sestrou. Měření glukometrem zkušeným diabetikem je velice jednoduché a rychlé.



**Obrázek 1**



## 10 Edukace diabetika

Edukace je výchova pacienta zdravotnickým týmem k samostatnější péči o své onemocnění. Pro léčbu nemocného s diabetes je edukace nezbytnou součástí. Cílem je, aby diabetik byl seznámen se svou nemocí a tak mohl přebrat odpovědnost za své zdraví.

Lékař sice nastavuje léčbu podle stavu pacienta a jeho přidružených onemocnění či komplikací. Ale samotná kompenzace onemocnění je na diabetikovi samotném. Proto je nutné, aby se diabetikovi dostalo základních informací a praktických dovedností v takovém množství a takovou formou, která pro něj bude přijatelná. Diabetik musí pochopit souvislosti, aby o sebe dokázal pečovat a včas reagoval na možné komplikace, které sebou toto onemocnění přináší.

Náplň edukačních programů má tři základní fáze: základní edukace, specializovaná edukace a pokračující edukace. Edukační problematika je velice rozsáhlá zahrnuje například základní informace o onemocnění, otázky ohledně inzulinové terapie, dietního opatření, možnosti vzniku komplikací, spojení sportu a diabetes a mnoho dalších. Pro mou práci je důležitá edukace a její účelnost týkající se řízení motorového vozidla.

U skupiny diabetiků- řidičů, by se měl diabetolog, či zainteresovaný zdravotník soustředit při edukaci na prevenci hypoglykémie za volantem. Měl by umět vysvětlit možná rizika, se kterými se může řidič během řízení setkat a doporučit způsoby jak jim případně předcházet.

## 10.1 Jak předejít vzniku hypoglykémie za volantem

Riziko vzniku hypoglykémie je řidič schopen do jisté míry ovlivnit dodržováním několika jednoduchých zásad. Mezi ně patří:

- Diabetik by neměl usednout za volant pokud jeho hladina glukózy v krvi nedosahuje alespoň 5.5 mmol/l.
- Z předchozího bodu vyplývá, že před každou jízdou by si měl diabetik změřit hladinu glykémie.
- Pokud se diabetik chystá na cestu automobilem, která je delší než jedna hodina, měl by si během jízdy přeměřovat hladinu glykémie.
- Při subjektivních příznacích hypoglykémie, či při naměřené hodnotě glykémie pod 5.5mmol/l by měl zastavit co nejdříve vozidlo na bezpečném místě a zaléčit hypoglykémický stav. Měl by počkat přibližně 30 minut a přeměřit znovu glykémii. Pokud bude hladina glykémie přijatelná, může diabetik pokračovat v řízení.
- Součástí vybavení vozidla diabetika by měl být přinejmenším sladký nápoj uložený v dosahu diabetika pro možnost rychlého použití nebo jiný rychlý zdroj sacharidů.
- V žádném případě by neměl podceňovat varovné signály hypoglykémie
- Pokud má diabetik před sebou dlouhou a náročnou cestu, je dobré mít někoho vedle sebe, kdo by eventuelně mohl včas rozpoznat příznaky hypoglykémie, které na sobě diabetik nemusí hned poznat a v případě potřeby poskytnout první pomoc.

# 11 Praktická část pilotního výzkumu

## 11.1 Úvod

Žijeme v době, kdy vlastnit řidičský průkaz je pro většinu občanů České republiky samozřejmostí. Svědčí o tom statistický údaj Ministerstva dopravy, podle kterého vlastní řidičský průkaz přibližně 65 % občanů ČR ( ke dni 12.12.2006). S větším počtem účastníků silničního provozu je spojen i vyšší výskyt dopravních nehod vznikajících z různých příčin. Jednou z nich může být i hypoglykémie u řidiče v době řízení motorového vozidla. Ve svém pilotním výzkumu jsem se zaměřila na skupinu řidičů - diabetiků a riziku vzniku hypoglykémie během řízení. Hypoglykemické stavy mohou nepříznivě ovlivnit pozornost, senzomotorickou koordinaci, interpretaci reality a stav vědomí. Pokud se některé z těchto změn objeví během řízení motorového vozidla, může dojít k ohrožení života nejen diabetika samotného, ale také všech účastníků dopravního provozu. Jeden z případů vzniku hypoglykémie za volantem se stal 14.5.2010.

„ Policisté v pátek večer na pražské Jižní spojce zasahovali v případě řidiče, který při jízdě zřejmě upadl do hypoglykemického šoku a nebezpečnou jízdou ohrožoval sebe i ostatní účastníky provozu. ČTK to sdělil mluvčí pražské policie Tomáš Hulan. Policisté ho vyprostili z auta a spolu se záchranáři mu poskytli pomoc.“<sup>13</sup>Tento případ naštěstí skončil šťastně, avšak jsou i případy, kdy dojde k usmrcení. Proto jsem se rozhodla zjistit, jak jsou diabetici informováni o tomto riziku a zda dodržují preventivní opatření.

V naší legislativě se k řidičům s onemocněním diabetes mellitus vztahují tato dvě opatření.

Vyhláška č. 277/2004 Sb. o stanovení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel a zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu).

---

<sup>13</sup> Pražští policisté v pátek zachránili na jižní spojce řidiče v hypoglykemickém šoku.. In : Diabetes a já, 17.05.2010 20:20 (online) [cit. 2011-03-24]. Dostupné z WWW: <<http://www.diabetesaja.cz/komplikace-diabetu/policiste-zachranili-ridice-v-hypoglykemickem-soku.html>>.

Ve vyhlášce č. 277/2004 Sb. je uvedeno, že způsobilost k řízení motorového vozidla diabetikem se vylučuje v případě opakovaného výskytu hypoglykemických nebo hyperglykemických stavů až kómat. Dále jsou podmínkou způsobilosti pravidelné lékařské kontroly. Způsobilým je ten řidič, který má kompenzovaný diabetes mellitus a nevyskytují se u něj žádné ze závažných orgánových změn.

## **11.2 Cíle výzkumu**

Cílem mého pilotního průzkumu bylo zjistit, jaká je informovanost diabetiků o problematice hypoglykémie v souvislosti s řízením motorového vozidla. A zda dodržují taková opatření, která by hypoglykemickým stavům vznikajícím během řízení měla zabránit.

## **11.3 Metodologie výzkumu**

Jako výzkumnou metodu, jsem si pro svůj pilotní výzkum vybrala adaptovaný Gravellingův dotazník. Tento dotazník byl z anglického originálu přeložen nejprve do slovenského a následně i do českého jazyka. Celý dotazník obsahuje 54 otázek, které se zaměřují na různá témata vztahující se k léčbě, anamnéze hypoglykémie, řízení motorových vozidel, zdravotního stavu, informovanosti o hypoglykémii, spojení hypoglykémie a řízení, monitoraci glykémie, opatření při hypoglykémii a anamnézu autonehod. Svoji práci jsem založila na hodnocení vybraných 16 otázek, z nich patnáct je uzavřených a jedna otevřená.

Dotazník vyplnil pacient ve spolupráci se zdravotnickým personálem (sestry, lékaři) v diabetologické ambulanci ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady, a to v období od 1.2. 2011 do 1.4. 2011. Pacient si byl vědom, že vyplnění dotazníku je zcela anonymní a jeho zpracování bude sloužit pouze k vědeckým účelům. Celkem jsem hodnotila 21 kvalitně vyplněných dotazníků.

Odpovědi na vybraných 16 otázek jsem statisticky zpracovala a výsledky zobrazila pomocí výsečových a sloupcových grafů, které přináší rozložení četností vyjádřené v procentech a porovnání průměrných hodnot. Získané výsledky jsou podrobeny analýze tak, abychom mohli potvrdit nebo vyvrátit platnost předem stanovených hypotéz.

#### **11.4 Charakteristika respondentů:**

Cílovou skupinou respondentů byli řidiči s diabetes mellitus 1. typu, docházející do diabetologické ambulance ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady. Všichni respondenti byli pohlaví mužského. Proto vyhodnocení platnosti hypotéz se bude týkat pouze mužů.

Věkový průměr dotázaných byl 36 let, kdy nejstaršímu bylo 57 let a nejmladšímu 21let. 76 % respondentů vlastní oprávnění k řízení motorového vozidla to má již více než 5 let .

## 12 Hypotéza č. 1

**Respondenti, kteří udávají přítomnost hypoglykemických stavů, jsou si vědomi opatření, která mají při řízení motorového vozidla dodržovat.**

Pro vyhodnocení platnosti této hypotézy byly použity následující otázky:

Otázka č. 10: Měli jste někdy hypoglykémii?

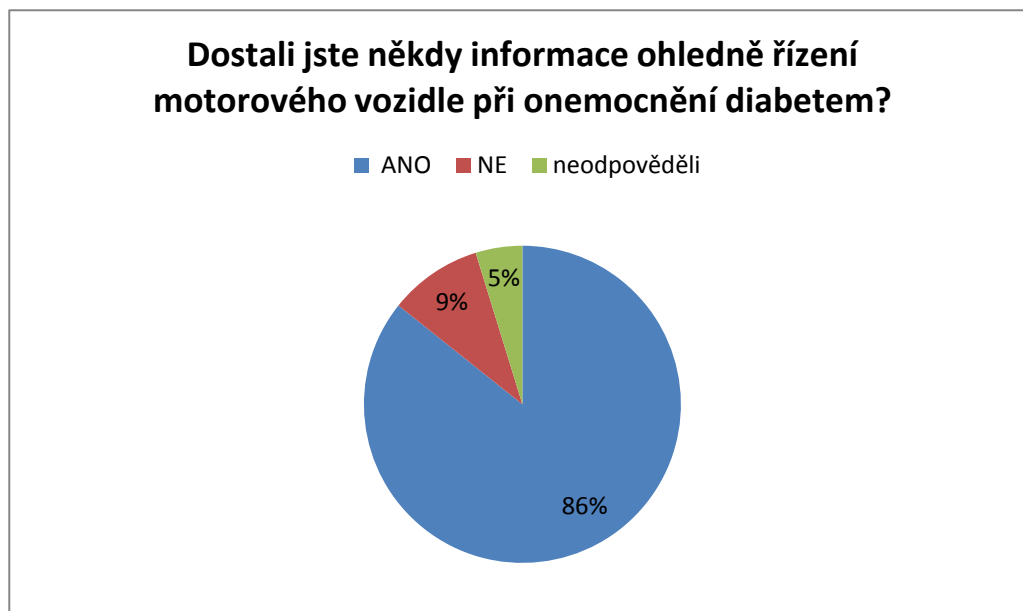
Otázka č. 15: Kolik těžkých hypoglykémii jste měli minulý rok? (Takovou, kde jste potřebovali pomoc druhé osoby.)

Výstup 10. a 15. otázky ukázal 90% přítomnost hypoglykemického stavu u pacientů s diabetes mellitus 1. typu a i přes toto vysoké číslo pouze 1 osoba (5 %) z dotázaných uvedla, že měla tak závažný stav hypoglykémie, který potřeboval pomoc druhé osoby.

Otázka č. 25: Dostali jste někdy informace ohledně řízení motorového vozidla při onemocnění diabetem?

O informovanosti pacientů s diabetes mellitus svědčí graf č. 1., z něhož vyplývá, že 86 % respondentů bylo informováno o problematice řízení motorového vozidla ve spojitosti s onemocněním diabetes mellitus.

Graf číslo 1



Otázka č. 32: Co jako diabetik považujete za důležité mít stále ve svém autě. (Zakroužkujte všechny správné možnosti a bodovou hodnotu, která je důležitá.)

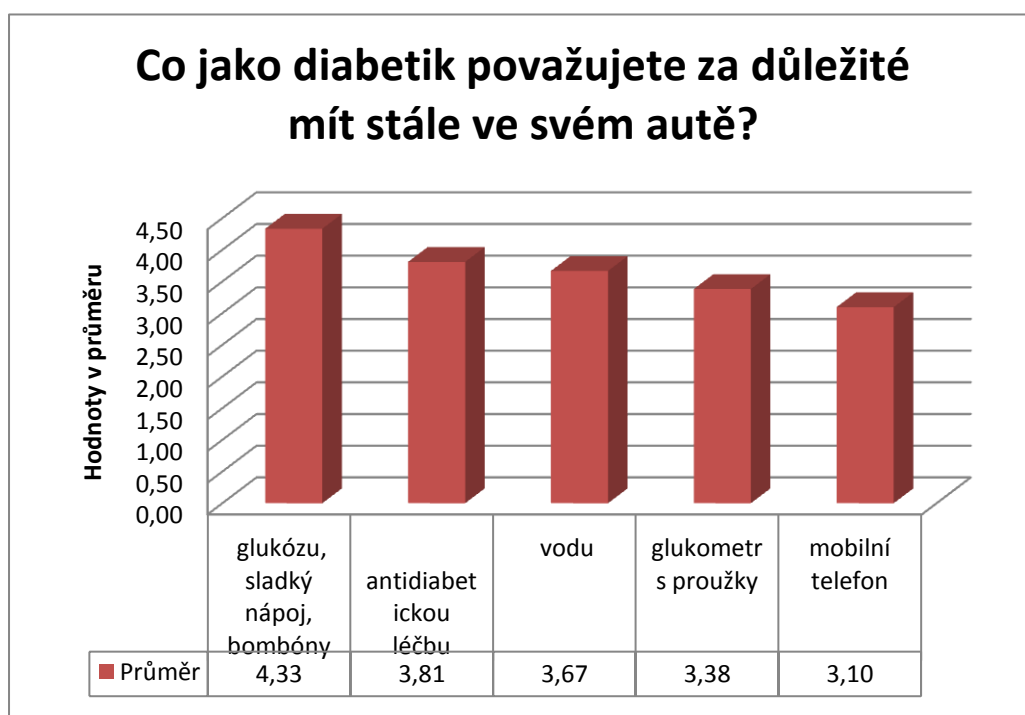
Otázka č. 44: Co míváte pravidelně v autě jako řidič na léčbu hypoglykémie?

Z otázek č. 32 a 44. jsem chtěla zjistit, jak kvalitně jsou diabetici informováni a jaké jsou nepřesnosti v jejich znalostech.

V otázce č. 32. měli respondenti ohodnotit číslicí na stupnici od 1-5 (kdy 1 znamenala nejmenší důležitost a 5 nejvyšší důležitost), která z následujících věcí je podle nich tak důležitá, že by ji měli mít stále ve svém autě. Za nejdůležitější považovali respondenti glukózu, sladký nápoj a bonbóny. Zajímavé bylo zjištění, že průměrně na druhém místě uvedli antidiabetickou léčbu (tabletky, inzulín). Správné pořadí je však: 1. Glukóza, sladký nápoj a bonbóny, 2. Glukometr s proužky, 3. Mobilní telefon, 4. Antidiabetická léčba, 5. Voda. Zde se nabízí, zda bylo důvodem mylné odpovědi respondentů nepochopení otázky nebo fakt, že nejsou dostatečně edukováni.

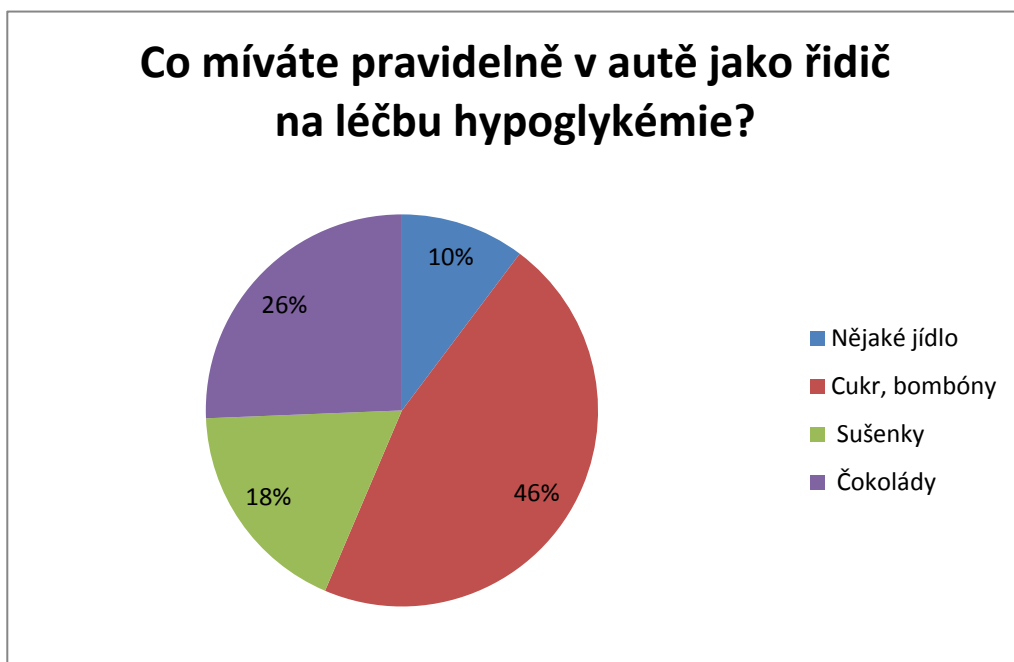
Otázka 44. měla dokázat, zda své teoretické znalosti uplatňují i v praxi, tedy ukázat, co mají s sebou doopravdy při řízení motorového vozidla. Nejčastěji u sebe mají cukr a bombóny (ve 46 %), čokoládu (ve 26 %), sušenky (v 18 %) a nějaké jídlo (v 10 %). Za nejlepší zdroj rychlých sacharidů je považován cukr či bombón. Z hodnot lze vyvodit, že výsledky jsou uspokojivé, protože všichni respondenti měli u sebe k dispozici nějaké víceméně vhodné potraviny, které mohli v případě potřeby použít.

**Graf číslo 2 : Hodnocení důležitosti antihypoglykemických pomůcek pro diabetika (na škále 1 nedůležitý – 5 nejdůležitější)**





Graf číslo 3



**Závěr:** Vzhledem k tomu, že naprostá většina respondentů ve zkoumaném souboru měla zkušenost s hypoklykemií a zároveň téměř všichni považují za vysoce důležité mít ve vozidle nějakou glukózu, bombóny, či sladký nápoj a všichni také mají při řízení s sebou potřebné potraviny, lze první hypotézu považovat za platnou.

## 13 Hypotéza č. 2

**Ke kontrole hladiny glykémie přistupuje odpovědněji diabetik, který již na sobě pocítil známky hypoglykémie při řízení motorového vozidla, než diabetik bez této zkušenosti.**

Otázka č. 33 Pociťovali jste někdy při řízení varovné příznaky hypoglykémie?

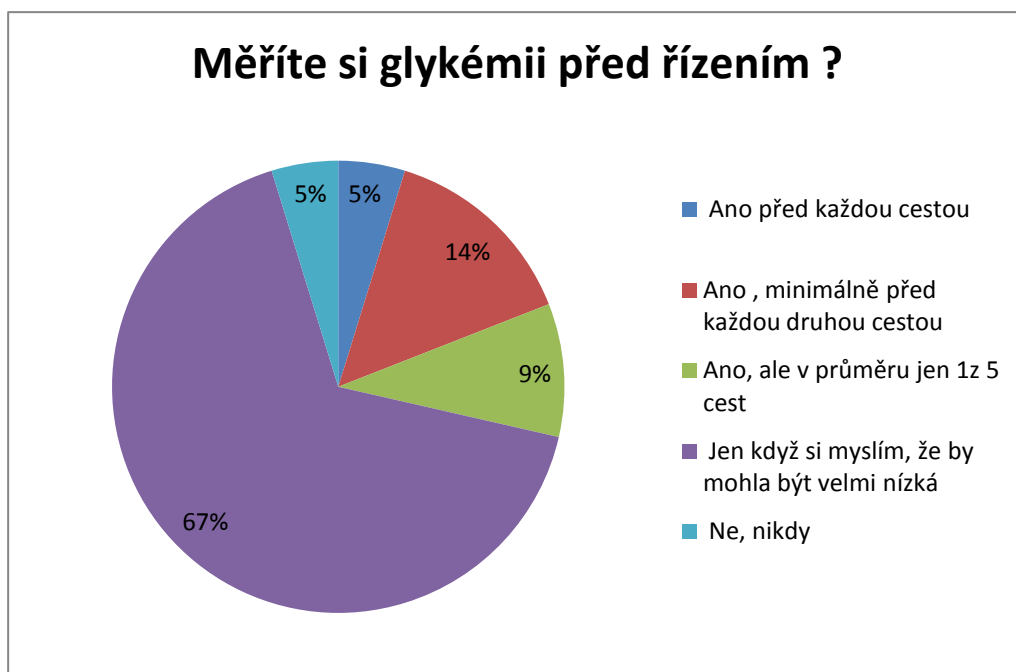
Při řízení motorového vozidla na sobě někdy pocítilo 86 % dotazovaných příznaky hypoglykémie

Otázka č. 40 Měříte si glykémii před řízením?

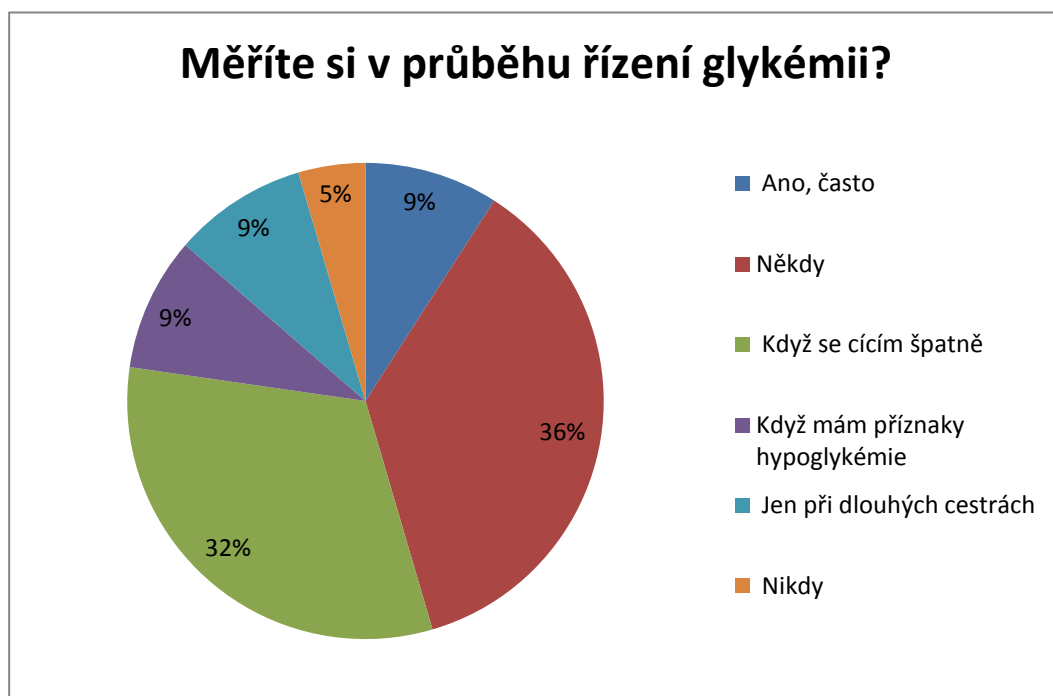
Otázka č. 41 Měříte si v průběhu řízení hypoglykémii?

Jedna z rad pro diabetiky řidiče, je taková, že by si měli před každou jízdou změřit hladinu glykémie v krvi a pokud absolvují cestu přesahující dvě hodiny, je nutné si během tak dlouhé jízdy kontrolně také přeměřit hladinu glykémie. To zda je toto doporučení diabetiky dodržované znázorňují následující grafy. (graf č. 4 a 5)

Graf číslo 4



Graf číslo 5



Otázka č.36 Kolik mírných hypoglykemií jste měli v průběhu řízení za poslední rok?

Otázka č. 37 Kolik těžkých hypoglykemií jste měli v průběhu řízení za poslední rok

Odpovědi na otázku č. 36 znázorňuje graf č.6. Zde je patrné, že v posledním roce 62 % dotázaných nemělo během řízení žádnou hypoglykémii, 1-2 výskyty hypoglykémie uvádí 29 % a zbylých 9 % ( dvě osoby) přiznalo 3- 5 případů hypoglykémie. Za poslední rok neměl nikdo z dotázaných respondentů během řízení těžký stav hypoglykémie.

Graf číslo 6



**Tabulka 5: Porovnání přítomnosti a četnosti hypoglykémie za volantem s kontrolou hypoglykémie před a během jízdy**

Respondenti	Přítomnost glykémie při řízení	Přítomnost 1-2 hypoglykemií při řízení za poslední rok	Přítomnost 3-5 hypoglykemií při řízení za poslední rok	Měření glykemií před každou cestou.	Měření glykemií v průběhu řízení.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

Porovnání přítomnosti a četnosti hypoglykémie za volantem s kontrolou hypoglykémie před a během jízdy dopadlo následovně:

I když 86 % z dotázaných někdy podělalo hypoglykémii za volantem, nevedla je tato skutečnost k pravidelnějším kontrolám glykémie. Jeden z dotázaných, který uvedl přítomnost 1- 2 hypoglykémii během jízdy za poslední rok si měří během dlouhé jízdy glykémii (respondent č.6). A pouze v jednom případě by se dalo říci, že se respondent poučil ze zkušenosti hypoglykémie za volantem a provádí si pravidelně před každou jízdou i během ní měření glykémie ( respondent č. 12.).

**Závěr:** Z výsledků je zřejmé, že diabetici se zkušeností hypoglykemického stavu během řízení, až na 3 výjimky si hladinu glykémie neměří. Diabetici bez zkušenosti s hypoglykémii za volantem si též hladinu glykémie před jízdou ani během ní neměří. Závěr je tedy takový, že diabetici se zkušeností hypoglykémie během řízení, nepřístupují k měření glykémie odpovědněji, než diabetici bez této zkušenosti. Na zkušenosti s hypoglykémii během řízení tedy pravděpodobně nezáleží.

## **14 Hypotéza č. 3:**

**Řidiči s diabetem vědí, jakou mají mít glykémii před řízením motorového vozidla**

Otázka č. 42 Jakou glykémii považujete za bezpečnou před tím, než začnete řídit?

Pro řízení motorového vozidla je doporučována glykémie nejméně 5,5 mmol/l. Z grafu č. 7 je zřejmé: 86 % respondentů má mylnou představu o této hodnotě. Pouze 14 % odpovědělo, že bezpečná hodnota glykémie je nad 5 mmol/l

Otázka č. 51 Měli jste někdy autonehodu?

Poslední otázka s týkala nehodovosti. Zda respondenti měli někdy autonehodu. Ze všech dotázaných neměl dopravní nehodu ani jeden.

Graf číslo 7



**Závěr:** Hypotéza nebyla potvrzena, pacienti s diabetes mellitus nevědí jaká je bezpečná hladina glykémie pro řízení motorového vozidla.

## 15 Diskuse:

Ze 3 stanovených hypotéz se potvrdila jen jedna. Šetření ukázalo, že pacienti, kteří prodělali hypoglykémii během řízení motorového vozidla mají jen neurčité informace o správném chování s ohledem na její prevenci a léčbu. Z dotazníku není patrné, zda informace získali před první zkušeností nebo až později vlastním cíleným dotazováním.

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že diabetici (ze vzorku respondentů) podceňují riziko hypoglykémie během řízení, mají nedostatečné vědomosti o této problematice a nepodstupují preventivní opatření, která jsou jim doporučovaná. Je otázkou, zda je to zapříčiněno, nedostatkem informací či nedostatečnou odpovědností člověka s diabetem.

Zkoumaný vzorek respondentů byl tvořen homogenním souborem 21 mužů s diabetes mellitus 1. typu. Vzhledem k malému počtu respondentů nelze přijmout obecně platné závěry týkající se reálného chování osob s diabetes mellitus 1. typu. Pro zjištění stavu edukace a dodržování preventivních opatření v praxi, by bylo potřeba realizovat výzkum na reprezentativním souboru populace diabetiků v České republice.

Jako nejdůležitější přínos svého šetření považuji prověření použitelnosti aplikovaného Gravellingova dotazníku pro realizaci takového výzkumu v České republice.



## 16 Závěr

Diabetes tak jak jej známe dnes, již není problém pouze individuální, ale celospolečenský. Léčba se nezabývá jen klinickými problémy, ale přistupujeme k pacientovi komplexně, zachycujeme mimo jiné i složku psychickou a sociální. Kdybychom chtěli diabetikovi odeprít právo na držení řidičského oprávnění, bez důkazů, že právě toto onemocnění způsobuje vyšší nehodovost, mohlo by se jednat o jistý druh diskriminace. Zájem o hypoglykémii za volantem stoupá přímo úměrně s počtem diabetiků- řidičů a přibývajícimi případy, kdy diabetik s hypoglykémii ohrožoval plynulý provoz na silnicích. Proto bude potřeba vést podrobnější výzkum a vytvořit takové návrhy řešení, které by měly praktické uplatnění.

V rámci své bakalářské práce jsem se snažila představit onemocnění diabetes mellitus jako takové. Jak se rozděluje, jaké má příznaky, druhy léčby a možná rizika. Hlavním cílem však bylo zjistit, jak jsou na tom pacienti s hypoglykémiami a jejich prevencí během řízení motorového vozidla. Ta totiž ovlivňuje negativně stav vědomí a schopnost adekvátní reakce, což může mít během řízení fatální následky. Zajímalo mě, jak jsou o tom diabetici informováni a zda si doporučená preventivní opatření berou k srdci a řídí se jimi. Můj vzorek respondentů se skládal pouze z mužů ve věkovém průměru 36 let, z nich každý měl oprávnění řídit motorové vozidlo.

Výsledky ukázaly, že ani jeden z dotázaných nezpůsobil žádnou dopravní nehodu zapříčiněnou hypoglykemickým stavem. Ale to neznamená, že by s hypoglykemií během řízení neměli zkušenost. Ba naopak 86 % pocíťovalo při řízení varovné příznaky hypoglykémie. A i přes tuto zkušenost nejsou pečliví v prevenci a snaže zabránit vzniku hypoglykémie. Respondenti uvádí, že v 86 % byli edukováni o zásadách chování před usednutím za volant a během řízení samotném. Z některých odpovědí lze vyčíst, že informace nebyly podány kvalitně, nebo se pacientům tyto informace nezdály tak důležité. Vycházím z faktu, kdy u

otázky číslo 32. „Co jako diabetici pokládají za důležité mít stále ve svém autě“ uvedli chybné odpovědi vyjma nejdůležitější položky, která byla uvedena správně. Za nejdůležitější byl považován cukr, sladký nápoj a bonbóny, což je správné. Avšak na druhém místě uvedli antidiabetickou léčbu, která by měla být až na předposledním místě, jakožto jedna z méně důležitých věcí pro případ první pomoci u hypoglykemického stavu. Na třetím místě uvedli vodu, na čtvrtém glukometr s proužky na posledním mobilní telefon. Správné pořadí by však mělo být na druhém místě glukometr s proužky, na třetím místě mobilní telefon, následně antidiabetická léčba a nakonec voda.

Skutečnost, že diabetici podceňují prevenci vzniku hypoglykémie ilustrují též odpovědi na otázky č 40 a 41. Pouze jeden( 5 % ) z dotázaných si měří glykémii před usednutím za volant a při dlouhých cestách uvedlo 32 % jen v případech, že je jim špatně a 36 % uvádí měření glykémie jen „někdy“. Pouhých 9 % (2 osoby) si hladinu glykémie během dlouhé jízdy přeměřuje. Tento výsledek je neuspokojující a vyplývá z něho, že i když má diabetik s hypoglykemií za volantem zkušenosti, nedodrží preventivní opatření. Edukace má do jisté míry také své mezery, proto by bylo dobré zaměřit se právě tímto směrem a klást větší důraz na různé programy podpory zdraví diabetiků.

## 17 Seznam literatury a použitých zdrojů

1. ADAMS, B., et al. *Sestra a akutní stavy*. Praha : Grada Publishing,a.s, 2000, ISBN 80-7169-893-8. ANDĚL M,et. Al. *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*, Galen, Praha 2001
2. BARTOŠ, Vladimír, et al. *Praktická diabetologie*. 3.vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2003. s. ISBN 80-85912-69-4.
3. BROŽ, Jan . *Měření glykémie a úpravy dávek inzulínu I.* Praha : Wiesnerová, 2010, ISBN 978-80-904809-0-2.
4. BROŽ, Jan . *Základy léčby diabetu pomocí inzulínové pumpy : A možnost kontinuální monitorace glykémie*. Praha : Wiesnerová, 2008. ISBN 80-239-6799-1.
5. BROŽ, Jan ; SVOBODOVÁ, Jaroslava. *Dieta při léčbě inzulínem II.I.* Praha : Wiesnerová, 2008. ISBN 978-80-254-0184-2.
6. BROŽ, Jan ; SVOBODOVÁ, Jaroslava; CIBULKOVÁ, Ivana. *Dieta při léčbě inzulínem II.* Praha : Wiesnerová, 2009. ISBN 978-80-904287-1-3.
7. BROŽ, Jan ; ŠILHOVÁ, Elena. *Neobvyklé situace s inzulínem I.* Praha : Sanvitalia, 2009. ISBN 978-80-904486-0-5.
8. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2*. 2. vydání. Praha : Grada Publishing,a.s, 2002,. ISBN 80-247-0143-X.
9. DUINOVÁ, Nancy ; SUTCLIFFOVÁ, Jenny . *Historie medicíny : od pravěku do roku 2020*. Praha : Slovart, 1997. ISBN 80-85871-04-1.
10. EDELSBERGER Tomáš, *Diabetes v tabulkách*,Praha, Maxdorf, 2007, ISBN 978- 80- 7345- 13-2
- 11.KUTNOHORSKÁ, Jana. *Výzkum v ošetrovatelství*. Praha : Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2713-4.
- 12.LEBL, Jan, et al. *Abeceda diabetu*. 2. vydání. Praha : MAXDORF.s.r.o., 2004,ISBN 80-7345-022-4.
- 13.PERUŠIČOVÁ, Jindřiška , et al. *Diabetologie 2008*. Praha : Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-176-5.

14. RYBKA, Jaroslav, et al. *Diabetologie pro sestry*. Praha : Grada Publishing,a.s, 2006.. ISBN 80-247-1612-7
15. RYBKA, Jaroslav. *Diabetes mellitus- komplikace a přidružená onemocnění*. Praha : Grada Publishing,a.s, 2007,ISBN 978-80-247-1671-8.
16. ŠKRHA, Jan . *Hypoglykemický syndrom*. Praha : Grada Publishing,a.s, 2001. 113s s. ISBN 80-7169-992-6.
17. TROJAN, Stanislav , et al. *Lékařská fyziologie*. Praha : Grada Publishing,a.s, 2003. ISBN 80-247-0512-5.
18. TURNER, E; WASS, Johan A.H. . *Oxford handbook of endocrinology and diabetes*. second. New York : Oxford medical publications, 2009. ISBN 978-0-19-856739-4
19. VARGOVÁ, Jana; KRÁTKÁ, Jana ; BROŽ, Jan . *Základy léčby inzulinem*. Praha : [s.n.], 2010. 11s s. ISBN 978-80-904809-1-9.

Online zdroje:

20. [http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetes\\_mellitus](http://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus)
21. [http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/6966/place](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/6966/place)
22. <http://www.diab.cz>
23. <http://www.diabetikzavolantem.cz/>
24. <http://www.diadeti.cz/edukacni-centrum.php>
25. <http://www.diastyl.cz/cz/home/>
26. <http://www.mte.cz/cukrovka-diabetes.htm>
27. <http://www.mzcr.cz/>
28. <http://www.zdn.cz/archiv/sestra/>
29. <http://www.zivotsdiabetem.cz/?gclid=CNDPu7GW0KUCFcoe3wod6xWbmg>
30. <http://care.diabetesjournals.org/content/33/1/e15.full?sid=3919740d-6149-44ba-abe3-9182b74efc1d>

## **18 Seznam příloh**

Příloha č. 1 - Dotazník