

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Hypoglykemie u pacientů s diabetem mellitem 1. typu  
Pavčina Neubertová

Bakalářská práce  
2021

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2018/2019

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Pavína Neubertová**  
Osobní číslo: **Z17040**  
Studijní program: **B5341 Ošetřovatelství**  
Studijní obor: **Všeobecná sestra**  
Téma práce: **Hypoglykemie u pacientů s diabetem mellitem 1. typu**  
Zadávající katedra: **Katedra ošetřovatelství**

### Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace průzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. JIRKOVSKÁ, Alexandra a kol. Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků. Praha: Mladá fronta, 2014, 400 s. ISBN 978-80-204-3246-9.
2. KAREN, Igor, Štěpán SVAČINA a kol. Diabetes mellitus v primární péči. 2., rozš. vyd. Praha: Axonite CZ, 2014, 264 s. ISBN 978-80-904899-8-1.
3. KUDLOVÁ, Pavla. Ošetrovatelská péče v diabetologii. 1. vyd. Praha: Grada, 2015, 208 s. ISBN 978-80-247-5367-6.
4. LEBL, Jan, Eva AL TAJI, Stanislava KOLOUŠKOVÁ, Štěpánka PRŮHOVÁ, Marta ŠNAJDEROVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. Dětská endokrinologie a diabetologie. Praha: Galén, 2016, 616 s. ISBN 978-80-7492-271-8.
5. PELIKÁNOVÁ, Terezie, Vladimír BARTOŠ a kol. Praktická diabetologie. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2011, 742 s. ISBN 978-80-7345-244-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kristýna Šoukalová**  
Katedra ošetrovatelství

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **6. května 2021**

L.S.

**doc. Ing. Jana Holá, Ph.D.** v.r.  
děkanka

**Mgr. Michal Kopecký** v.r.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 12. března 2021

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

Prohlašuji:

Práci s názvem Hypoglykemie u pacientů s diabetem mellitem 1. typu jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 12. 7. 2021

Pavλίna Neubertová v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala Mgr. Kristýně Šoukalové, Ph.D. za ochotu a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Poděkování patří také lékařům a sestřám z diabetologických ambulancí, ve kterých probíhalo průzkumné šetření a respondentům, kteří dotazník vyplnili. Poděkovat bych chtěla i mé rodině za podporu po celou dobu studia.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá problematikou diabetu mellitu 1. typu a podrobněji je zaměřena na nejčastější akutní komplikaci tohoto onemocnění – hypoglykémii. Diabetes mellitus 1. typu a hypoglykémie jsou popsány v teoretické části. Praktická část byla zpracována na základě průzkumu, který byl proveden pomocí dotazníku. Dotazník byl rozdáván v diabetologických ambulancích a měl za úkol zjistit výskyt hypoglykemií u pacientů s diabetem mellitem 1. typu, jak je u nich hypoglykémie rozpoznávána skrze její symptomy a jak hypoglykémii řeší. Praktickým výstupem této práce je informační leták, který shrnuje nejdůležitější poznatky o hypoglykémii.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Diabetes mellitus, diabetes mellitus 1. typu, dotazník, hypoglykémie

## **TITLE**

Hypoglycemia in patients with type 1 diabetes mellitus

## **ANNOTATION**

Bachelor thesis deals with type 1 diabetes mellitus and in detail outlines the most frequent acute complication of this disease – hypoglycemia. Type 1 diabetes mellitus and hypoglycemia are described in theoretical part. The practical part was done by research which was realized by questionnaire. The questionnaire was distributed in diabetological surgeries and was designed to determine the incidence of hypoglycemia in patients with type 1 diabetes mellitus, how is hypoglycemia recognized through its symptoms and how hypoglycemia can be solved. The practical output of this bachelor thesis is information leaflet that summarizes the most important findings about hypoglycemia.

## **KEYWORDS**

Diabetes mellitus, hypoglycemia, questionnaire, type 1 diabetes mellitus

# OBSAH

ÚVOD.....	11
1 CÍL PRÁCE .....	12
2 DIABETES MELLITUS.....	13
2.1 Klasifikace diabetu mellitu .....	14
2.1.1 Diabetes mellitus 1. typu .....	14
2.2 Klinický obraz DM1T.....	15
2.3 Diagnostika DM1T .....	16
2.4 Terapie DM1T .....	16
2.4.1 Dietní opatření.....	17
2.4.2 Fyzická aktivita .....	17
2.4.3 Léčba inzulinem .....	18
2.4.4 Selfmonitoring glykemie.....	20
2.5 Komplikace diabetu mellitu.....	20
2.5.1 Akutní komplikace DM1T .....	21
2.5.2 Chronické komplikace DM1T.....	22
3 HYPOGLYKEMIE .....	24
3.1 Epidemiologie hypoglykemie .....	24
3.2 Patofyziologie hypoglykemie .....	25
3.3 Příčiny hypoglykemie .....	25
3.4 Klinický obraz hypoglykemie.....	26
3.5 Terapie hypoglykemie .....	27
3.6 Prevence hypoglykemie.....	28
3.7 Syndrom nerozpoznávání hypoglykemie .....	28
4 EDUKACE V DIABETOLOGII .....	30
5 PRŮZKUMNÁ ČÁST .....	31
5.1 Metodika .....	31
5.2 Výsledky průzkumu.....	33
6 DISKUZE.....	46
6.1 Doporučení pro praxi.....	51

7	ZÁVĚR .....	52
8	POUŽITÁ LITERATURA.....	53
9	PŘÍLOHY .....	59



## SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Tabulka 1: Pokles glykemie pod 3,9 mmol/l týdně .....	33
Tabulka 2: Výskyt mírné hypoglykemie za poslední měsíc .....	34
Tabulka 3: Výskyt těžké hypoglykemie za poslední rok .....	34
Tabulka 4: Výskyt hypoglykemie v noci .....	35
Tabulka 5: Výskyt hypoglykemie v noci za měsíc .....	35
Tabulka 6: Vyvolávající faktory hypoglykemie .....	36
Tabulka 7: Hodnoty glykemie pro objevení se příznaků hypoglykemie .....	36
Tabulka 8: Příznaky hypoglykemie ve dne .....	37
Tabulka 9: Příznaky hypoglykemie v noci .....	38
Tabulka 10: Výskyt příznaků při hypoglykemii .....	38
Tabulka 11: Výskyt akutní neočekávané hypoglykemie .....	39
Tabulka 12: Častost nošení cukru u sebe k zaléčení hypoglykemie .....	39
Tabulka 13: Řešení nízké glykemie ve dne .....	40
Tabulka 14: Řešení nízké glykemie v noci .....	41
Tabulka 15: Opatření pro stabilní glykemii .....	41
Tabulka 16: Znalosti blízkých diabetiků o hypoglykemii .....	42
Tabulka 17: Pohlaví respondentů .....	42
Tabulka 18: Věk respondentů .....	43
Tabulka 19: Věk diagnostiky DM1T .....	43
Tabulka 20: Způsob aplikace inzulínu .....	44
Tabulka 21: Způsob měření glykemie .....	44
Tabulka 22: Počet měření glykemie glukometrem .....	44
Tabulka 23: Přehled inzulínů .....	60
Tabulka 24: Oblíbenost potravin při řešení hypoglykemie .....	64
Obrázek 1: Informační leták - přední strana .....	65
Obrázek 2: Informační leták - zadní strana .....	66

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

CGM	Continuous Glucose Monitoring (kontinuální monitorování glykemie)
ČDS	Česká diabetologická společnost
ČR	Česká republika
DM	diabetes mellitus
DM1T	diabetes mellitus 1. typu
DM2T	diabetes mellitus 2. typu
GI	glykemický index
HbA <sub>1c</sub>	glykovaný hemoglobin
IP	inzulinová pumpa
LADA	latentní autoimunitní diabetes dospělých
mmol/l	milimol na litr
mmol/mol	milimol na mol
NZIS	Národní zdravotnický informační systém
oGTT	orální glukózový toleranční test
ÚZIS ČR	Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky

## ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá onemocněním diabetes mellitus (dále jen DM), což je skupina metabolických onemocnění, která se projevuje hyperglykemií. Podrobněji se tato bakalářská práce zaměřuje na diabetes mellitus 1. typu (dále jen DM1T). DM1T je autoimunitní onemocnění, při kterém dochází k destrukci B-buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu a nejčastěji je diagnostikován v dětství. Počet diabetiků každoročně roste, stoupající tendenci vykazují incidence i prevalence. Dle Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky (dále jen ÚZIS ČR) incidence nových případů vykazují 113 734 osob ke konci roku 2017. Prevalence diabetiků v roce 2017 vykazují 936 124 osob. Diabetes mellitus 2. typu (dále jen DM2T) převládá, v roce 2017 to bylo 84 % pacientů s diabetem, dále následuje porucha glukózové tolerance (7,8 %), DM1T (6,8 %) a sekundární diabetes tvoří zbytek případů. V roce 2017 bylo v České republice 63 699 osob s DM1T (NZIS, 2018, s. 13).

Ve druhé části se bakalářská práce věnuje problematice hypoglykemie, která je nejčastější akutní komplikací DM. Hypoglykemie je patologický stav charakterizovaný sníženou koncentrací glukózy v krvi. Tento stav ovlivňuje kvalitu života, pro pacienta může znamenat riziko poranění a obzvláště těžká hypoglykemie ohrožuje jeho život. Téma „Hypoglykemie u diabetiků 1. typu“ bylo vybráno z důvodu poukázání na závažnost této akutní komplikace. Hypoglykemie mnohdy může připomínat opilost, pacient si však při těžké hypoglykemii nedokáže pomoci sám a vyžaduje pomoc druhé osoby, a tak edukace nejen diabetika samotného, ale také jeho okolí, je velmi důležitá. Cílem terapie diabetu je dosažení dobré kompenzace tohoto onemocnění, aby se riziko vzniku hypoglykemie nezvyšovalo.

Cílem této bakalářské práce je pomocí dotazníku zjistit výskyt hypoglykemií u pacientů s DM1T, jak je hypoglykemie pacienty rozpoznávána skrze její příznaky a jak ji pacienti řeší.

# **1 CÍL PRÁCE**

## **Cíle teoretické části**

- 1) Popsat onemocnění diabetes mellitus 1. typu;
- 2) Popsat nejčastější akutní komplikaci diabetu mellitu - hypoglykémii;
- 3) Popsat preventivní opatření týkající se hypoglykémie.

## **Cíle praktické části**

- 1) Zhodnotit výskyt hypoglykemií u pacientů s diabetem mellitem 1. typu;
- 2) Zhodnotit, jak je rozpoznávána hypoglykémie pacienty s diabetem mellitem 1. typu skrze její symptomy;
- 3) Zjistit, jak pacienti s diabetem mellitem 1. typu řeší hypoglykémii.

## 2 DIABETES MELLITUS

„*Diabetes mellitus je skupina metabolických onemocnění, která jsou provázena chronickou hyperglykemií.*“ (Lebl a kol., 2016, s. 341) Hyperglykemie neboli zvýšená hladina glukózy v krvi vzniká při nedostatečné sekreci inzulínu B-buňkami pankreatu nebo nedostatečným účinkem inzulínu z důvodu inzulínové rezistence. Inzulínová rezistence znamená poruchu účinku v cílové struktuře. Tato porucha se nejčastěji týká účinku inzulínu (při jeho normální koncentraci v plazmě) v metabolismu glukózy. U onemocnění DM je porušena nejen látková přeměna sacharidů, ale i bílkovin, tuků, minerálů a celý organismus tak strádá (Lebl a kol., 2016, s. 341–342; Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 38).

V oblasti diabetologie bylo provedeno velké množství studií a výzkumů. V posledních letech se mnoho studií zabývá používáním inzulínových pump a kontinuálně monitorujících senzorů glykemií v léčbě diabetu pro snižování rizika hypoglykemie. Touto problematikou se zabývala např. studie *Threshold-Based Insulin–Pump Interruption for Reduction of Hypoglycemia*, ve které bylo zjištěno, že při terapii inzulínovou pumpou se senzorem kontinuálně monitorujícím glykemií s funkcí pozastavení dávkování inzulínu se snížil výskyt nočních hypoglykemií bez zvýšení hodnot glykovaného hemoglobinu (Bergenstal et al., 2013, s. 224–232). Studie se účastnilo 247 osob s DM1T, které byly rozděleny do skupin. V jedné skupině měli pacienti inzulínovou pumpu se senzorem s funkcí pozastavení dávkování inzulínu při nízké glykemií a ve druhé bez této funkce. Dále např. studie *Glycemic Outcomes in Adults With T1D Are Impacted More by Continuous Glucose Monitoring Than by Insulin Delivery Method: 3 Years of Follow-Up From the COMISAIR Study*. Této studii se zúčastnilo 94 osob s DM1T se čtyřmi různými metodami léčby založené na kombinacích systému senzorů monitorujících glykemií a metod podávání inzulínu. Bylo zjištěno, že používání senzorů kontinuálně monitorujících glykemií vede k významnému snížení dlouhodobých komplikací bez ohledu na způsob podávání inzulínu (Šoupal et al., 2020, s. 37–43). Výzkum také probíhá v oblasti transplantace pankreatu či Langerhansových ostrůvků, např. *Survival After Islet Transplantation in Subjects With Type 1 Diabetes: Twenty - Year Follow-Up*, jež byl zaměřen na pacienty, kterým byly před 20 lety transplantovány Langerhansovy ostrůvky. Bylo prokázáno, že u vybrané skupiny pacientů s DM1T (celkem 49 osob) došlo ke zlepšení kvality života, k normalizaci glykemie, k obnovení podvědomí o hypoglykemií a tím snížení výskytu těžkých hypoglykemií (Lemos et al., 2021, s. 67–68).

## 2.1 Klasifikace diabetu mellitu

Současná klasifikace DM vychází z Americké diabetologické asociace z roku 1997 a je upravena podle České diabetologické společnosti (dále jen ČDS). Klasifikace DM je následující:

### Diabetes mellitus

- I. Diabetes mellitus 1. typu
  - A. imunitně podmíněný
  - B. idiopatický
- II. Diabetes mellitus 2. typu
- III. Ostatní specifické typy diabetu
- IV. Gestační diabetes mellitus

### Prediabetes (hraniční poruchy glukózové homeostázy)

- I. Zvýšená glykemie nalačno
- II. Porušená glukózová tolerance
- III. Kombinace obou poruch

(American Diabetes Association, 1997, s. 521; Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 59)

Bakalářská práce se zabývá diabetem mellitem 1. typu, a proto bude v teoretické části podrobněji popsán pouze tento typ diabetu.

#### 2.1.1 Diabetes mellitus 1. typu

Diabetes mellitus 1. typu je definován jako inzulinodependentní, pacienti jsou tedy celoživotně závislí na aplikaci inzulinu exogenně. Dochází k postupné destrukci B-buněk Langerhansových ostrůvků v pankreatu. Příčinou onemocnění DM1T je absolutní nedostatek inzulinu, který je způsoben zánětem (inzulitidou). Onemocnění se může objevit kdykoli během života, avšak nejčastěji je DM1T diagnostikován během dětství a adolescence, kdy je destrukce B-buněk velmi rychlá a objevují se typické příznaky diabetu, často s rozvojem ketoacidózy. DM1T, který se projeví až v dospělosti (po 30. roce života), je označován jako latentní autoimunitní diabetes dospělých (dále jen LADA). U těchto pacientů je destrukce B-buněk pomalejší a příznaky se mohou rozvíjet nenápadně. V počáteční fázi může být LADA chybně diagnostikován jako diabetes mellitus 2. typu.

DM1T se dle etiologie destrukce buněk dále dělí na imunitně podmíněný a idiopatický (Jirkovská a kol., 2014, s. 21; Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 60). Oba typy DM jsou stručně popsány níže.

### **Imunitně podmíněný DM1T**

Imunitně podmíněný DM1T je zapříčiněn postupným zánikem B-buněk, který je autoimunitně podmíněný. Zánik B-buněk lze doložit výskytem autoprotilátek (Kudlová, 2015, s. 36). Autorka Pelikánová uvádí (2011, s. 60): „*Nejčastější příčinou DM1T je autoimunitní reakce, která probíhá u geneticky predisponovaných osob a jejímž spouštěcím mechanismem je pravděpodobně virová infekce či styk s jiným exogenním nebo endogenním agens.*“ Nepříznivý vliv může mít také kravské mléko u kojenců. Fyzická či psychická zátěž, traumata nebo toxiny mohou usnadnit manifestaci. U predisponovaných jedinců může autoimunitní děj probíhat kdykoli a různě rychle (Kudlová, 2015, s. 36).

### **Idiopatický DM1T**

Idiopatický DM1T se vyskytuje v asijské a africké populaci. Etiologie je neznámá a nebyly prokázány autoimunitní příčiny. Pacienti jsou zcela závislí na podávání inzulínu exogenně (Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 61).

## **2.2 Klinický obraz DM1T**

Mezi první příznaky diabetu může patřit celková únava, malátnost, malá výkonnost a častější nemocnost. Typickými klinickými symptomy onemocnění jsou polydipsie, časté močení ve dne i v noci, hubnutí bez omezení příjmu potravy a s normální chutí k jídlu, přechodné poruchy ostrosti vidění a dech páchnoucí po acetonu. Nеспецифickými projevy onemocnění mohou být opakující se infekce močového systému, kožní infekce, časté mykotické záněty vulvy a pochvy u žen, kandidové balanitidy u mužů, zvýšená kazivost zubů, předčasná parodontóza, poruchy potence, poruchy zažívání a průjmý. Jedná se o nejčastější příznaky, avšak pacient nemusí tyto příznaky mít vůbec. DM se může projevit až poruchou vědomí či kómatem (Karen, Svačina a kol., 2014, s. 33; Psottová, 2012, s. 18).

## 2.3 Diagnostika DM1T

Diagnostika diabetu spočívá v měření glykemie ve venózní (žilní) plazmě a je založená na průkazu hyperglykemie (Kudlová, 2015, s. 32).

Dle ČDS mezi diagnostická kritéria diabetu patří:

- koncentrace glukózy v plazmě žilní krve kdykoliv během dne  $\geq 11,1$  mmol/l;
- koncentrace glukózy v plazmě žilní krve nalačno  $\geq 7,0$  mmol/l;
- koncentrace glukózy v plazmě při oGTT  $\geq 11,1$  mmol/l (Friedecký a kol., 2019, s. 2).

Aby mohl být učiněn závěr o diagnóze DM, je nutné potvrdit výsledek opakovaným vyšetřením z dalšího žilního odběru provedeného v jiný den nebo přítomnost typických klinických příznaků. Další možností ke stanovení závěru diagnózy DM je oGTT, který se používá pouze v případech, kdy diagnóza není jasně potvrzena nálezem koncentrace glukózy v žilní plazmě nalačno vyšší než 7,0 mmol/l (Friedecký a kol., 2019, s. 2).

## 2.4 Terapie DM1T

Léčebně-preventivní péče DM zahrnuje sestavení léčebného plánu, jehož cílem je dosažení dlouhodobé normoglykemie a zabránění nebo alespoň oddálení chronických komplikací, které by mohly souviset s celkovou nemocností a úmrtností. Již od počátku vyžaduje DM1T léčbu inzulinem. Součástí terapie DM je dietní režim v kombinaci s pravidelnou fyzickou aktivitou a selfmonitoring hladin glykemií (Lebl a kol., 2016, s. 456–457). Ukazatelem dlouhodobé kompenzace DM je glykovaný hemoglobin (dále jen HbA<sub>1c</sub>), kterým lze zjistit úspěšnost léčby DM za posledních 8 týdnů. Zvýšené hodnoty HbA<sub>1c</sub> souvisí s rozvojem chronických komplikací DM. Dle ČDS je doporučená hodnota HbA<sub>1c</sub> 45 mmol/mol u pacientů s DM1T (Saudek, 2018, s. 16). Dalším důležitým režimovým opatřením je zákaz kouření. Kouření má za následek zhoršení cévních komplikací a zvyšuje riziko předčasného úmrtí (Zvolská, Králíková, Škrha, 2018, s. 9). Základem pro správnou terapii DM je kvalitní edukace pacienta, popřípadě jeho členů rodiny, cestou diabetologické ambulance. Jednotlivé součásti léčby DM1T jsou stručně popsány níže.



### **2.4.1 Dietní opatření**

Dieta je nezbytnou součástí léčby DM. Diabetik musí znát obsah sacharidů v potravinách a jídlech, aby mohl správně určit dávku inzulínu, kterou si má aplikovat. Dieta pacienta s DM1T se od racionální stravy liší pouze ve vyšších frekvencích jídel během dne a omezením pokrmů, které obsahují vyšší množství monosacharidů (jednoduchých cukrů). Jedná se o tzv. regulovanou dietu. U diabetika se stanoví dávka sacharidů na den a pomocí výměnných jednotek se poté v jídelním plánu navzájem zaměňují jídla se stejným množstvím sacharidů, aniž by se výrazně měnila glykemie při stejných dávkách inzulínu. Za jednu výměnnou jednotku se v ČR považuje 10 gramů sacharidů. Pacienti s DM1T jsou většinou léčeni intenzifikovaným inzulínovým režimem, tzn. 3 dávkami krátkodobého inzulínu a 1–2 dávkami dlouhodobě působícího inzulínu. Doporučuje se mezi velká jídla vkládat malé svačiny, aby se předcházelo riziku vzniku hypoglykemie. Pokud pacient s DM1T používá krátkodobě působící inzulínová analoga nebo inzulínovou pumpu, je možné vynechat svačiny a druhou večeři (Karen, Svačina a kol., 2014, s. 105–108; Lebl a kol., 2016, s. 454–455).

Strava diabetiků by měla být vyvážená a pestrá, měla by se skládat ze 45–60 % sacharidů, 20–35 % tuků, 10–20 % bílkovin. Důležité je přijímat dostatek vitamínů, minerálů a vlákniny. Diabetik by měl sledovat na obalech potravin glykemický index (dále jen GI) a obsah transmastných a nasycených kyselin (Kudlová, 2015, s. 108–111). Glykemický index potravin vyjadřuje rychlost využití potraviny a na jak dlouho potravina zvýší hladinu glykemie u člověka, který nemá DM. Čím vyšší je GI jídla, tím rychleji stoupá glykemie (Lebl a kol., 2016, s. 455). Pitný režim je v terapii diabetu rovněž důležitý, diabetici by měli vypít minimálně 2–2,5 litru tekutin denně. Pro diabetiky je k pití vhodná voda, minerální voda či bylinné čaje, popřípadě nápoje s neenergetickými sladidly. Slazené nápoje se diabetikům nedoporučují (Jirkovská, Pelikánová, Anděl, 2012, s. 239–240).

### **2.4.2 Fyzická aktivita**

DM1T většinou vzniká náhle u člověka s určitým životním stylem. Diabetici, kteří před diagnostikou onemocnění sportovali, si většinou přejí pokračovat v aktivním sportu, a proto je velmi důležitá edukace, aby diabetik dobře pochopil spojitost mezi příjmem potravy, aplikací inzulínu a selfmonitoringem glykemií. Pravidelná fyzická aktivita mírné až střední zátěže je velmi přínosná, je prevencí kardiovaskulárních onemocnění, zvyšuje objem

svaloviny, snižuje objem viscerálního tuku, zlepšuje stav psychiky a kvalitu života (Rušavý, Brož a kol., 2012, s. 10–13).

Druh sportovní činnosti, frekvence opakování, doba a intenzita cvičení ovlivňuje trénovanost, ale i stabilitu glykemie. K doplnění jaterního a svalového glykogenu, který byl při cvičení spotřebován, dojde hned po ukončení anaerobního sportu. V této době u sportovců stoupá riziko hypoglykemie, protože zvýšené ukládání glukózy do zásob trvá několik hodin (Rušavý, Brož a kol., 2012, s. 37–40).

Před začátkem fyzické aktivity se doporučuje znát hodnotu glykemie, protože se jedná o důležitý údaj při rozhodování o snížení dávky inzulínu nebo náhradě sacharidů. Před zahájením sportování je optimální hodnota glykemie 5,5–10 mmol/l. Doporučuje se podat 10–20 gramů sacharidů, pokud je glykemie na dolní hranici. Pokud je na horní hranici, lze sportovat bez náhrady na začátku zátěže. K prevenci hypoglykemie je vhodné kontinuálně monitorovat glykemii před, během i po cvičení (Rušavý, Brož a kol., 2012, s. 54).

### **2.4.3 Léčba inzulínem**

*“Léčba inzulínem je jedinou a nezastupitelnou léčbou nemocných s diabetes mellitus 1. typu, která je léčbou život-zachraňující.”* (Štechová, Perušičová, Honka, 2014, s. 37)

Inzulín je hormonem pankreatu, který produkují B-buňky Langerhansových ostrůvků. Jedná se o hormon bílkovinné povahy – tvoří ho dva peptidické řetězce A a B, které jsou spojeny C-peptidem a disulfidickými můstky. Funkcí inzulínu je snižování hladiny glukózy v krvi a podílí se na metabolismu bílkovin a tuků. Receptory pro inzulín se nachází ve svalech, tukové tkáni a v játrech (Mourek, 2012, s. 121).

Ihned po zjištění diagnózy DM1T je potřeba zahájit léčbu inzulínem a to nejlépe aplikací několika dávek krátce působícího inzulínu denně. Dávky se volí tak, aby docházelo k pozvolnému klesání glykemií, které jsou pak vyhodnocovány. Po dosažení přijatelných výsledků v glykemických profilech následuje přechod na intenzifikovaný inzulínový režim, který zahrnuje kombinaci dávek krátce působících inzulínů před hlavními jídly a alespoň jednu dávku dlouhodobě působícího inzulínu, který se podává na noc. Takovýto režim je sestavován individuálně, aby co nejlépe odpovídal charakteru onemocnění a pacienta, jeho věku, návykům, pracovnímu zařazení a vedl k dobré kompenzaci DM (Škrha a kol., 2016, s. 158).

Při léčbě inzulinem je nutná jeho aplikace parenterálně, nejčastěji subkutánně (podkožně). Aplikace inzulinu je možná také intramuskulárně (do svalu) nebo intravenózně (nitrožilně), ne však perorálně, protože by se v gastrointestinálním traktu rozložil. Obvyklými místy aplikace inzulinu jsou břicho, paže, hýždě nebo stehna. Inzulin se nikdy nesmí aplikovat do oteklého, bolestivého či barevně změněného místa. Kvalita a rychlost vstřebávání inzulinu je závislá na místě vpichu (anatomická struktura místa vpichu, teplota, prokrvení), velikosti dávky inzulinu, fyzikálně chemické povaze inzulinu a na svalové zátěži. K léčbě DM se v současné době v ČR používají humánní inzuliny a inzulinová analoga. Liší se od sebe rychlostí nástupu účinku, vrcholem a délkou působení po podání subkutánně. Přehled inzulinů používaných v ČR je přehledněji zpracován v tabulce viz Příloha A s. 60. K aplikaci inzulinu subkutánně se používá inzulinové pero, inzulinová pumpa či stříkačka. Jednotlivé pomůcky k subkutánní aplikaci inzulinu jsou popsány níže (Jirkovská a kol., 2014, s. 136–137; Kudlová, 2015, s. 123–132).

**Inzulinové pero** představuje pro diabetika pohodlnou a přesnou aplikaci inzulinu. Pero se skládá ze zásobníku na inzulin, jehly a kotouče či pístu. Existují pera s vyměnitelnou náplní či jednorázová (Lebl a kol., 2016, s. 413).

**Inzulinová pumpa (IP)** je přístroj malých rozměrů obsahující zásobník inzulinu, katétr napojený na kanylu, která se zavádí do podkoží. Pomocí přesného tlaku pístu je ze zásobníku dávkován inzulin. V inzulinových pumpách jsou používána pouze rychle působící inzulinová analoga. IP dává bazální dávku inzulinu dle nastavených hodnot a dávku je možné během dne měnit. Bolusově si diabetik podává inzulin k jídlu tím, že zadá pokyn pumpě. Inzulinové pumpy tedy pracují v režimu bazál-bolus, a nejvíce se tak blíží fyziologické sekreci inzulinu (Štechová a kol., 2016, s. 61). Dobrá edukace je základem pro terapeutický přínos IP. Pro diabetika je nutné osvojit si znalosti a dovednosti, aby mohl využívat naplno všechny funkce IP. Edukace se týká i zdravotnických pracovníků podílejících se na léčbě pacientů s IP (Štechová, 2019, s. 249–254).

**Stříkačka (inzulinka)** je v dnešní době nejméně používaná pomůcka k aplikaci inzulinu. Inzulinka umožňuje přesně odměřit dávku inzulinu od 0,5 jednotky. V domácím prostředí je možné inzulinku použít opakovaně, ve zdravotnickém zařízení pouze jednorázově (Lebl a kol., 2016, s. 413).

#### 2.4.4 Selfmonitoring glykemie

Selfmonitoring znamená samostatné měření hladiny glykemie glukometrem doma a je nezbytnou součástí léčby DM. Dle naměřených hodnot se ve spolupráci s lékařem volí typ léčby nebo se upravuje léčba dosavadní. Díky selfmonitoringu diabetik může hodnotit změny glykemie před a po jídle, během fyzické aktivity, při pravidelném měření zvyšuje sebejistotu pacienta, vede k dlouhodobé kompenzaci DM, a tím ke zlepšení kvality života. U pacientů s DM1T je vhodné měřit glykemií 4–8x denně a dále dle kompenzace DM. Pomocí glykemických profilů lze sledovat vývoj glykemie během 24 hodin. **Malý glykemický profil** znamená měření glykemie před hlavními jídly a před spaním. **Velký glykemický profil** zahrnuje měření glykemie před každým hlavním jídlem, 1–2 hodiny po každém hlavním jídle, před spaním a ve 3 hodiny ráno. Častější měření je nutné provádět také během nemoci, při opakovaném nerozpoznávání hypoglykemie nebo v situacích vyžadujících přísnou metabolickou kompenzaci, např. při chirurgickém výkonu nebo v těhotenství (Štechová a kol., 2016, s. 12–16; Kudlová, 2015, s. 100). Selfmonitoring provádí pacient buď pomocí glukometru, nebo senzorem kontinuálně monitorujícím glykemií (Continuous Glucose Monitoring, dále jen CGM). Glukometr a CGM jsou stručně popsány níže.

**Glukometr** je elektronický přístroj, který převádí signál elektrochemické reakce na číselnou hodnotu a ta se poté zobrazuje na displeji (Štechová a kol., 2016, s. 14). Za pomoci edukační sestry je potřeba pacienta naučit, jak s glukometrem pracovat a kontrolovat přesnost měření tím, že se zároveň zkontrolují hodnoty laboratorní (Jirkovská a kol., 2014, s. 47).

**Kontinuální monitorování glykemie** je prováděno pomocí glukózového senzoru. Ten se skládá ze senzoru, vysílače a přijímače. Senzor se zavádí do podkoží a monitoruje koncentraci glukózy v mezibuněčné tekutině. Až po určitém čase dojde k vyrovnání hodnot koncentrací glukózy v krvi a mezibuněčné tekutině, a proto je nutné počítat s rozdílem mezi těmito hodnotami při rychlém vzestupu či poklesu glykemie. Rozdíl se obvykle vyrovná se zpožděním 15 minut (Lebl a kol., 2016, s. 401–405).

#### 2.5 Komplikace diabetu mellitu

Komplikace DM se dělí na akutní a chronické. Mezi akutní komplikace DM patří hypoglykemie, hyperglykemické stavy - diabetická ketoacidóza, hyperglykemický hyperosmolární stav a laktátová acidóza. V této práci budou podrobněji popsány pouze akutní

komplikace, které se týkají diabetiků 1. typu – diabetická ketoacidóza a hypoglykemie. Mezi chronické komplikace DM patří diabetická makroangiopatie a mikroangiopatie (diabetická retinopatie, nefropatie, neuropatie). Mezi další komplikace DM také patří syndrom diabetické nohy. Zcela zásadní v prevenci všech komplikací je dobrá kompenzace DM (Karen, Svačina, 2020, s. 6–8; Zadák, Havel a kol., 2017, s. 318).

### **2.5.1 Akutní komplikace DM1T**

Akutní komplikace DM1T vznikají náhle během několika hodin, maximálně dní. Jejich příčinou je nadměrná či nedostatečná léčba DM. Základem léčby akutních komplikací je úprava vnitřního prostředí a doplnění tekutin (Karen, Svačina, 2020, s. 6–7).

**Diabetická ketoacidóza** je život ohrožující stav, kterému předchází relativní či absolutní nedostatek inzulínu. Ketoacidóza může být prvním projevem doposud nediodnostikovaného DM1T (avšak není vázána pouze na tento typ DM), může se rozvinout u pacientů, kteří si aplikují chybnou dávku inzulínu, zapomenou si aplikovat inzulín nebo u diabetiků léčených inzulínovou pumpou při ucpání či uvolnění kanyly z podkoží. U dětí s již diiodnostikovaným DM1T je ketoacidóza projevem selhání léčby. Pro ketoacidózu je typická trojice příznaků – hyperglykemie, acidóza a ketonemie. Hyperglykemie se projevuje žízní, polyurií, tachykardií, slabostí, poruchami zraku, poruchami vědomí až kómatem. Nevolnost, zvracení, bolesti břicha, hyperventilace, zápach po acetonu jsou příznaky rozvíjející se ketoacidózy. Tento stav vyžaduje okamžitou lékařskou pomoc. Základem léčby je zajištění žilního vstupu, rehydratace, inzulínoterapie, doplnění a sledování hladiny elektrolytů (Kudlová, 2015, s. 148–149; Karen, Svačina, 2020, s. 6–7). Diabetická ketoacidóza je velmi závažnou akutní komplikací DM a v jejím důsledku umírá kolem 80 % pacientů s DM1T do 18 let. Úmrtnost je závislá na kvalitě lékařské péče v zemi, na znalostech praktických lékařů a veřejnosti o DM. Ve vyspělých zemích je úmrtnost z důvodu ketoacidózy pod 1 % (Lebl a kol., 2016, s. 439).

**Hypoglykemií** se v bakalářské práci podrobněji zabývá Kapitola 3 (s. 24), kde je popsána epidemiologie, patofyziologie, klinický obraz, terapie a prevence hypoglykemie a dále syndrom nerozpoznávání hypoglykemie.

## 2.5.2 Chronické komplikace DM1T

Příčinou vzniku chronických komplikací DM je dlouhodobá hyperglykemie, která vede k nevratným změnám tkání a orgánů. Tyto změny významně snižují kvalitu a zkracují život pacienta (Lebl a kol., 2016, s. 468–471).

**Makrovaskulární komplikace** souvisí s aterosklerotickými projevy na velkých tepnách a jsou častou příčinou nemocnosti a úmrtnosti diabetiků. Průlomem v této oblasti byla studie Framingham Heart Study z roku 1979, která DM zahrnuje mezi rizikové faktory pro vznik kardiovaskulárních onemocnění (Kannel, McGee, 1979, s. 8–13). Do této skupiny onemocnění patří ischemická choroba srdeční, ischemická choroba dolních končetin a cévní mozkové příhody. Výskyt těchto onemocnění je u pacientů s DM dvojnásobně vyšší. Mezi patofyziologické mechanismy zvyšující riziko kardiovaskulárních komplikací patří abdominální obezita, arteriální hypertenze, dyslipidemie a hyperglykemie. Tyto mechanismy vedou ke změnám v krevním řečišti, zejména k endoteliální dysfunkci a poruše fibrinolýzy. Endotel v cévách chrání před vznikem trombózy, reguluje napětí a propustnost cévní stěny. Výše uvedené mechanismy tyto funkce endotelu narušují. Porucha fibrinolýzy souvisí s hyperglykemií a vyšší koncentrací inzulínu. Působek (tkáňový aktivátor plazminogenu) uložený v endotelu zajišťuje prevenci proti vzniku trombózy. Inhibitor tohoto působku (inhibitor aktivátoru plazminogenu-1) při navýšení aktivity v plazmě zvyšuje riziko trombózy. Vyšší koncentrace tohoto inhibitoru může vzniknout právě vlivem hyperglykemie či vyšší koncentrací inzulínu (Jenšovský a kol., 2020, s. 20–25; Karen, Svačina, 2020, s. 10–11).

**Mikrovaskulární komplikace** postihují drobné cévy a jsou důsledkem dlouhodobé dekompenzace DM. Tyto komplikace jsou stručně popsány v následujících odstavcích.

Při **diabetické retinopatii** dochází k poškození sítnice oka v důsledku dlouhotrvající hyperglykemie a vede k poruchám zraku až ke slepotě. Pro počáteční fázi jsou charakteristická mikroaneuryzmata, která mohou praskat a způsobovat krvácení do sítnice, vznikají exsudáty, které jsou důsledkem prosaku lipidů a proteinů přes stěnu kapilár. Dále se tvoří nové cévy na sítnici nebo na sklivci, které však mohou krváčet do prostoru mezi sklivcem a sítnicí a mohou být příčinou ztráty zraku kvůli odchlípení sítnice. Ztráta zraku, a tím i neschopnost aplikovat si inzulín, může diabetikovi způsobovat psychosociální problémy a může vést až k depresím (Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 403; Lebl a kol., 2016, s. 474–477). K zachycení počátečních stádií, zabránění či zpomalení progresu onemocnění, by měl diabetik docházet k pravidelným kontrolám u oftalmologa 1 x ročně (Karen, Svačina, 2020, s. 9–10).

**Diabetická nefropatie** je charakterizována poškozením ledvin, které vede k proteinurii, hypertenzi a v konečné fázi až k selhání ledvin. Přes porušenou glomerulární membránu se bílkoviny vylučují do moči, zanikají glomeruly a snižuje se glomerulární filtrace. Diabetická nefropatie se dělí do 4 fází: incipientní nefropatie, manifestní nefropatie, renální insuficience a chronické selhání ledvin – v této fázi je nutné nahradit jejich funkci buď dialýzou, nebo transplantací ledviny. U pacientů s DM by mělo být provedeno minimálně 1x ročně vyšetření sérového kreatininu a výpočet odhadu glomerulární filtrace v rámci prevence diabetické nefropatie (Karen, Svačina, 2020, s. 8–9; Lebl a kol., 2016, s. 477–479).

**Diabetická neuropatie** je charakterizována nezánnětlivým poškozením nervů. Poškození se týká jak funkce, tak struktury nervu. Neuropatie se rozděluje na somatickou a autonomní formu. Mezi projevy rozvíjející se somatické neuropatie patří parestezie, bolest, pálení, ztráta vnímání tepla, chladu a doteku. Somatická neuropatie patří mezi rizikové faktory vzniku syndromu diabetické nohy. Syndrom diabetické nohy je podrobněji popsán níže. Autonomní neuropatie postihuje nervy vnitřních orgánů a způsobuje ztrátu jejich funkce, např. poruchy srdečního rytmu, porucha střevní pasáže nebo erektilní dysfunkce (Karen, Svačina, 2020, s. 9; Piřhová, 2017, s. 71–72).

**Syndrom diabetické nohy** je dle autorky Piřhové (2017, s. 71) definován jako: „*Postižení dolních končetin distálně od kotníku u pacientů s DM, jehož následkem jsou rozsáhlé ulcerace s rizikem ztráty tkání a v krajních případech i nutností amputace končetiny.*“ Projevy diabetické nohy jsou různé a jeho rozvoj ovlivňuje mnoho faktorů. Mezi tyto faktory patří diabetická neuropatie a angiopatie, snížená pohyblivost kloubů a tlak působící na plosku nohy. Přítomnost infekce, ischemie končetiny, chronická renální insuficience nebo hemodialýza způsobuje obtížnější hojení ran. Vyvolávajícími příčinami vzniku ulcerací u diabetiků jsou nejčastěji drobné úrazy, popáleniny, špatně padnouce obuv a z ní vznikající otlaky, popřípadě cizí předmět uvnitř boty, který diabetik s neuropatií nemusí cítit. Terapie syndromu diabetické nohy závisí na převládajícím faktoru způsobující defekt – dle toho jej lze klinicky rozdělit na neuropatický, ischemický a neuroischemický defekt (Piřhová, 2017, s. 71–76). Výskyt onemocnění nohou u pacientů s DM je 17–50x častější než u lidí bez DM a mají až 15x vyšší riziko amputací dolních končetin, a proto je důležité vzniku ulcerací předcházet. Touto problematikou se zabývají podiatrické ambulance, jedná se o ambulance specializované pro pacienty s DM s rizikem vzniku syndromu diabetické nohy nebo pro pacienty s již vzniklými defekty (Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 491; Piřhová, 2017, s. 71–76).

### 3 HYPOGLYKEMIE

Hypoglykemie neboli snížená koncentrace glukózy v krvi je patologický stav, jehož důsledkem je nepoměr mezi dávkou inzulínu a jeho současnou potřebou. Tato potřeba je výsledkem množství přijatých sacharidů, fyzické aktivity a hormonálních vlivů. Nízká koncentrace glukózy v krvi je obzvláště nebezpečná pro mozek, pro který je glukóza základním zdrojem energie. U DM1T se jedná o nejčastější akutní komplikaci a pro diabetika představuje určité riziko zranění či smrti. U pacienta, který je léčen inzulínem, se za hranici hypoglykemie udává pokles hodnoty glykemie  $\leq 3,9$  mmol/l naměřené v kapilární krvi. Hypoglykémii mohou provázet různé klinické příznaky, které jsou detailněji popsány v Kapitole 3.4 (Lebl a kol., 2016, s. 434–435; Kudlová, 2015, s. 143).

#### 3.1 Epidemiologie hypoglykemie

U diabetiků léčených inzulínem je příležitostná hypoglykemie téměř nevyhnutelná, bývá spíše bez symptomů nebo mírná, avšak riziko těžké hypoglykemie je u těchto pacientů 3–4x vyšší. Výskyt hypoglykemie 1–2x do týdne lze u diabetiků bez přidružených chorob považovat za normální. Mírné hypoglykemie mívají častěji diabetici, kteří jsou léčeni intenzifikovaným inzulínovým režimem. Riziko těžké hypoglykemie se zvyšuje při déle trvajícím DM a při déle trvající terapii inzulínem (Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 349; Brož, Urbanová, 2019, s. 289). Jedna třetina pacientů mívá těžkou hypoglykémii jednou ročně. Opakující se těžké hypoglykemie jsou většinou spojovány se syndromem nerozpoznávání hypoglykemie a vyskytne se u méně než 20 % pacientů s DM1T. Hypoglykemie je u 4–10 % diabetiků příčinou úmrtí (Choudhary a kol., 2015, s. 1016–1017).

Hypoglykemie se může vyskytovat i v noci ve spánku, kdy bývá spíše bezpříznaková a spánek nemusí narušit. Pokud se hypoglykemie v noci projeví, pak nejčastějšími příznaky jsou pocení, noční můry, ranní bolesti hlavy či zmatenost po probuzení. Měřením glykemie před spaním nelze odhadnout riziko hypoglykemie v noci. Noční hypoglykemie lze zjistit buď měřením během noci v pravidelných intervalech, nebo CGM (Lebl a kol., 2016, s. 438).



### 3.2 Patofyziologie hypoglykemie

Při poklesu glykemie dochází k aktivaci několika kontraregulačních mechanismů. Prvním z nich je **pokles vylučování inzulínu**, kdy je tento mechanismus u pacientů s DM1T vyřazen z důvodu léčby inzulínem. Dále **stoupá vylučování glukagonu**, jež je hormonem pankreatu produkovaný A-buňkami, a **adrenalinu** vlivem zvýšení glykogenolýzy (tedy štěpením jaterního glykogenu na glukózu) a glukoneogeneze (tvorba glukózy). Glukagon stimuluje tvorbu glukózy v játrech a adrenalin v ledvinách a v játrech zvyšuje glukoneogenezi. Třetím z mechanismů je **aktivace sympatiku**. Společně s adrenalinem se podílí na vzniku adrenergických symptomů, které upozorní na blížící se hypoglykémii. Do krve se také uvolňuje **kortizol a růstový hormon** (somatotropin) a dochází k ovlivnění metabolismu periferních tkání. Význam těchto hormonů je menší a uplatňují se při déle trvající hypoglykémii (Mourek, 2012, s. 122; Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 348–351).

### 3.3 Příčiny hypoglykemie

Hypoglykemie vzniká z několika příčin, mezi které patří nedostatečné množství sacharidů přijímané potravou, nadměrné množství aplikovaného inzulínu, fyzická aktivita a alkohol (Lebl a kol., 2016, s. 435). Jednotlivé příčiny vzniku hypoglykemie jsou popsány dále.

Hypoglykemie může nastat při **nedostatečném množství sacharidů přijatých potravou**. Nejčastěji se tak děje, jestliže diabetik špatně odhadne množství nebo složení sacharidů v jídlech, pokud prodlouží časové pauzy mezi jednotlivými jídly nebo jídlo úplně vynechá. To je obzvlášť nebezpečné po podání rychle působícího inzulínu. Hypoglykemie může také nastat po zvracení (Lebl a kol., 2016, s. 435).

Další příčinou vzniku hypoglykemie je **vysoká dávka inzulínu**, která je podána buď omylem, nebo špatným odhadem a v některých případech i úmyslně. Změna místa vpichu inzulínové injekce může též zapříčinit hypoglykémii (Lebl a kol., 2016, s. 435).

Intenzivní **fyzická aktivita** zvyšuje riziko vzniku hypoglykemie, protože ovlivňuje glykémii i několik hodin po jejím ukončení. Toto riziko roste v průběhu a ihned po ukončení fyzické aktivity a dále za 2–12 hodin (Lebl a kol., 2016, s. 435).

**Alkohol** je další možnou příčinou vzniku hypoglykemie. Dle autorky Tuháčkové et al. (2019, s. 304) je konzumace alkoholu považována za rizikový faktor vzniku hypoglykemie. Ze strany pacienta může dojít ke ztrátě kontroly nad diabetem a tím zhoršení rozpoznávání

hypoglykemie, a proto je doporučována spíše abstinence nebo užívání pouze malých dávek alkoholu, nejlépe dohromady s jídlem. Zásadní je také kontrola glykemie během popíjení. V kombinaci se zvýšenou fyzickou zátěží se může rozvinout těžká hypoglykemie. 10–12 hodin po požití alkoholu toto riziko přetrvává (Lebl a kol., 2016, s. 435).

### 3.4 Klinický obraz hypoglykemie

Symptomy hypoglykemie se dělí na adrenergní a neuroglykopenické. **Adrenergní symptomy** jsou vyvolány zvýšením sekrece kontraregulačních hormonů, zejména glukagonu a adrenalinu. Při náhlém vzniku hypoglykemie převládají a dokážou včas pacienta upozornit na hypoglykemii. Mezi adrenergní příznaky patří třes, tachykardie, palpitace, pocení, bledost a hlad. **Neuroglykopenické symptomy** jsou dány nedostatkem glukózy v mozkových buňkách a nástup hypoglykemie je tak pomalejší. Tyto symptomy se objeví obvykle až při hodnotě glykemie 2,8–3,0 mmol/l. Mezi neuroglykopenické příznaky patří celková slabost, únava, neklid, nesoustředěnost, nevolnost, poruchy vidění, bolest hlavy, zmatenost, agresivita, poruchy krátkodobé paměti, závratě, neschopnost stabilní chůze a křeče. S neuroglykopenickými symptomy souvisí akutní neočekávaná hypoglykemie, která bude popsána níže. Tento stav může připomínat opilost. V nejzávažnějším případě vede těžká hypoglykemie k poruchám vědomí a kómatu (Lebl a kol., 2016, s. 436; Zadák, Havel a kol., 2017, s. 324).

**Akutní neočekávaná hypoglykemie** je stav, který se projeví až neuroglykopenickými symptomy při velmi nízké glykemii pod 2,8 mmol/l. K jejímu vzniku vede dlouhé trvání DM, těsná kompenzace glykemií, opakované a asymptomatické hypoglykemie. Prevencí akutní neočekávané hypoglykemie je dlouhodobé udržování glykemie nad hodnotu 4 mmol/l (Zadák, Havel a kol., 2017, s. 325).

#### Rozdělení hypoglykemie dle projevů

Dle závažnosti projevů lze hypoglykemii rozdělit na:

- mírnou hypoglykemii (glykemie 3,0–3,9 mmol/l), která se projeví lehkými klinickými symptomy;
- středně těžkou hypoglykemii (glykemie 2,0–3,0 mmol/l), která má hlubší pokles glykemie a výraznější symptomy bez poruchy vědomí;

- těžkou hypoglykemií (glykemie pod 2,0 mmol/l), která je provázána poruchou či ztrátou vědomí, diabetik si nedokáže pomoci sám, pomoc druhé osoby je v tomto stavu nezbytná, je důležité předejít poranění, nic nevkládat do úst, protože diabetikovi hrozí riziko vdechnutí;
- asymptomatickou hypoglykemií, kdy diabetik nemá příznaky, avšak naměřená hodnota glykemie je  $\leq 3,9$  mmol/l (Lebl a kol., 2016, s. 437; Kudlová, 2015, s. 145–146).

### 3.5 Terapie hypoglykemie

Hypoglykemií je potřeba řešit co nejrychleji. Cílem terapie jsou normální hodnoty glykemie (tzn. 3,9–5,6 mmol/l nalačno) bez následného většího vzestupu. Terapie hypoglykemie je závislá na její závažnosti. Možnosti terapie hypoglykemie jsou popsány níže.

**Mírnou hypoglykemií** diabetik většinou zvládne sám. Obvyklou léčbou je podání 15–20 g monosacharidů ústy - jedná se o sacharidy, které se rychle vstřebávají. Jedna glukózová tableta obsahující 3 g glukózy (podaná na 10 kg hmotnosti) zvýší glykemií o 3–4 mmol/l za 10–15 minut. Pro léčbu mírné hypoglykemie lze použít např. 1–2 dcl sladkého pití (džusu, coly, čaje slazeného 2–4 kostkami řepného cukru), 5–10 bonbonů hroznového cukru po 2 g, 1–2 lžičky sirupu, 2–3 kostky cukru (1 kostka obsahuje 15 g sacharózy) apod. Po podání monosacharidů se za 15 minut zkontroluje glykemie glukometrem. Tento postup se opakuje do té doby, dokud glykemie nedosáhne normálních hodnot. Po úpravě glykemie by měl diabetik sníst jídlo s komplexními sacharidy (např. pečivo) pro snížení rizika opožděné hypoglykemie (Brož a kol., 2019, s. 295–299; Zadák, Havel a kol., 2017, s. 324).

Při **středně těžké hypoglykemií** se ústy podává 20–40 g monosacharidů, tzn. 100–400 ml sladkého pití, 4–8 kostek cukru, 3 polévkové lžice medu apod. (Kudlová, 2015, s. 145–147).

**Těžkou hypoglykemií** s bezvědomím není možné řešit podáním monosacharidů ústy z důvodu rizika vdechnutí, a proto se podává injekce 1 mg glukagonu podkožně nebo do svalu. Tento stav vyžaduje pomoc druhé osoby, a pokud se stav neupraví, je nutné volat záchrannou službu. Do jejího příjezdu je potřeba u diabetika sledovat vědomí, dech, pulz a udržovat tělesnou teplotu. Ve zdravotnickém zařízení se podává 80 ml 20% nebo 160 ml 10% roztoku glukózy nitrožilně a pacient je nadále sledován. Při dlouhodobém trvání těžké hypoglykemie je diabetik ohrožen rozvinutím edému mozku, pro který je glukóza hlavním

energetickým zdrojem (Jirkovská a kol., 2014, s. 64–66; Zadák, Havel a kol., 2017, s. 324–325).

### **3.6 Prevence hypoglykemie**

Prevence těžkých a opakujících se hypoglykemií patří mezi základní cíle péče o pacienty s DM1T. Hypoglykemie zvyšuje riziko úmrtnosti, přibližně u 6 % pacientů s DM1T do 40 let se vyskytne náhlé noční úmrtí z důvodu hypoglykemie (Lebl a kol., 2016, s. 439).

V první řadě je v prevenci hypoglykemie nejdůležitější edukace nového diabetika a jeho blízkých, znát příznaky hypoglykemie a umět na ně zareagovat včas (Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 354–355). Po diagnostice DM1T je zpočátku potřeba častější selfmonitoring glykemií. U pacientů s opakovanými a nerozpoznávanými hypoglykemiemi je indikována léčba inzulinovou pumpou. Kombinace IP a CGM je indikována pro diabetiky 1. typu s vysokým rizikem hypoglykemie. Dále má v prevenci hypoglykemie význam dodržování dietních opatření, správně rozložená jídla během dne, přiměřený příjem sacharidů a s tím spojená správně zvolená dávka inzulinu. Při fyzické aktivitě je důležité častěji kontrolovat glykémii pro minimalizaci rizika hypoglykemie. Diabetik by měl u sebe vždy nosit něco k zaléčení případné hypoglykemie, např. hroznový cukr či sladký nápoj (Kudlová, 2015, s. 46–47, 146–148; Karen, Svačina a kol., 2014, s. 104–105, 156–160).

### **3.7 Syndrom nerozpoznávání hypoglykemie**

Pacienti s DM1T jsou léčeni inzulinem, a tak u nich nedojde při hypoglykémii ke snížení hladiny inzulinu v krvi. Hladina inzulinu u nich závisí na dávce, kterou si pacient aplikoval (Saudek, 2018, s. 18–22). Jak již bylo zmíněno výše, hypoglykemie vzniká při nedostatečném množství přijatých sacharidů potravou, při fyzické námaze, při chybné dávce inzulinu atd. V těchto případech je důležité umět hypoglykémii včas rozpoznat, aby nedošlo k jejímu zhoršení. Hlavním hormonem pro ochranu před hypoglykemií je adrenalin z nadledvin. Vlivem neuropatie mohou být poškozena nervová vlákna stimulující nadledviny nebo centra v mozku, která za normálních okolností reagují na hypoglykémii uvolněním adrenalinu, avšak vlivem často se opakujících hypoglykemií reagují nedostatečně, a to znamená, že postupem času dochází k otupení vnímání varovných adrenergních příznaků hypoglykemie a k selhání odpovědi organismu na hypoglykémii. Hypoglykemie se pak projeví až neuroglykopenickými příznaky nebo bezvědomím, při kterém pacientovi hrozí riziko poranění či aspirace zvratků.

Pokud se včas zavedou opatření zabráňující opakování hypoglykemií, vnímání hypoglykemie se může obnovit. Pokud se vnímání hypoglykemie neobnoví, vzniká tak problém, který činí obtíže v každodenním životě pacienta. V tomto případě je vhodné využít CGM upozorňující na pokles hladiny glykemie, inzulinovou pumpu, popřípadě kombinaci obojího. Některé IP jsou propojeny s CGM a mají funkci zastavit dávkování inzulinu při nízké glykemii (Jirkovská a kol., 2014, s. 64; Saudek, 2018, s. 18–19). Syndrom nerozpoznávání hypoglykemie pacienta ohrožuje na životě, a proto může být indikací k transplantaci pankreatu či Langerhansových ostrůvků (Saudek, 2018, s. 22). Některé léky mohou narušit rozpoznávání hypoglykemie, protože potlačují příznaky rozvíjející se hypoglykemie, např. antihypertenziva – beta-blokátory nebo antidepresiva ze skupiny SSRI (Lebl a kol., 2016, s. 436).

## 4 EDUKACE V DIABETOLOGII

Autorka Juřeníková (2010, s. 9) definuje edukaci jako: „*Proces soustavného ovlivňování chování a jednání jedince s cílem navodit pozitivní změny v jeho vědomostech, postojích, návycích a dovednostech. Edukace znamená výchovu a vzdělávání jedince.*“

DM je onemocnění vyžadující aktivní spoluúčast pacienta při léčbě. Diabetik by měl pochopit všechny souvislosti, aby si mohl léčbu korigovat v každodenním životě samostatně. Cílem edukace diabetika je zlepšení kvality života, podpora zdraví a dobrá kompenzace DM (Kudlová, 2015, s. 133–134). Pacienta s nově diagnostikovaným DM1T (popř. osobu blízkou) je potřeba edukovat v těchto oblastech:

- onemocnění DM;
- dieta a fyzická aktivita;
- selfmonitoring glykemie;
- terapie inzulinem;
- prevence komplikací akutních a chronických;
- psychosociální problémy diabetiků (Jirkovská a kol., 2014, s. 363).

V edukačním procesu je velmi důležitá vzájemná důvěra mezi pacientem (edukantem) a edukátorem, kterým může být lékař či sestra v diabetologické ambulanci. V edukaci je nutné opakování témat a zpětná vazba, tzn. ověření toho, zda nám pacient dobře porozuměl (Karen, Svačina a kol., 2014, s. 100).

## 5 PRŮZKUMNÁ ČÁST

Průzkumná část bakalářské práce popisuje cíle a průzkumné otázky, metodiku a výsledky dotazníkového šetření.

### Cíle

- Zhodnotit výskyt hypoglykemií u pacientů s diabetem mellitem 1. typu;
- Zhodnotit, jak je rozpoznávána hypoglykemie pacienty s diabetem mellitem 1. typu skrze její symptomy;
- Zjistit, jak pacienti s diabetem mellitem 1. typu řeší hypoglykemie.

### Průzkumné otázky

- Jaký je výskyt hypoglykemií u pacientů s diabetem mellitem 1. typu?
- Jak je rozpoznávána hypoglykemie pacienty s diabetem mellitem 1. typu skrze její symptomy?
- Jak pacienti s diabetem mellitem 1. typu řeší hypoglykemie?

### 5.1 Metodika

K vypracování průzkumné části bakalářské práce byla potřebná data získána pomocí kvantitativní metody formou dotazníku (dotazník viz Příloha B s. 61–63). Cílem kvantitativní metody je na základě předem stanovených hypotéz statisticky popsat vztahy mezi proměnnými. Pro kvantitativní výzkum je typická nízká validita - platnost a vysoká reliabilita – spolehlivost (Plevová a kol., 2011, s. 216). Sběr dat probíhal od 1. 12. 2019 do 31. 3. 2020 ve dvou zdravotnických zařízeních, která dohromady disponují čtyřmi diabetologickými ambulancemi. Ke sběru dat byl udělen souhlas vedením zdravotnických zařízení.

#### Popis metody sběru dat

V úvodu dotazníku jsou informace o autorovi a studované škole, vysvětlení účelu dotazníku, návod k vyplnění a ujištění o anonymitě respondenta.

Otázky č. 1, 2, 3, 9, 11 byly použity ze standardizovaného dotazníku dle Seaquest et. al. (2013, s. 1391), který byl do češtiny přeložen Evou Horovou. Dotazník byl zveřejněn v knize

Ošetrovatelská péče v diabetologii od autorky Kudlové (2015, s. 160–161), avšak nelze dohledat jeho psychometrické vlastnosti a průběh překladu. Otázky č. 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15 byly sestavovány na základě studia odborné literatury. Tyto otázky byly nejprve prokonzultovány se dvěma lékaři a dvěma sestrami v diabetologických ambulancích. Úpravy těchto otázek nebyly provedeny na základě jejich zpětné vazby. K ověření srozumitelnosti těchto otázek byli také osloveni 4 pacienti s DM1T, kteří byli hospitalizováni na oddělení cévní chirurgie a na interním oddělení jednoho zdravotnického zařízení, ve kterém pak byly dotazníky rozdávány. Otázky byly těmito respondenty vyplněny a následně ke každé otázce napsali číslo dle škály: 1 – nerozumím, 2 – spíše nerozumím, 3 – spíše rozumím, 4 – rozumím. Nikdo z dotázaných neoznačil žádnou otázku číslem 1 ani 2, proto nebyly provedeny žádné úpravy. Tito 4 respondenti nebyli zařazeni do průzkumu.

Na konci dotazníku jsou otázky (č. 16–20), které jsou určené k charakteristice zkoumaného souboru. V tomto dotazníku byly otázky otevřené, polootevřené a uzavřené. U otevřených otázek respondenti mohou odpovědět svými slovy, polootevřené otázky nabízejí možnosti odpovědi a poslední možnost odpovědi je otevřená, pokud by respondent chtěl odpověď doplnit. U uzavřených otázek polytomických respondent vybírá z několika nabízených odpovědí nebo existují uzavřené otázky dichotomické, kdy respondent vybírá jednu ze dvou odpovědí (Plevová a kol., 2011, s. 227). V tomto dotazníku je celkem 20 otázek, byly použity otázky otevřené č. 1, 2, 3, 6, 12, 13, 14, 17, 18, 20, polootevřené č. 5, 7, uzavřené dichotomické č. 4, 8, 15, 16, 19 a uzavřené polytomické č. 9, 10, 11.

K průzkumné otázce č. 1 se v dotazníku vztahují otázky č. 1–5. K průzkumné otázce č. 2 se vztahují otázky č. 6–10. K průzkumné otázce č. 3 se vztahují otázky č. 11–15.

### **Průběh průzkumu**

Celkem bylo rozdáno 60 (100 %) dotazníků, návratnost byla 55 (92 %), vyřazeny byly 2 (4 %) pro neúplnost odpovědí. Do průzkumu tedy bylo zařazeno 53 (88 %) zcela vyplněných dotazníků. Pacientům byl dotazník rozdáván při kontrolách v diabetologických ambulancích. Pro zabezpečení anonymity respondenti po vyplnění vhazovali dotazník do označeného boxu v čekárně diabetologické ambulance.

Data byla zapsána do záznamového listu vytvořeného v Microsoft Office Excel a následně statisticky vyhodnocena. Jednotlivé otázky jsou zpracovány do tabulek. Výsledky jsou uvedeny v absolutních a relativních četnostech. Absolutní četnost udává počet respondentů



a relativní četnost jejich procentuální zastoupení (Chráska, 2016, s. 35). Uvedené hodnoty jsou zaokrouhleny na celá čísla.

### Charakteristika zkoumaného souboru

Dotazník zcela vyplnilo 53 (100 %) respondentů, z tohoto počtu bylo 37 (70 %) žen a 16 (30 %) mužů ve věku 19–65 let. 38 (72 %) respondentů k měření glykemie používá glukometr a zbylých 15 (28 %) CGM. Průměrný věk respondentů byl 36 let. Nejpočetnější skupina respondentů byla ve věku 29–34 let. Průměrný věk diagnostiky onemocnění byl 18 let. Nejčastěji byl respondentům diagnostikován DM1T v rozmezí 9–12 let věku. 22 (42 %) respondentů k aplikaci inzulínu používá inzulínovou pumpu a 31 (58 %) inzulínové pero. Kritéria pro zařazení do průzkumu byla následující:

- věk 18 a více let;
- onemocnění DM1T, včetně LADA;
- délka trvání onemocnění více než 1 rok;
- souhlas se zařazením do průzkumu;
- nepřítomnost diagnostikovaného kognitivního deficitu v dokumentaci pacienta.

## 5.2 Výsledky průzkumu

**Otázka č. 1:** Kolikrát Vám v průběhu týdne klesne glykemie pod 3,9 mmol/l?

Tabulka 1: Pokles glykemie pod 3,9 mmol/l týdně

Pokles glykemie týdně	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
0x	6	11
1x	6	11
2x	8	15
3x	13	25
4x	7	13
5x	9	17
6x	1	2
10x	3	6
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkového počtu respondentů - 53 (100 %) šesti (11 %) dotazovaným neklesne glykemie ani jednou týdně pod hodnotu 3,9 mmol/l, jedenkrát 6 respondentům (11 %), dvakrát 8 respondentům (15 %), třikrát 13 respondentům (25 %), čtyřikrát 7 respondentům (13 %),

pětkrát 9 respondentům (17 %), šestkrát 1 respondentovi (2 %) a desetkrát 3 respondentům (6 %). Viz Tabulka 1.

**Otázka č. 2:** Kolikrát jste za poslední měsíc měl/a mírnou hypoglykémii (při které jste nemohl/a jasně myslet, úplně ovládat své tělo a musel/a jste ukončit právě prováděnou činnost, ale byl/a jste stále schopen/schopna si pomoci sám/sama)?

**Tabulka 2: Výskyt mírné hypoglykémie za poslední měsíc**

Mírná hypoglykémie měsíčně	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
0x	14	26
1x	11	20
2x	14	26
3x	2	4
5x	2	4
6x	1	2
8x	1	2
9x	1	2
10x	3	6
12x	1	2
18x	1	2
20x	2	4
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkových 53 (100 %) respondentů mírnou hypoglykémii za měsíc nemělo ani jednou 14 (26 %) respondentů. Jedenkrát mělo mírnou hypoglykémii 11 (20 %) osob, dvakrát 14 (26 %), třikrát 2 (4 %), pětkrát 2 (4 %), šestkrát 1 (2 %), osmkrát 1 (2 %), devětkrát 1 (2 %), desetkrát 3 (6 %), dvanáctkrát 1 (2 %), osmnáctkrát 1 (2 %) a dvacetkrát uvedli 2 (4 %) dotazovaní. Viz Tabulka 2.

**Otázka č. 3:** Kolikrát jste byl/a za poslední rok hospitalizován/a z důvodu závažné hypoglykémie (při které jste potřeboval/a něčí pomoc a nebyl/a jste schopen/schopna si pomoci sám/sama)?

**Tabulka 3: Výskyt těžké hypoglykémie za poslední rok**

Těžká hypoglykémie	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Ano	52	98
Ne	1	2
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkového počtu 53 (100 %) dotázaných respondentů 52 (98 %) odpovědělo, že za poslední rok nebyli hospitalizováni z důvodu závažné hypoglykemie. Pouze jeden (2 %) z respondentů byl za poslední rok hospitalizován kvůli těžké hypoglykemii. Viz Tabulka 3.

**Otázka č. 4:** Míváte hypoglykemii v noci? Pokud ano, kolikrát za poslední měsíc?

**Tabulka 4:** Výskyt hypoglykemie v noci

Hypoglykemie v noci	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Ano	27	51
Ne	26	49
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkového počtu 53 (100 %) respondentů jich 27 (51 %) mělo za poslední měsíc hypoglykemi v noci, 26 (49 %) dotázaných noční hypoglykemii nemívá. Viz Tabulka 4.

**Tabulka 5:** Výskyt hypoglykemie v noci za měsíc

Hypoglykemie v noci měsíčně	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
1x	3	11
2x	10	37
3x	4	15
5x	3	11
7x	2	7
9x	1	4
10x	2	7
15x	1	4
18x	1	4
<b>Celkem</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Výskyt noční hypoglykemie jedenkrát za měsíc měli 3 respondenti z celkového počtu 27 (100 %), dvakrát 10 (37 %), třikrát 4 (15 %), pětkrát 3 (11 %), sedmkrát 2 (7 %), devětkrát 1 (4 %), desetkrát 2 (7 %), patnáctkrát 1 (4 %) a osmnáctkrát 1 (4 %) respondent. Viz Tabulka 5.

**Otázka č. 5:** Jaké si myslíte, že jsou u Vás vyvolávající faktory hypoglykemie? (lze zakroužkovat více odpovědí)

**Tabulka 6: Vyvolávající faktory hypoglykemie**

<b>Vyvolávající faktory hypoglykemie</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
Fyzická aktivita	36x	68
Nesprávná dávka inzulínu	33x	62
Dietní chyba	21x	40
Stres	12x	23
Alkohol	6x	11

U této otázky mohli respondenti označit více z nabízených odpovědí. Respondenti také mohli uvést vlastní odpověď k položce „jiné“. Relativní četnost tak přesahuje 100 %. Otázka se dotazovala na vyvolávající faktory hypoglykemie. Nejčastější odpovědí byla fyzická aktivita, tak bylo uvedeno 36x (68 %). Nesprávná dávka inzulínu byla uvedena 33x (62 %), dietní chyba 21x (40 %) a alkohol 6x (11 %). K položce „jiné“ byla 12x (23 %) uvedena odpověď stres. Viz Tabulka 6.

**Otázka č. 6:** Jaká musí být hodnota glykemie, aby se u Vás projevil příznak hypoglykemie?

**Tabulka 7: Hodnoty glykemie pro objevení se příznaků hypoglykemie**

<b>Rozmezí hodnot glykemie v mmol/l</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
1,7	1	2
2,5–3,0	11	21
3,1–3,4	6	11
3,5–3,9	17	32
4,0–4,4	15	28
4,5	2	4
Syndrom nerozpoznání hypoglykemie	1	2
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Jako nejnižší hodnota glykemie pro objevení se příznaků hypoglykemie byla zaznamenána 1,7 mmol/l. Dále respondenti uváděli hodnoty glykemie až od 2,5 mmol/l. Nejčastěji respondenti uváděli hodnoty v rozmezí 3,5–3,9 mmol/l, odpovědělo tak 17 (32 %) respondentů. Hodnoty glykemie v rozmezí 2,5–3,0 mmol/l uvedlo 11 (21 %) osob, dále 3,1–3,4 mmol/l 6 (11 %) osob a hodnoty 4,0–4,4 mmol/l 15 (28 %) osob. Nejvyšší hodnota glykemie pro objevení příznaků hypoglykemie byla 4,5 mmol/l, kterou uvedli 2 (4 %) respondenti.

Jeden (2 %) z respondentů odpověděl, že hodnotu neví, protože má syndrom nerozpoznávání hypoglykemie. Viz Tabulka 7.

**Otázka č. 7:** O jaké příznaky se jedná? (lze zakrýžkovat více odpovědí)

**Tabulka 8: Příznaky hypoglykemie ve dne**

Příznaky	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Celková slabost	45x	85
Neklid, nervozita, nesoustředěnost	37x	70
Poruchy vidění	22x	42
Hlad	21x	40
Přeříkávání se	17x	32
Nevolnost	8x	15
Bolest hlavy	6x	11
Jiné		
Pocení	12x	23
Třes	8x	15
Necitlivost	2x	4
Poruchy myšlení, těžké dýchání, brnění úst, únava, agresivita, návaly horka	6x	11

U této otázky mohli respondenti uvést více odpovědí a k položce „jiné“ mohli dopsat další příznaky, které nebyly uvedeny v nabídce odpovědí. Relativní četnost tak přesahuje 100 %. Největší četnost odpovědí byla u položky celková slabost – 45x (85 %), neklid, nervozita a nesoustředěnost byla uvedena 37x (70 %), dále poruchy vidění 22x (42 %), hlad 21x (40 %), přeříkávání se 17x (32 %), nevolnost 8x (15 %) a bolest hlavy 6x (11 %). Dále respondenti k položce „jiné“ uváděli vlastní odpovědi: pocení – 12x (21 %), třes – 8x (15 %), necitlivost – 2x (4 %), po jednom pak poruchy myšlení, těžké dýchání, brnění úst, únavu, agresivitu a návaly horka (dohromady 11 %). Respondent, který v předchozí otázce uvedl, že má syndrom nerozpoznávání hypoglykemie, na tuto otázku odpověděl také. Viz Tabulka 8.

**Otázka č. 8:** Jak se u Vás projevuje hypoglykemie v noci?**Tabulka 9:** Příznaky hypoglykemie v noci

Příznaky	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Probuzení	13x	48
Třes	10x	37
Pocení	10x	37
Slabost	5x	19
Hlad	5x	19
Neklid	2x	7
Nevolnost	2x	7
Únava, nespavost, zmatenost, sny, poruchy vidění, motání hlavy	6x	22

Na tuto otázku odpovídali pouze ti respondenti, kteří v otázce č. 4 uvedli, že mívají hypoglykemie v noci, což bylo 27 (51 %) respondentů z celkových 53 (100 %). Respondenti k této otázce uváděli své vlastní odpovědi, kterých mohlo být uvedeno více. Relativní četnost tak přesahuje 100 %. Nejčastěji respondenti uváděli odpověď probuzení, to bylo uvedeno 13x (48 %). Třes byl uveden 10x (37 %), pocení 10x (37 %), dále slabost 5x (19 %), hlad 5x (19 %), neklid 2x (7 %) a nevolnost 2x (4 %). 2x (4 %) byla uvedena odpověď, že respondenty na hypoglykemie v noci upozorní CGM. Dále respondenti po jednom uváděli únavu, nespavost, zmatenost, sny (sny o jídle, zlé a živé sny), poruchy vidění a motání hlavy (dohromady 22 %). Viz Tabulka 9.

**Otázka č. 9:** Jak často se u Vás vyskytují příznaky při nízké glykemii?**Tabulka 10:** Výskyt příznaků při hypoglykemii

Příznaky při hypoglykemii	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Vždy	14	26
Často	17	32
Někdy	14	26
Zřídka	8	16
Nikdy	0	0
<b>Celkem</b>	53	100

Z celkových 53 (100 %) dotazovaných 14 (26 %) respondentů uvedlo, že se u nich vždy vyskytují příznaky při nízké glykemii, často se příznaky vyskytují u 17 (32 %) osob, někdy u 14 (26 %), zřídka u 8 (16 %). Ani jeden z respondentů nevěděl, že by nikdy neměl příznaky při nízké glykemii. Viz Tabulka 10.

**Otázka č. 10:** Vyskytla se u Vás někdy tzv. akutní neočekávaná hypoglykemie, která se projevila až neuroglykopenickými příznaky (dvojitě vidění, změny chování, epileptické projevy) při velmi nízké glykemii (pod 2,8 mmol/l)?

**Tabulka 11: Výskyt akutní neočekávané hypoglykemie**

Akutní neočekávaná hypoglykemie	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Jednou	7	13
Vícekrát	10	19
Ne	36	68
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkových 53 (100 %) dotázaných jich 17 (32 %) mělo v životě akutní neočekávanou hypoglykemie. 7 (13 %) respondentů mělo akutní neočekávanou hypoglykemie jednou, vícekrát ji mělo 10 (19 %) osob a 36 (68 %) osob nikdy v životě nemělo akutní neočekávanou hypoglykemie. Viz Tabulka 11.

**Otázka č. 11:** Jak často s sebou nosíte něco s obsahem cukru k zaléčení případné hypoglykemie?

**Tabulka 12: Častost nošení cukru u sebe k zaléčení hypoglykemie**

Častost nošení cukru u sebe	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Vždy	42	79
Často	7	13
Někdy	3	6
Zřídka	1	2
Nikdy	0	0
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkového počtu 53 (100 %) respondentů 42 (79 %) osob u sebe vždy nosí něco s obsahem cukru k případnému zaléčení hypoglykemie, často 7 (13 %) osob, někdy 3 (6 %) a zřídka pouze 1 (2 %) respondent. Ani jeden z respondentů neuvedl odpověď nikdy. Viz Tabulka 12.

**Otázka č. 12:** Jakým způsobem řešíte nízkou glykemii ve dne (jaký druh jídla/pití a jeho množství)?

**Tabulka 13: Řešení nízké glykemie ve dne**

Potravina	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Hroznový cukr	22x	42
Sladký nápoj	19x	36
Džus	19x	36
Sušenka, müsli tyčinka	12x	23
Pečivo	10x	19
Cukr	6x	11
Čokoláda	4x	8
Slazená přesnídávka	3x	6
Med	3x	6
Ovoce	3x	6

U této otázky respondenti odpovídali vlastními slovy a mohli uvést více odpovědí. Relativní četnost tak přesahuje 100 %. Druh a množství potravin či nápojů respondenti dopisovali na níže k tomu určený řádek. Nejoblíbenější potravinou v řešení nízké glykemie ve dne byl hroznový cukr, který byl uveden 22x (42 %). Druhou nejčastější volbou byl sladký nápoj, uveden 19x (36 %) či džus 19x (36 %). Jako sladký nápoj je označováno to, co nejčastěji uváděli respondenti – tzn. limonáda, cola či sladká ovocná šťáva (sirup). Sušenka, müsli tyčinka byly uvedeny 12x (23 %), dále pečivo 10x (19 %), cukr 6x (11 %), čokoláda 4x (8 %), slazená přesnídávka 3x (6 %), med 3x (6 %) a ovoce 3x (6 %). Viz Tabulka 13. Množství u sladkých nápojů se pohybovalo u každé odpovědi kolem 100–300 ml, popřípadě popíjení až do upravení stavu, u hroznového cukru to bylo 3–5 bonbonů. Jako ovoce respondenti uváděli banán a sušené datle, z pečiva rohlík a chléb. Tabulka oblíbenosti potravin u respondentů při řešení hypoglykemie s přepočtem množství na 1 výměnnou jednotku viz Příloha C s. 64.



**Otázka č. 13:** Pokud míváte hypoglykémii v noci, jak ji obvykle řešíte?

**Tabulka 14:** Řešení nízké glykemie v noci

Potravina	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Sladký nápoj	14x	52
Džus	7x	26
Hroznový cukr	6x	22
Pečivo	6x	22
Cukr	3x	11
Sušenka	2x	7
Ovoce, čokoláda, přesnídávka, jogurt	4x	15

Na tuto otázku odpovídali pouze ti respondenti, kteří mívají hypoglykémii v noci, což bylo 27 respondentů. U této otázky respondenti odpovídali vlastními slovy a mohli uvést více odpovědí. Relativní četnost tak přesahuje 100 %. Nejčastější volbou při řešení hypoglykemie v noci je sladký nápoj, který byl uveden 14x (52 %). Dále respondenti při řešení hypoglykemie v noci volí džus, který byl uveden 7x (26 %), hroznový cukr 6x (22 %), pečivo 6x (22 %), cukr 3x (11 %) a sušenka 2x (7 %). Po jednom pak respondenti uváděli ovoce (banán), čokoládu, slazenou přesnídávku a jogurt (dohromady 15 %). Viz Tabulka 14.

**Otázka č. 14:** Jaká opatření dodržujete, abyste měl/a stabilní glykémii a nedocházelo k častým hypoglykemiím?

**Tabulka 15:** Opatření pro stabilní glykémii

Nejčastěji uváděná opatření	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Dieta, pravidelné stravování	27x	51
Dávkování inzulínu	18x	34
Kontrola glykemie	16x	30
Používání CGM	10x	19
Sport, fyzická aktivita	4x	8
Používání IP	2x	4
Jiné	5x	9

U této otázky respondenti odpovídali vlastními slovy a mohli uvést více odpovědí. Relativní četnost tak přesahuje 100 %. Nejčastěji dodržovaným opatřením byla dieta a pravidelné stravování, které bylo uvedeno 27x (51 %), druhé nejčastější opatření se týkalo dávkování inzulínu, tak bylo uvedeno 18x (34 %). Kontrolování glykemie jako opatření pro stabilní glykémii bylo uvedeno 16x (30 %), používání CGM 10x (19 %), fyzická aktivita 4x (8 %) a používání IP 2x (4 %). Dále respondenti po jednom uváděli odpovědi: „dávkování inzulínu

ve vztahu k jídlu a fyzické aktivitě“, „nedodržuji skoro žádné opatření“, „snažím se držet hladinu glykemie kolem 8 mmol/l“, „jídlo mám vždy u sebe“ a „nedá se to ohlídat“ (dohromady 9 %). Viz Tabulka 15.

**Otázka č. 15:** Zná Váš příbuzný, partner či blízká osoba, jaké jsou projevy hypoglykemie a jak hypoglykémii řešit?

**Tabulka 16: Znalosti blízkých diabetiků o hypoglykémii**

Znalosti o hypoglykémii	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Ano	53	100
Ne	0	0
<b>Celkem</b>	53	100

53 (100 %) respondentů na tuto otázku odpovědělo, že jejich partneři či blízké osoby znají projevy hypoglykemie a vědí, jak ji řešit. Viz Tabulka 16.

### Otázky k charakteristice zkoumaného souboru

**Otázka č. 16:** Jakého jste pohlaví?

**Tabulka 17: Pohlaví respondentů**

Pohlaví	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Žena	37	70
Muž	16	30
<b>Celkem</b>	53	100

Z celkového počtu 53 (100 %) respondentů dotazník vyplnilo 16 (30 %) mužů a žen 37 (70 %). Viz Tabulka 17.

**Otázka č. 17:** Kolik je Vám let?**Tabulka 18:** Věk respondentů

Věk	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
19–23	8	15
24–28	10	18
29–34	11	21
35–39	6	11
40–44	4	8
45–49	5	9
50–54	2	4
55–59	2	4
60–64	4	8
65	1	2
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Šíře intervalu byla stanovena dle vzorce  $h \approx 0,08 \cdot R$ , kdy  $R$  vyjadřuje variační šíři, jež je rozdílem mezi největší a nejmenší hodnotou (Chráška, 2016, s. 35). Vypočítaná šíře intervalu je 4. Nejpočetnější skupina respondentů byla ve věku 29–34 let, tedy 11 respondentů (21 %). V intervalu 18–23 let bylo zaznamenáno 8 osob, v intervalu 24–28 let 10 osob, 35–39 let 6 osob, 40–44 let 4 osoby, 45–49 let 5 osob, 50–54 let 2 osoby, 55–59 let 2 osoby, 60–64 let 4 osoby a ve věku 65 let 1 osoba. Viz Tabulka 18.

**Otázka č. 18:** V kolika letech Vám byl diagnostikován diabetes mellitus 1. typu?**Tabulka 19:** Věk diagnostiky DM1T

Věk diagnostiky	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
1–4	6	11
5–8	4	8
9–12	16	31
13–16	4	8
17–20	6	11
21–24	4	8
25–28	3	5
29–32	0	0
33–36	4	8
37–40	3	5
41–44	3	5
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Šíře intervalu byla taktéž vypočítána dle vzorce, jenž je uveden u předchozí otázky. Vypočítaná šíře intervalu je 3. V intervalu 1–4 let bylo zaznamenáno 6 (11 %) osob, 5–8 let

4 (8 %) osoby, 9–12 let 16 (31 %) osob, 13–16 let 4 (8 %) osoby, 17–20 let 6 (11 %) osob, 21–24 let 4 (8 %) osoby, 25–28 let 3 (5 %) osoby, 29–32 let 0 (0 %) osob, 33–36 let 4 (8 %) osoby, 37–40 let 3 (5 %) osoby a 41–44 let 3 (5 %) osoby. Viz Tabulka 19.

**Otázka č. 19:** Jakým způsobem si aplikujete inzulin?

**Tabulka 20:** Způsob aplikace inzulinu

Aplikace inzulinu	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Pero	31	58
Pumpa	22	42
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkového počtu 53 respondentů (100 %) si 22 respondentů (42 %) aplikuje inzulin pumpou a 31 respondentů (58 %) perem. Viz Tabulka 20.

**Otázka č. 20:** Kolikrát denně si měříte glykémii glukometrem?

**Tabulka 21:** Způsob měření glykémie

Způsob měření glykémie	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Glukometr	38	72
CGM	15	28
<b>Celkem</b>	<b>53</b>	<b>100</b>

Z celkových 53 (100 %) 38 respondentů (72 %) používá k měření glykémie glukometr a pouze 15 respondentů (28 %) CGM. Viz Tabulka 21.

**Tabulka 22:** Počet měření glykémie glukometrem

Počet měření glukometrem	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Dle potřeby	3	8
1–2x	7	18
3–4x	16	42
5–6x	7	18
7–8x	3	8
10x	1	3
15x	1	3
<b>Celkem</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Z 38 (72 %) respondentů, kteří si glykémii měří glukometrem, odpověděli 3 (8 %), že si glykémii měří podle potřeby. Největší počet respondentů (16, tedy 42 %) si glykémii měří 3–4x denně. 7 (18 %) osob si kontroluje glykémii pomocí glukometru 1–2x denně a 5–

6x denně 7 (18 %) osob. Jeden z respondentů napsal, že si glykémii měří 10x denně a další dokonce 15x denně. Viz Tabulka 22.

## 6 DISKUZE

Průzkumná část se zabývala vyhodnocením dotazníkového šetření. V diskuzi jsou porovnávány výsledky průzkumu s literaturou a s výzkumy, které se zabývaly podobnou problematikou.

### **Průzkumná otázka č. 1: Jaký je výskyt hypoglykemií u pacientů s diabetem mellitem 1. typu?**

Průzkumná otázka se v dotazníku vztahuje k otázkám č. 1–5.

Otázka č. 1 a 2 měla za úkol zjistit, kolikrát respondentům s DM1T klesne glykemie pod hodnotu 3,9 mmol/l týdně a kolikrát měli respondenti mírnou hypoglykemií za poslední měsíc. MUDr. Jan Brož (2019, s. 295) uvádí: „*Za hodnotu glykemie, která by měla pacienta upozornit na počínající hypoglykemií nebo její vyšší riziko a vést k zahájení léčby a zvážení případných dalších preventivních kroků ve smyslu úpravy terapie, byla určena hodnota  $\leq 3,9$  mmol/l, za klinicky signifikantní hypoglykemií je považována hodnota  $\leq 3,0$  mmol/l.*“.

Dle prof. MUDr. Pelikánové, DrSc. (2011, s. 349) je 1–2x do týdne mírná hypoglykemie normální. MUDr. Olšovský, Ph.D. (2014, s. 737) uvádí, že průměrně se mírná hypoglykemie u diabetiků 1. typu vyskytuje 1x týdně a těžká hypoglykemie 1x ročně. Dále uvádí, že ve výskytu hypoglykemie jsou velké individuální rozdíly, což lze vidět jak v rámci průzkumu této bakalářské práce mezi respondenty, tak i v porovnání s šetřením např. autorky Hrubantové. V průzkumu této bakalářské práce 11 % respondentů uvedlo, že pod hodnotu 3,9 mmol/l jim glykemie týdně neklesne ani jednou. 26 % respondentů uvedlo, že jim glykemie pod 3,9 mmol/l klesne 1–2x týdně. Zbylí (63 %) respondenti mívají výskyt glykemií pod hodnotu 3,9 mmol/l vícekrát než 2x týdně. V průměru mívají respondenti hypoglykemií 3x týdně. V bakalářské práci autorky Hrubantové (2016, s. 38–39) zabývající se hypoglykemií u diabetiků 1. typu z celkového počtu 46 respondentů uvedlo 7 (15 %), že nemají hypoglykemií přes den, 1 (2 %) respondent 1–3x do týdne a 38 (83 %) 1x nebo vícekrát týdně. Autorka Pošustová (2018, s. 54), která se ve své bakalářské práci zabývala problematikou akutních komplikací u pacientů s DM1T, pomocí dotazníku zjistila, že mírnou hypoglykemií z celkového počtu 40 respondentů má 8 (20 %) osob 1x až několikrát denně, 22 (55 %) osob 1x až několikrát týdně, 8 (20 %) osob 1x až několikrát za měsíc a 2 (5 %) osoby méně než 1x za měsíc.

Otázka č. 3 zjišťovala hospitalizaci z důvodu závažné hypoglykemie za poslední rok. Ze studie UK Hypoglycaemia Study Group vyplynulo, že u pacientů s déle trvajícím diabetem je vyšší riziko těžké hypoglykemie. Incidence těžké hypoglykemie u pacientů s diabetem 1. typu trvajícím do 5 let byla 1,1 případů na pacienta a rok a pacienti s diabetem trvajícím více než 15 let to bylo 2,6 případů na pacienta a rok (Brož et. al, 2019, s. 291; UK Hypoglycaemia study group, 2007, s. 1140–1147). V průzkumu této bakalářské práce pouze jeden (2 %) respondent uvedl, že byl za poslední rok hospitalizován z důvodu těžké hypoglykemie. Tento respondent se s DM1T léčí 22 let. V porovnání s průzkumem autorky Hrubantové (2016, s. 35), které na otázku, zda respondenti měli za poslední rok závažnou hypoglykemii, kladně odpovědělo 4 % z celkového počtu 46 respondentů. 2 % respondentů uvedla, že měla závažnou hypoglykemii v rozmezí 1–3x za poslední rok a překvapivé bylo, že 2 % respondentů měla těžkou hypoglykemii dokonce 8–11x za rok.

Otázka č. 4 se dotazovala na výskyt hypoglykemie v noci. V průzkumu této bakalářské práce z 53 respondentů nemívá hypoglykemii v noci 26 (49 %). Autorka Hrubantová (2016, s. 38) měla podobné výsledky ve své práci, 22 (48 %) respondentů z celkových 46 dotazovaných odpovědělo, že nemají hypoglykemii v noci, 9 (19 %) respondentů má noční hypoglykemii 1–3x do měsíce a 15 (33 %) má 1x nebo vícekrát do týdne. V průzkumu této bakalářské práce největší počet respondentů (10 z 27 osob) uvedlo, že mívá hypoglykemii v noci 2x do měsíce. Nejvyšší uvedený výskyt hypoglykemií v noci za měsíc byl 18x, tak uvedl jeden respondent. V průměru mívají respondenti hypoglykemii v noci 2x za měsíc.

Vyvolávající faktory hypoglykemie u respondentů měla zjistit otázka č. 5. Dle MUDr. Solaře (2011, s. 196) se hypoglykemie nejčastěji vyskytuje u věkově mladších diabetiků 1. typu. Příčinou hypoglykemie u nich bývá neadekvátní dávka inzulínu, zvýšená fyzická aktivita, vynechání stravy či konzumace alkoholu. S konzumací alkoholu je spojováno až 20 % hypoglykemií u diabetiků 1. typu (Tuháčková et al., 2019, s. 305). Nejčastější odpovědí respondentů v tomto průzkumu byla fyzická aktivita, tak bylo uvedeno 36x (68 %). Nesprávnou dávkou inzulínu označilo 32 (60 %) osob, dietní chybu 21 (40 %), stres 12 (23 %) a alkohol 6 (11 %) osob. Stejně tak v práci autorky Pošustové (2018, s. 50–55) nejvíce respondentů označilo jako nejčastější příčinu mírné hypoglykemie pohybovou aktivitu. Odpovědělo tak 31 respondentů (77,5 %) a jako další příčiny respondenti uváděli nedostatek jídla v 7 (17,5 %) případech a 2 (5 %) respondenti označili odpověď fyzicky náročnější práce. Dále se autorka zabývala příčinami vzniku těžké hypoglykemie. Na tuto otázku odpovídali pouze osoby, které měli těžkou hypoglykemii. Počet těchto osob byl 23 z celkového počtu

40 respondentů. Nejčastější příčinou těžké hypoglykemie byla pohybová aktivita, tuto odpověď zvolilo 11 (48 %) respondentů, dále nedostatek jídla označilo 7 (30 %) osob a nesprávnou dávku inzulínu 3 (13 %) osoby. Zajímavé je, že 2 (9 %) respondenti uvedli jako důvod závažné hypoglykemie změnu počasí.

## **Průzkumná otázka č. 2: Jak je rozpoznávána hypoglykemie pacienty s diabetem mellitem 1. typu skrze její symptomy?**

Průzkumná otázka se v dotazníku vztahuje k otázkám č. 6–10.

Otázka č. 6 zjišťovala hodnotu glykemie pro objevení se příznaků hypoglykemie. Jeden z dotazovaných odpověděl, že hodnotu neví, protože má syndrom nerozpoznávání hypoglykemie. Nejčastější hodnoty pak byly v rozmezí 3,5–3,9 mmol/l a to v 17 případech (32 %). Jako nejnižší byla uvedena jedním respondentem hodnota 1,7 mmol/l a nejvyšší 4,5 mmol/l, která byla uvedena dvěma respondenty. Ve srovnání s prací autorky Hrubantové (2016, s. 36) nejvíce (52 %) dotazovaných z celkových 46 označilo rozmezí hodnot 3,3–3,8 mmol/l pro objevení se příznaků hypoglykemie. Dále 33 % respondentů uvádělo hodnoty v rozmezí 2,8–3,3 mmol/l, 9 % osob 2,2–2,8 mmol/l a méně než 2,2 mmol/l uvedlo 6 % respondentů.

Otázky č. 7 a 8 se dotazovaly na příznaky hypoglykemie ve dne a v noci. MUDr. Solař (2011, s. 193) uvádí jako příznaky hypoglykemie pocení, úzkost, třes, nervozitu, hlad, změny krevního tlaku, zrychlení srdeční frekvence, palpitaci, bledost, celkovou slabost, nevykonnost, poruchy zraku a sluchu, brnění kolem úst a bolesti hlavy. Prof. MUDr. Lebl, CSc. (2016, s. 438) mezi nejčastější příznaky noční hypoglykemie řadí pocení, noční můry, bolest hlavy či zmatenost po probuzení. V průzkumu této bakalářské práce respondenti uváděli většinu těchto příznaků. Nejvíce respondentů (45 z 53) napsalo celkovou slabost jako příznak hypoglykemie ve dne. Nejčastějším nočním příznakem hypoglykemie mezi respondenty je probuzení.

Otázka č. 9 se zaměřovala na to, jak často se vyskytují příznaky při nízké glykemii. V průzkumu této bakalářské práce největší počet respondentů – 17 (32 %) označilo odpověď často, shodný počet – 14 (26 %) odpovědělo vždy a někdy. Autorka Hrubantová (2016, s. 37) měla ve své práci odlišné výsledky. 54 % respondentů má vždy příznaky při hypoglykemii, 26 % často, 13 % občas a 7 % zřídka. Nikdo z respondentů v jejím ani v tomto průzkumu neoznačil odpověď, že nikdy nemá příznaky při nízké glykemii.



S tím souvisí i akutní neočekávaná hypoglykemie, na kterou se respondentů dotazovala otázka č. 10. Syndrom neočekávané hypoglykemie až 6x zvyšuje riziko těžké hypoglykemie a postihuje 30 % diabetiků 1. typu v dospělém věku (Yeoh et al., 2015, s. 1592). V průzkumu této bakalářské práce 32 % respondentů mělo buď jednou, nebo i vícekrát za svůj život akutní neočekávanou hypoglykemii.

### **Průzkumná otázka č. 3: Jak pacienti s diabetem mellitem 1. typu řeší hypoglykemii?**

Tato průzkumná otázka se v dotazníku vztahuje k otázkám č. 11–15.

Obecně je v literatuře doporučováno diabetikům, aby s sebou nosili vždy něco s obsahem cukru k zaléčení případné hypoglykemie. Otázka č. 11 měla za úkol zjistit, jak často s sebou respondenti s DM1T nosí něco s obsahem cukru k zaléčení hypoglykemie. 42 (79 %) respondentů s sebou nosí vždy něco sladkého pro zaléčení hypoglykemie. Otázka č. 12 a 13 se respondentů dotazovala na řešení hypoglykemie ve dne a v noci. MUDr. Karen a prof. MUDr. Svačina, DrSc. (2020, s. 7) doporučují léčit mírnou hypoglykemii bez poruchy vědomí podáním 200 ml sladkého nápoje, sladkého gelu či 15–20 g hroznového cukru a následně sníst 20–30 g komplexních sacharidů. Většina respondentů volí hroznový cukr a popíjení sladkých nápojů, které jsou k řešení hypoglykemie doporučovány. 4 (8 %) respondenti uvedli, že hypoglykemii řeší čokoládou, avšak MUDr. Karen a prof. MUDr. Svačina, DrSc. čokoládu a tučná jídla k řešení hypoglykemie nedoporučují. MUDr. Jirkovská a kol. z výboru ČDS (2012, s. 242) doporučují taktéž upřednostňovat čistou glukózu, popřípadě nízkoenergetické potraviny obsahující glukózu, protože současný příjem tuků zpomaluje vstřebávání sacharidů. Autoři Slama et al. (1990) se zabývali podáváním sacharidů perorálně při mírné hypoglykemii a zjistili, že nejlépe a nejrychleji (do 10 minut) působí na hladinu glykemie glukóza buď v tabletové formě, nebo ve formě roztoku. Ačkoli z průzkumu této práce vyplývá, že džus je oblíbenou volbou v řešení hypoglykemie, v jejich studii nejhůře dopadl glukózový gel a právě zmiňovaný pomerančový džus, po jejichž požití byly hladiny glykemie zvyšovány nejpomaleji.

Otázka č. 14 měla zjistit, jaká opatření dodržují respondenti v prevenci hypoglykemie. Největší počet respondentů - 27 (51 %) dodržuje dietní režim v rámci prevence hypoglykemie. Jeden z respondentů napsal překvapivou odpověď, že nedodržuje téměř žádná opatření a další z respondentů, že se „to nedá uhlídat“. Autorka Pošustová (2018, s. 60) měla ve své práci podobné výsledky - dodržování pravidelného režimu včetně stravování uvedlo

24 respondentů (60 %) a častější kontrolu glykemie provádí 16 (40 %) z celkového počtu 40 respondentů. Autorka Seaquist et al. (2013, s. 1392) v prevenci hypoglykemie klade důraz na edukaci pacientů s DM1T, zejména v oblasti výživy, fyzické aktivity, monitorování glukózy a neméně důležitá je spolupráce s lékařem, který upravuje léčebný režim tak, aby minimalizoval riziko rozvoje hypoglykemie. I přes veškerá tato opatření upozorňuje na častá úmrtí pacientů s diabetem spojená s hypoglykemií a poukazuje na nutnost dalšího výzkumu se zaměřením na to, jací pacienti jsou nejvíce ohroženi hypoglykemií, nutnost vyvinout nové vzdělávací strategie, lepší technologie k monitorování glukózy a nové metody terapie, které by snížily počet hypoglykemií u rizikových pacientů.

Otázka č. 15 se respondentů dotazovala, zda jejich blízcí znají příznaky hypoglykemie a vědí, jak ji řešit. 100 % respondentů na tuto otázku odpovědělo kladně. Autorka Šperlová (2014, s. 85) se ve své diplomové práci zabývala kvalitou života u dětí ve věku 6–18 let s onemocněním DM1T. Z celkového počtu 55 respondentů 42 dětí s DM1T tvrdí, že jejich spolužáci vědí, jak jim v případě potřeby pomoci.

V této práci nelze určit, zda pacienti léčení inzulinovou pumpou či inzulinovým perem mají méně hypoglykemií vzhledem k nerovnoměrnému počtu těchto respondentů. Autorka Šperlová (2014, s. 70) si ve své práci stanovila hypotézu, zda existuje vztah mezi četností hypoglykemií a způsobem léčby. Hypotéza se jí však nepotvrdila. Dle jejích výsledků neexistuje rozdíl epizod hypoglykemií v závislosti na způsobu léčby (inzulinovou pumpou nebo inzulinovým perem). Avšak v závěru práce uvádí, že tento výsledek je nejspíše zkreslen nízkým počtem respondentů a předpokládá, že v případě jejich vyššího počtu by byla hypotéza potvrzena. V článku MUDr. Brože (2019, s. 291) je uvedeno, že opakující se těžké hypoglykemie u diabetiků 1. typu jsou indikací k terapii inzulinovou pumpou. Avšak studie REPOSE dle svých výsledků doporučuje před zahájením terapie inzulinovou pumpou z důvodu vysokých frekvencí hypoglykemií nejprve strukturovanou edukaci ještě při léčbě inzulinovými pery. Poté často dochází ke snížení hypoglykemií a léčba inzulinovou pumpou pak není potřeba (REPOSE, 2017). Studie potvrdily, že systém inzulinové pumpy propojený se senzorem kontinuálně monitorujícím glykemií s automatickým zastavením dávkování inzulinu má podíl na snížení těžkých hypoglykemií a na snížení hypoglykemie v noci až o 38 % (Bergenstalet al., 2013). Autoři však vidí hlavní význam v tom, že aby mohly být plně využity všechny uvedené možnosti k zabránění hypoglykemie, je nezbytná podrobná a opakovaná edukace diabetika (Brož et. al., 2019, s. 291).

## 6.1 Doporučení pro praxi

Tato bakalářská práce měla poukázat na nejčastější komplikaci DM – hypoglykémii, proto byl dle zjištěných informací vytvořen informační leták (viz příloha D, str. 65, 66). Leták by mohl sloužit jako stručný edukační materiál pro blízké okolí diabetiků či laickou veřejnost, kterou by mohl upozornit na závažnost této komplikace diabetu. Leták stručně shrnuje nejdůležitější poznatky o hypoglykémii. S těžkou hypoglykemií u diabetika 1. typu mám vlastní zkušenost, setkala jsem se s ní u blízké osoby a v té době jsem netušila, co dělat a jak pomoci. Někdy i mírná hypoglykemie znemožňuje diabetikům provádět běžné denní úkony, proto by o této komplikaci mělo vědět co nejvíce lidí z okolí diabetika. Leták by mohl být umístěn v čekárnách diabetologických ambulancí či v čekárnách praktických lékařů.

Ačkoli v dotazníku v otázce č. 15 všichni respondenti odpověděli, že jejich příbuzní znají projevy hypoglykemie a vědí jak ji řešit, bylo by zajímavé dalším průzkumem prověřit, zda tomu tak opravdu je. Z toho by např. mohla vyplývat průzkumná otázka: Jaké jsou znalosti blízkých diabetiků 1. typu o příznacích a terapii hypoglykemie? Další šetření by se také dalo zaměřit na podvědomí veřejnosti o hypoglykémii.

Během vyhodnocování dotazníkového šetření jsem narazila na několik limitů této práce. Např. při zpracování identifikačních údajů, jak již bylo zmíněno výše, vhodný by byl stejný počet respondentů pro srovnání výskytu hypoglykemií u diabetiků léčených pumpou a perem. Pro lepší kvalitu průzkumu by bylo vhodné mít větší počet respondentů. Dále by bylo vhodné rozšířit znění některých otázek, např. u otázky č. 20, která se dotazovala na počet měření glukometrem. Někteří z respondentů používají k měření glykemie pouze CGM, což však respondenti v odpovědích uváděli.

## 7 ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala tématem „Hypoglykemie u pacientů s diabetem mellitem 1. typu“. V teoretické části je podrobněji popsáno onemocnění diabetes mellitus 1. typu a jeho akutní komplikace – hypoglykemie, na kterou je tato práce zaměřena.

Průzkumná část byla realizována pomocí dotazníkového šetření, kterého se zúčastnilo celkem 53 respondentů. V průzkumné části byly stanoveny tři průzkumné otázky a cíle, na které je zodpovězeno níže.

První cíl průzkumné části se věnoval výskytu hypoglykemií u pacientů s DM1T. Respondenti v tomto průzkumu měli spíše mírné hypoglykemie, 63 % z nich mělo mírné hypoglykemie více jak 2x do týdne. Těžké hypoglykemie se u respondentů téměř nevyskytovaly, pouze jeden respondent měl těžkou hypoglykemií s nutností hospitalizace za poslední rok. Výskyt hypoglykemie u respondentů se nejčastěji pojil s fyzickou aktivitou. Téměř u poloviny respondentů se vyskytovala noční hypoglykemie, nejčastěji byla uváděna četnost noční hypoglykemie 2x do měsíce.

Ve druhém cíli práce bylo zjišťováno, jak je hypoglykemie rozpoznávána pacienty skrze její symptomy. Více než polovina (58 %) respondentů rozpoznává hypoglykemií skrze její symptomy. U zbylých respondentů (42 %) se symptomy vyskytují jen někdy. Jeden z respondentů má syndrom nerozpoznávání hypoglykemie. Nejčastější hodnoty uváděné respondenty pro objevení se příznaků hypoglykemie byly 3,5–3,9 mmol/l. Akutní neočekávanou hypoglykemií mělo v životě 32 % respondentů. Nejčastějším symptomem pro rozpoznání hypoglykemie ve dne je u respondentů celková slabost. V noci hypoglykemií rozpoznají nejčastěji tak, že je hypoglykemie probudí a třesou se.

Třetí cíl práce zjišťoval, jakým způsobem respondenti řeší hypoglykemií. Ve dne respondenti hypoglykemií řeší nejčastěji podáním hroznového cukru, v noci pak popíjením sladkých nápojů. Pro udržování stabilní glykemie více jak polovina respondentů uvedla opatření ve smyslu dodržování dietního režimu a pravidelného stravování. Všichni respondenti uvedli, že jejich blízcí vědí, jak jim při hypoglykemií pomoci.

Diabetes mellitus 1. typu je vždy léčen inzulínem, se kterým se pojí největší riziko vzniku hypoglykemie. Hypoglykemie komplikuje každodenní život diabetikům i jejich blízkému okolí. Vytvořený leták by mohl sloužit jako informační materiál pro blízké okolí diabetiků či laickou veřejnost a mohl by být přínosný pro zvýšení podvědomí o této komplikaci diabetu.

## 8 POUŽITÁ LITERATURA

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Guide to Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and Other Categories of Glucose Intolerance. *Diabetes Care* [online]. 1997, 20(1), 521 [cit. 2020-10-04]. Dostupné z: [https://care.diabetesjournals.org/content/20/Supplement\\_1/S21](https://care.diabetesjournals.org/content/20/Supplement_1/S21). ISSN 1935-5548.

BERGENSTAL Richard M., David KLONOFF, Satish GARG, Bruce W. BODE, Melissa MEREDITH, Robert H. SLOVER, Andrew J. AHMANN, John B. WELSH, Scott W. LEE and Francine R. KAUFMAN. Threshold-Based Insulin–Pump Interruption for Reduction of Hypoglycemia. *The New England Journal of Medicine* [online]. 2013, 369(3), 224–232 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1303576?articleTools=true>. ISSN 1533-4406.

BROŽ, Jan a Jana URBANOVÁ. Rámcový pohled na epidemiologii hypoglykemie u diabetes mellitus 1. a 2. typu. *Vnitřní lékařství* [online]. 2019, 65(4), 289–294 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.cisweb.cz/files/vnitr-lek-2019-65-04-cele-cislo.pdf>. ISSN 1801–7592 .

BROŽ, Jan, Jana URBANOVÁ, Marisa NUNES, Martina TUHÁČKOVÁ, Ludmila BRUNEROVÁ a Denisa JANÍČKOVÁ ŽDÁRSKÁ. Současný pohled na léčbu hypoglykemie. *Vnitřní lékařství* [online]. 2019, 65(4), 295–299 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.cisweb.cz/files/vnitr-lek-2019-65-04-cele-cislo.pdf>. ISSN 1801–7592.

ČESKÁ LÉKAŘSKÁ SPOLEČNOST JANA EVANGELISTY PURKYNĚ. Výměnné jednotky. In: *Národní zdravotnický informační portál* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2021 [cit. 2021-05-25]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/615-vymenne-jednotky>. ISSN 2695-0340.

FRIEDECKÝ, Bedřich, Josef KRATOCHVÍLA, Drahomíra SPRINGER, Martin PRÁZNÝ, Terezie PELIKÁNOVÁ, Tomáš ZIMA a Jaroslav RACEK. Diabetes mellitus – Laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů. In: *Česká diabetologická společnost* [online], 2019 [cit. 2019-12-08]. Dostupné z: [http://www.diab.cz/dokumenty/standard\\_labor\\_2019.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/standard_labor_2019.pdf).

HAVLOVÁ Vladimíra a Alexandra JIRKOVSKÁ. Výměnné sacharidové jednotky [online]. *Abbott Diabetes care*, 2014 [cit. 2021-05-25]. Dostupné z: [http://www.abbottdiabetescare.cz/dokumenty/edukace/Vymenne\\_jednotky\\_sacharidove.pdf](http://www.abbottdiabetescare.cz/dokumenty/edukace/Vymenne_jednotky_sacharidove.pdf).

HRUBANTOVÁ, Tereza. *Analýza hypoglykemií u pacientů s DM 1. typu pomocí kontinuální monitorace glukózy*. Praha, 2016, 62 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce MUDr. Jan Šoupal.

CHOUDHARY, Pratik, Michael R. RICKELS, Peter A. SENIOR, Marie-Christine VANTYGHM, Paola MAFFI, Thomas W. KAY, Bart KEYMEULEN, Nobuya INAGAKI, František SAUDEK, Roger LEHMANN and Bernhard J. HERING. Evidence-Informed Clinical Practice Recommendations for Treatment of Type 1 Diabetes Complicated by Problematic Hypoglycemia. *Diabetes Care* [online]. 2015, 38(6), 1016–1029 [cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/38/6/1016.full.pdf>. ISSN 1935-5548.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2016, 256 s. ISBN 978-80-247-5326-3.

JENŠOVSKÝ, Michael, Jana MALINOVSKÁ, Ludmila BRUNEROVÁ, Veronika VEJTASOVÁ, Rhea SALDANHA, Kristýna KUČERA a Jan BROŽ. Riziko kardiovaskulárních komplikací v závislosti na hladině glykemie: od diabetes mellitus k prediabetu. *Vnitřní lékařství* [online]. 2020, 66(7), 20–25 [cit. 2021-01-10]. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2020/07/14.pdf>. ISSN 1801-7592.

JIRKOVSKÁ, Alexandra a kol. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014, 400 s. ISBN 978-80-204-3246-9.

JIRKOVSKÁ Alexandra, Terezie PELIKÁNOVÁ a Michal ANDĚL. Doporučený postup dietní léčby pacientů s diabetem. *Diabetes, metabolismus, endokrinologie, výživa* [online]. 2012, 15(4), 235–243 [2021-01-10]. Dostupné z: [http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2012/04/03\\_doporuceni\\_dmev\\_4-12.pdf](http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2012/04/03_doporuceni_dmev_4-12.pdf). ISSN 1212-6853.

JUŘENÍKOVÁ, Petra. *Zásady edukace v ošetrovatelské praxi*. Praha: Grada, 2010, 80 s. ISBN 978-80-247-2171-2.

KAREN, Igor, Štěpán SVAČINA a kol. *Diabetes mellitus v primární péči*. 2., rozš. vyd. Praha: Axonite CZ, 2014, 264 s. ISBN 978-80-904899-8-1.

KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. *Doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře - Diabetes mellitus – novelizace 2020* [online]. In: Praha, Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2020, 1–28 [cit. 2020-31-03]. Dostupné z: <https://www.svl.cz/files/files/Doporučene-postupy/2020/DIABETES-MELLITUS-2020.pdf>. ISBN 978-80-88280-16-3.

KANNEL, William B. and MCGEE, Daniel L. Diabetes and Cardiovascular Risk Factors: The Framingham Study. *Circulation* [online]. 1979, 59(1), 8–13 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/01.CIR.59.1.8>.

KUDLOVÁ, Pavla. *Ošetrovatelská péče v diabetologii*. Praha: Grada, 2015, 208 s. ISBN 978-80-247-5367-6.

LEBL, Jan, Eva AL TAJI, Stanislava KOLOUŠKOVÁ, Štěpánka PRŮHOVÁ, Marta ŠNAJDEROVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Dětská endokrinologie a diabetologie*. Praha: Galén, 2016, 616 s. ISBN 978-80-7492-271-8.

LEMOS Joana R.N., David A. BAIDAL, Camillo RICORDI, Virginia FUENMAYOR, Ana ALVAREZ and Rodolfo ALEJANDRO. Survival After Islet Transplantation in Subjects With Type 1 Diabetes: Twenty-Year Follow-Up. *Diabetes Care* [online]. 2021, 44(4), 67–68 [cit. 2021-05-25]. Dostupné z: <https://care.diabetesjournals.org/content/44/4/e67.full>. ISSN 1935-5548.

MOUREK, Jindřich. *Fyziologie. Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 224 s. ISBN 978-80-247-3918-2.

NZIS – AMBULANTNÍ PÉČE. *Zdravotnictví ČR: Stručný přehled činnosti oboru diabetologie a endokrinologie za období 2007–2017 NZIS report č. K/1 (08/2018)* [online]. In: Praha, 2018, 1–43 [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: [https://www.uzis.cz/sites/default/files/knihovna/nzis\\_rep\\_2018\\_K01\\_A004\\_diabet\\_endokrin\\_2017.pdf](https://www.uzis.cz/sites/default/files/knihovna/nzis_rep_2018_K01_A004_diabet_endokrin_2017.pdf).

OLŠOVSKÝ, Jindřich. Hypoglykemie jako limitace léčby diabetes mellitus. *Vnitřní lékařství* [online]. 2014, 60(9), 737–740 [cit. 2021-01-04]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2014/09/12.pdf>. ISSN 1801–7592.

PELIKÁNOVÁ, Terezie, Vladimír BARTOŠ a kol. *Praktická diabetologie*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2011, 742 s. ISBN 978-80-7345-244-5.

PIŤHOVÁ, Pavlína. Syndrom diabetické nohy. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2017, 14(2), 71–76 [cit. 2021-01-04]. Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/med/2017/02/05.pdf>. ISSN 1803-5256.

PLEVOVÁ, Ilona a kol. *Ošetřovatelství I*. Praha: Grada, 2011, 285 s. ISBN 978-80-247-3557-3.

POŠUSTOVÁ, Kristýna. *Akutní komplikace u diabetes mellitus 1. typu*. Praha, 2018, 85 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce MUDr. Michaela Malá.

PSOTTOVÁ, Jana. *Praktický průvodce cukrovkou, Co byste měli vědět o diabetu*. Praha: Maxdorf, 2012, 143 s. ISBN 978-80-7345-279-7.

RUŠAVÝ, Zdeněk, Jan, BROŽ a kol. *Diabetes a sport: příručka pro lékaře ošetřující nemocné s diabetem 1. typu*. Praha: Maxdorf, 2012, 183 s. ISBN 978-80-7345-289-6.

SAUDEK, František. *Transplantační léčba diabetu. Příručka pro pacienty s diabetem a jejich blízké*. 2. vyd. Praha: Maxdorf, 2018, 167 s. ISBN 978-80-7345-570-5.

SEAQUIST, Elizabeth R., John ANDERSON, Belinda CHILDS, Philip CRYER, Samuel DAGOGO-JACK, Lisa FISH, Simon R. HELLER, Henry RODRIGUEZ, James ROSENZWEIG a Robert VIGERSKY. Hypoglycemia and Diabetes: A Report of a Workgroup of the American Diabetes Association and The Endocrine Society. *Diabetes Care* [online]. 2013, 36(5), 1384–1395 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/36/5/1384.full.pdf>. ISSN 1935-5548.

SLAMA Gérard, Pierre-Yves TRAYNARD, Nelly DESPLANQUE, Hélene PUDAR, Iswarlall DHUNPUTH, Martine LETANOUX, Francis RJ BORNET a Georges TCHOBROUTSKY. The search for an optimized treatment of hypoglycemia. Carbohydrates in tablets, solutin, or gel for the correction of insulin reactions. *Jama Internal Medicine* [online]. 1990, 150(3), 589–593 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/612981>. ISSN 2168-6114.



SOLAŘ, Svatopluk. Hypoglykémie – úskalí léčby diabetu. Dostupné z: *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa* [online]. 2011, 14(4), 189–198 [cit. 2021-04-15]. [http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2011/04/02\\_solar\\_dmev\\_4-11.pdf](http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2011/04/02_solar_dmev_4-11.pdf). ISSN 1212-6853.

ŠKRHA, Jan, Zdeněk ŠUMNÍK, Terezie PELIKÁNOVÁ a Milan KVAPIL. Doporučený postup péče o diabetes mellitus 1. typu. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa* [online]. 2016, 19(4), 156–159 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: [http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2016/04/clanek\\_doporuceny\\_postup\\_4\\_2016.pdf](http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2016/04/clanek_doporuceny_postup_4_2016.pdf). ISSN 1212-6853.

ŠOUPAL, Jan, Lenka PETRUŽELKOVÁ, George GRUNBERGER, Aneta HÁSKOVÁ, Milan FLEKAČ, Martin MATOULEK, Ondřej MIKEŠ, Tomáš PECL, Jan ŠKRHA Jr., Eva HOROVÁ, Jan ŠKRHA, Christopher G. PARKIN, Štěpán SVAČINA a Martin PRÁZNÝ. Glycemic Outcomes in Adults With T1D Are Impacted More by Continuous Glucose Monitoring Than by Insulin Delivery Method: 3 Years of Follow-UP From the COMISAR Study. *Diabetes Care* [online]. 2020, 43(1), 37–43 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/43/1/37.full.pdf>. ISSN 1935-5548.

ŠPERLOVÁ, Zuzana. *Diabetes mellitus 1. typu u dětí, přístupy k léčbě a jejich vliv na kvalitu života*. Brno, 2014, 113 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce MUDr. Ludmila Brázdová.

ŠTECHOVÁ, Kateřina. Léčba inzulinovou pumpou: edukace a její cíle. *Vnitřní lékařství* [online]. 2019, 65(4), 248–255 [cit. 2020-02-08]. Dostupné z: <https://www.cisweb.cz/files/vnitr-lek-2019-65-04-cele-cislo.pdf>. ISSN 1801–7592.

ŠTECHOVÁ, Kateřina a kol. *Technologie v diabetologii*. Praha: Maxdorf, 2016, 167 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-479-1.

ŠTECHOVÁ, Kateřina, Jindřiška PERUŠIČOVÁ a Marek HONKA. *Diabetes mellitus 1. typu*. Praha: Maxdorf, 2014, 136 s. ISBN 978-80-7345-377-0.

THE REPOSE STUDY GROUP. Relative effectiveness of insulin pump treatment over multiple daily injections and structured education during flexible intensit insulin treatment for type 1 diabetes: cluster randomised trial. *British Medical Journal* [online]. 2017, 356(8), 1–13 [cit. 2021-05-25]. Dostupné z: <https://www.bmj.com/content/bmj/356/bmj.j1285.full.pdf>. ISSN 1756-1833.

TUHÁČKOVÁ, Martina, Jana URBANOVÁ, Ludmila BRUNEROVÁ, Pavlína PÍTHOVÁ, Milan KVAPIL a Jan BROŽ. Etanol a riziko hypoglykemie u pacientů s diabetes mellitus 1. typu: stručný přehled pro klinickou praxi. *Vnitřní lékařství* [online]. 2019, 65(4), 303–306 [cit. 2019-12-14]. Dostupné z: <https://www.cisweb.cz/files/vnitr-lek-2019-65-04-cele-cislo.pdf>. ISSN 1801–7592 .

UK HYPOGLYCAEMIA STUDY GROUP. Risk of Hypoglycaemia in types 1 and 2 diabetes: effects of treatment modalities and their duration. *Diabetologia* [online]. 2007, 50(6), 1140–1147 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00125-007-0599-y.pdf>. ISSN 1432-0428.

YEOH, Ester, Pratik CHOUDHARY, Munachiso NWOKOLO, Salma AYIS and Stephanie A. Amiel. Interventions That Restore Awareness of Hypoglycemia in Adults With Type 1 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Diabetes care* [online]. 2015, 38(8), 1592–1609. [cit. 2021-05-05]. Dostupné z: <https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/38/8/1592.full.pdf>. ISSN 1935-5548.

ZADÁK, Zdeněk, Eduard HAVEL a kol. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2017, 424 s. ISBN 978-80-271-0282-2.

ZVOLSKÁ, Kamila, Eva KRÁLÍKOVÁ a Jan ŠKRHA. Kouření a diabetes mellitus. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa* [online]. 2018, 21(1), 9–14 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: [http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2018/01/DMEV\\_clanek\\_1\\_2018\\_Zvolska.pdf](http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2018/01/DMEV_clanek_1_2018_Zvolska.pdf). ISSN 1212-6853.

## 9 PŘÍLOHY

Příloha A – Přehled inzulinů používaných v ČR.....	60
Příloha B – Dotazník.....	61
Příloha C – Tabulka oblíbenosti potravin respondentů při řešení hypoglykemie.....	64
Příloha D – Informační leták .....	65

## Příloha A – Přehled inzulinů používaných v ČR

Tabulka 23: Přehled inzulinů

Inzulin	Zástupci	Nástup účinku	Vrchol účinku	Délka působení
<b>Velmi krátce působící inzulinová analoga</b>	Humalog, NovoRapid, Apidra	10–20 minut	30–60 minut	3–4 hodiny
<b>Dlouhodobě působící inzulinová analoga</b>	Lantus, Toujeo Levemir	2–3 hodiny	nemá	až 24 hodin 16–20 hodin (podle dávky)
<b>Premixovaná inzulinová analoga</b>	Humalog Mix 25 NovoMix 30	15 minut	1–4 hodiny	15 hodin 24 hodin
<b>Krátce působící humánní inzulin</b>	Actrapid, Humulin R, Insuman Rapid	30 minut	1–2 hodiny	5–7 hodin
<b>Střednědobě působící humánní inzuliny</b>	Humulin N, Insulatard	1 hodina	2–8 hodin	18–20 hodin
<b>Premixované směsi humánních inzulinů</b>	Humulin M3 Mixtard 30	1,5 hodiny	1,5–8 hodin 4–12 hodin	15 hodin 24 hodin

Zdroj: Kudlová, 2015, s. 122–125; Pelikánová, Bartoš a kol., 2011, s. 235

## Příloha B – Dotazník

Vážená paní/vážený pane,

jmenuji se Pavlína Neubertová, jsem studentkou 3. ročníku oboru Všeobecná sestra Fakulty zdravotnických studií Univerzity Pardubice. Touto cestou bych Vás chtěla požádat o vyplnění dotazníku, který bude sloužit k vypracování praktické části mé bakalářské práce na téma „Hypoglykemie u pacientů s diabetem mellitem 1. typu“. Dotazník se skládá z 20 otázek, u každé otázky prosím označte platnou odpověď. U některých otázek lze označit více odpovědí nebo je potřeba odpověď napsat. Po vyplnění vhodíte prosím dotazník do označeného boxu.

Dotazník je anonymní, Vaše účast na průzkumu je zcela dobrovolná. Vyplněním dotazníku souhlasíte s účastí v průzkumu a se zpracováním Vámi poskytnutých dat.

Děkuji Vám za spolupráci a čas strávený vyplněním tohoto dotazníku.

1. Kolikrát Vám v průběhu týdne klesne glykemie pod 3,9 mmol/l?

\_\_\_\_\_ krát

2. Kolikrát jste za **poslední měsíc** měl/a mírnou hypoglykemií (při které jste nemohl/a jasně myslet, úplně ovládat své tělo a musel/a jste ukončit právě prováděnou činnost, ale byl/a jste stále schopen/schopna si pomoci sám/sama)?

\_\_\_\_\_ krát

3. Kolikrát jste byl/a za **poslední rok** hospitalizován/a z důvodu závažné hypoglykemie (při které jste potřeboval/a něčí pomoc a nebyl/a jste schopen/schopna si pomoci sám/sama)?

\_\_\_\_\_ krát

4. Míváte hypoglykemií v noci? Pokud ano, kolikrát **za poslední měsíc**?

a. Ne

b. Ano, \_\_\_\_\_ krát

5. Jaké si myslíte, že jsou u Vás vyvolávající faktory hypoglykemie? (lze zakroužkovat více odpovědí)

a. Dietní chyba

b. Nesprávná dávka inzulínu

c. Fyzická aktivita

d. Alkohol

e. Jiné: \_\_\_\_\_

6. Jaká musí být hodnota glykemie, aby se u Vás projevily příznaky hypoglykemie?

\_\_\_\_\_ mmol/l

7. O jaké příznaky se jedná? (lze zakroužkovat více odpovědí)

- a. Bolest hlavy
- b. Neklid, nervozita, nesoustředěnost
- c. Celková slabost
- d. Nevolnost
- e. Hlad
- f. Poruchy vidění
- g. Přehřívání se
- h. Jiné:

\_\_\_\_\_

8. Jak se u Vás projevuje hypoglykemie v noci?

- a. Nemám hypoglykemii v noci
- b. \_\_\_\_\_

9. Jak často se u Vás vyskytují příznaky při nízké glykemii?

- a. Nikdy
- b. Zřídka
- c. Někdy
- d. Často
- e. Vždy

10. Vyskytla se u Vás někdy tzv. akutní neočekávaná hypoglykemie, která se projevila až neuroglykopenickými příznaky (dvojité vidění, změny chování, epileptické projevy) při velmi nízké glykemii (pod 2,8 mmol/l)?

- a. Ano, jednou
- b. Ano, vícekrát
- c. Ne

11. Jak často s sebou nosíte něco s obsahem cukru k zaléčení případné hypoglykemie?

- a. Nikdy
- b. Zřídka
- c. Někdy
- d. Často
- e. Vždy

12. Jakým způsobem řešíte nízkou glykemii ve dne (jaký druh jídla/pití a jeho množství)?  
Prosím napište:

13. Pokud míváte hypoglykemii v noci, jak ji obvykle řešíte?
- Nemám hypoglykemii v noci
  - Napište:
14. Jaká opatření dodržujete, abyste měl/a stabilní glykemii a nedocházelo k častým hypoglykemiím?
15. Zná Váš příbuzný, partner či blízká osoba, jaké jsou projevy hypoglykemie a jak hypoglykemii řešit?
- Ano
  - Ne
16. Jakého jste pohlaví?
- Žena
  - Muž
17. Kolik je Vám let?
- \_\_\_\_\_
18. V kolika letech Vám byl diagnostikován diabetes mellitus 1. typu?
- \_\_\_\_\_
19. Jakým způsobem si aplikujete inzulin?
- Inzulinovým perem
  - Inzulinovou pumpou
20. Kolikrát denně si měříte glykemii glukometrem?
- \_\_\_\_\_

## Příloha C – Tabulka oblíbenosti potravin respondentů při řešení hypoglykemie

Tabulka 24: Oblíbenost potravin při řešení hypoglykemie

Potravina	10 g sacharidů = 1 výměnná jednotka
Hroznový cukr	10 g = 5 bonbonů
Cola	85 ml
Sladká šťáva, sirup	15 ml
Jablečný džus	100 ml
100% pomerančový džus	90 ml
Tatranka (47 g)	20 g
Fidorka (30 g)	15 g
Müsli tyčinka (35 g)	15 g
Rohlík	18 g
Chleba	20 g
Cukr	10 g = 2 kostky
Čokoláda	18 g = cca 4 čtverečky
Přesnídávka slazená	70 g
Med	13 g = 1 lžička
Banán	65 g = ½ malého kusu
Sušené datle	15 g
Jogurt bílý	200 g
Jogurt ovocný sladký	70 g

Zdroj: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, 2021; Havlová, Jirkovská, 2014



## Příloha D – Informační leták

### HYPOGLYKEMIE

#### ZÁKLADNÍ INFORMACE PRO DIABETIKY, JEJICH BLÍZKÉ I LAICKOU VEŘEJNOST

diabetes mellitus = cukrovka

**glykemie** = hladina krevního cukru, jejíž fyziologické hodnoty jsou v rozmezí 3,9–5,6 mmol/l nalačno

#### Hypoglykemie

= nízká hladina cukru v krvi (pod hodnotu 3,9 mmol/l)

- akutní komplikace onemocnění **diabetes mellitus**
- existuje více typů diabetu
- diabetes 1. typu je nejčastěji diagnostikován v dětském věku
- tudíž hypoglykemie není komplikací pouze starších lidí
- projevuje se různými příznaky (dle hladiny glykemie) a dle toho se dělí na **mírnou, středně těžkou a těžkou**
- hypoglykemie může nastat i v noci

#### Nejčastější příčiny hypoglykemie

- **inzulin** - nesprávná/nadměrná dávka
- **nedostatek sacharidů** ve stravě či vynechání jídla
- **fyzická aktivita** – při nedostatku sacharidů a v kombinaci s větší dávkou inzulínu
- **alkohol**

#### Rozdělení hypoglykemie a její příznaky

- **mírná** (glykemie 3–3,9 mmol/l) – celková slabost, neklid, nervozita, nesoustředěnost, pocení, bledost, hlad, poruchy vidění, bolest hlavy, diabetik si většinou dokáže pomoci sám nebo o pomoc požádá
- **středně těžká** (2–3 mmol/l) - přerýkávání se, agresivita, stav **může připomínat opilost!!!**
- **těžká** (pod 2 mmol/l) – poruchy vědomí, koma, diabetik potřebuje pomoc druhé osoby

#### Co dělat při hypoglykemii?

- **při mírné hypoglykemii** podat **15-20 g** jednoduchých cukrů:
  - sladké pití – 100–200 ml coly, džusu (ne light nápoje!)
  - hroznový cukr – 10 g = 5 bonbonů
  - cukr – 10 g = 2 kostky
  - med – 10 g = 1 lžička
  - méně vhodné jsou sušenky, čokoláda (20 g = 4 čtverečky)
  - po 15 minutách zkontrolovat glykemii glukometrem, poté komplexní sacharidy - pečivo, příloha
- **při těžké hypoglykemii**
  - **při vědomí** a schopnosti polykání – sladké pití, vložit něco sladkého (glukózový gel, cukr) mezi tvář a dásně
  - **při ztrátě vědomí** – volat **RZS (155)**, nic nevládat do úst - hrozí **riziko vdechnutí!!!**, popřípadě podat injekci glukagonu do svalu

*Bez znalosti hladiny glykemie nikdy při příznacích hypoglykemie neaplikovat inzulín!!! (snižuje hladinu cukru v krvi)*



Glukagon – pohotovostní souprava



Obrázek 1: Informační leták - přední strana

### Jak hypoglykemií předejít?

1. základem je **edukace** diabetika a jeho okolí v diabetologické poradně o příznacích a léčbě hypoglykemie
2. diabetik by u sebe měl **vždy nosit** něco sladkého k zaléčení hypoglykemie a kartičku diabetika
3. dodržování **dietních opatření** – přiměřené množství sacharidů ve stravě, pravidelná strava a k tomu správně zvolená dávka inzulínu
4. při **fyzické aktivitě** – monitorace glykemie, dle glykemie úprava příjmu sacharidů a dávky inzulínu



### Hypoglykemie v noci

- hypoglykemie ve spánku je spíše bezpříznaková a spánek nemusí vůbec narušit
- pokud se projeví, pak nejčastěji těmito **příznaky**:
  - pocení, třes, nekvalitní spánek, probuzení se, neklid, noční můry, bolest hlavy a zmatenost po probuzení
- riziko hypoglykemie **nelze odhadnout** měřením glykemie před spaním
- noční hypoglykemie lze zjistit pouze pravidelným měřením během noci či pomocí senzoru kontinuálně měřícím glykemií
- diabetik by měl mít u postele něco s obsahem cukru k zaléčení případné noční hypoglykemie

*Má někdo ve Vašem okolí onemocnění diabetes mellitus?*

*Už víte, jaké jsou příznaky hypoglykemie a jak ji řešit?*

Autor: Pavlína Neubertová, 3. ročník, Všeobecná sestra, Fakulta zdravotnických studií, Univerzita Pardubice

Zdroje:

JIRKOVSKÁ, Alexandra a kol. Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků. Praha: Mladá fronta, 2014, 400 s. ISBN 978-80-204-3246-9.

KUDLOVÁ, Pavla. Ošetřovatelská péče v diabetologii. Praha: Grada, 2015, 208 s. ISBN 978-80-247-5367-6.

LEBL, Jan, Eva AL TAJI, Stanislava KOLOUŠKOVÁ, Štěpánka PRŮHOVÁ, Marta ŠNAJDEROVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. Dětská endokrinologie a diabetologie. Praha: Galén, 2016, 616 s. ISBN 978-80-7492-271-8.

Zdroje obrázků: autorky fotoarchiv

Zdroj obrázku pohotovostní soupravy: <http://www.zdravyzivotsukrovkou.cz/cukrovka/zakladni-informace-o-lecbe/prvni-pomoc>

Obrázek 2: Informační leták - zadní strana