

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023

Pavel Bistrý

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Hypoglykémie v přednemocniční péči

Pavel Bistrý

2023

Bakalářská práce

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Pavel Bistrý**  
Osobní číslo: **Z20126**  
Studijní program: **B0913P360008 Zdravotnické záchranářství**  
Téma práce: **Hypoglykémie v přednemocniční neodkladné péči**  
Téma práce anglicky: **Hypoglycaemia in prehospital emergency care**  
Zadávající katedra: **Katedra klinických oborů**

## Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného 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:

- KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. *Diabetes mellitus v primární péči*. 2., rozš. vyd. Praha: Axonite CZ, 2014. Asclepius (Axonite CZ). ISBN 978-80-904899-8-1.
- KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. *Diabetes mellitus a komorbidity: doporučený diagnostický a terapeutický postup pro všeobecné praktické lékaře*. Druhé, aktualizované vydání. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, 2021. Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 978-80-88280-26-2.
- KLENER, Pavel. *Vnitřní lékařství*. 4. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-705-9.
- ŠKRHA, Jan. *Hypoglykemický syndrom*. Praha: Grada, 2001. Malá monografie (Grada). ISBN 80-7169-992-6.
- ŠKRHA, Jan. *Hypoglykemie: od patofyziologie ke klinické praxi*. Praha: Maxdorf, 2013. Jessenius. ISBN 978-80-7345-319-0.

Vedoucí bakalářské práce: **MUDr. Barbora Doležalová**  
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **4. května 2023**

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

L.S.

**Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D.** v.r.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 6. března 2023

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 21. 11. 2022

Pavel Bistrý v.r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval své vedoucí práce MUDr. Barboře Doležalové. Především jí děkuji za trpělivost, pochopení a empatii. Velké díky jí náleží nejen za předané znalosti v této problematice, ale také za její zájem o profesní rozvoj studentů.

## **ANOTACE**

Téma bakalářské práce zpracovává hypoglykémii jako akutní komplikaci diabetu mellitu zaměřenou na sektor přednemocniční péče. Dále pak etiologii, klinický obraz diabetu a diagnostiku hypoglykémie. V teoretické části je popsána anatomie a fyziologie slinivky břišní. V praktické části jsou zkoumány praktické a teoretické znalosti zdravotnických záchranářů a studentů 2. a 3. ročníků zdravotnického záchranářství v oblasti hypoglykémie. Jsou zde také zhodnoceny jejich zkušenosti z klinické praxe na výjezdových stanovištích zdravotnické záchranné služby. Tyto informace byly získány za pomoci nestandardizovaného dotazníku vlastní tvorby.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Hypoglykémie, diabetes mellitus, akutní komplikace, přednemocniční péče, zdravotnická záchranná služba.

## **TITLE**

Hypoglycemia in prehospital emergency care.

## **ANNOTATION**

This thesis deals with an acute complication of diabetes mellitus, specifically hypoglycemia, focused on the pre-hospital care. The theoretical part deals with the anatomy and physiology of the pancreas. Etiology and clinical picture of diabetes and diagnosis of hypoglycemia are analysed. The practical part focuses on the practical and theoretical knowledge of paramedics, and also students of the 2nd and 3rd year of paramedics in the field of hypoglycemia. We will also assess their experience from clinical practice at call points of the medical emergency service. A non-standardized questionnaire form of author's own design was used to obtain these pieces of information.

## **KEYWORDS**

Hypoglycemia, diabetes mellitus, acute complications, prehospital care, medical rescue service.

# OBSAH

Úvod .....	12
1 Teoretická část.....	13
1.1 Slinivka břišní.....	13
1.1.1 Anatomie .....	13
1.1.2 Fyziologie .....	13
1.2 Diabetes mellitus.....	13
1.2.1 Historie .....	14
1.2.2 Diabetes mellitus 1. typu.....	14
1.2.3 Diabetes mellitus 2. typu .....	15
1.2.4 Další druhy diabetu .....	16
1.3 Klinický obraz.....	16
1.4 Diagnostika .....	16
1.5 Akutní a vybrané chronické komplikace diabetu.....	17
1.5.1 Hypoglykémie.....	17
1.5.2 Ketoacidóza .....	17
1.5.3 Hyperosmolární kóma .....	17
1.5.4 Makroangiopatie .....	18
1.5.5 Mikroangiopatie.....	18
2 Hypoglykémie .....	19
2.1 Symptomy hypoglykémie.....	19
2.2 Diagnostika hypoglykémie v přednemocniční péči .....	19
2.3 Terapie hypoglykémie.....	20
2.3.1 Odborná terapie.....	20
2.3.2 Laická první pomoc v terénu .....	21
2.3.3 Terapie hypoglykémie v přednemocniční péči.....	21
2.3.4 Kompetence zdravotnického záchranáře při ošetření pacienta s hypoglykemií.....	22



2.3.5	Ponechání pacienta na místě.....	22
3	Hypoglykémie jako následek léčby diabetu.....	22
3.1	Terapie inzulinem.....	22
3.1.1	Inzulinová pumpa.....	23
3.2	Terapie perorálními antidiabetiky.....	23
4	Praktická část.....	25
4.1	Cíle práce.....	25
4.2	Metodika výzkumné části.....	25
4.2.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	25
4.2.2	Nástroj pro sběr a vyhodnocení dat.....	26
5	Výsledky praktické části.....	26
6	Diskuze.....	53
6.1	Rozbor 1. cíle.....	53
6.2	Rozbor 2. cíle.....	55
6.3	Rozbor 3. cíle.....	55
7	Závěr.....	57
8	Použitá literatura.....	58
9	Přílohy.....	60

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 - Graf: Složení respondentů (autor práce) .....	26
Obrázek 2 – Graf: Četnost výjezdů k hypoglykémii v PNP (autor práce) .....	27
Obrázek 3 - Graf: Opakované výjezdy k hypoglykémii – několik hypoglykemií u jednotlivce (autor práce).....	28
Obrázek 4 - Graf: Označení závažnosti hypoglykémie (autor práce) .....	29
Obrázek 5 - Graf: Četnost ponechání pacientů na místě po zaléčení hypoglykémie (autor práce) .....	30
Obrázek 6 - Graf: Četnost podávání Glukagonu i.m. (autor práce) .....	31
Obrázek 7 - Graf: Nejčastější příčiny hypoglykémie v PNP (autor práce) .....	32
Obrázek 8 - Graf: Četnost přidružených onemocnění u pacientů s hypoglykemií (autor práce) .....	33
Obrázek 9 - Graf: zastoupení pohlaví u hypoglykémie (autor práce).....	34
Obrázek 10 - Graf: Nejčastější věková kategorie pacientů s hypoglykemií (autor práce).....	35
Obrázek 11 - Graf: Bodové ohodnocení sociálního zázemí a finančního zabezpečení pacientů s hypoglykemií (autor práce).....	36
Obrázek 12 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – normohodnota glykémie (autor práce).....	37
Obrázek 13 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – dohled nad pacientem (autor práce).....	38
Obrázek 14 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – zjištění příčiny hypoglykémie (autor práce).....	39
Obrázek 15 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě - schopnost příjmu dlouhodobých cukrů perorálně (autor práce).....	40
Obrázek 16 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – úprava stavu vědomí (autor práce).....	41
Obrázek 17 - Graf: Souhrn zásadních faktorů pro ponechání pacienta na místě (autor práce)	42
Obrázek 18 - Graf: Hodnota fyziologické glykémie (autor práce) .....	43
Obrázek 19 - Graf: Skupiny léků způsobující hypoglykémii (autor práce) .....	44
Obrázek 20 - Graf: Nejčastější symptomy hypoglykémie – studenti 2. ročníku (autor práce)	45
Obrázek 21 - Graf: Nejčastější symptomy hypoglykémie – studenti 3. ročníku (autor práce)	46
Obrázek 22 - Graf: 3 nejčastější symptomy – záchranáři.....	47
Obrázek 23 - Graf: Množství 40% glukózy podávané dospělému pacientovi (autor práce)....	48

Obrázek 24 - Graf: Konzultace i.v. podání glukózy (autor práce).....	49
Obrázek 25 - Graf: Konzultace i.m. podání Glukagonu (autor práce).....	50
Obrázek 26 - Graf: Skupiny antidiabetik způsobující hypoglykémii (autor práce) .....	51
Obrázek 27 - Graf: Orientace v problematice hypoglykémie (autor práce) .....	52

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

č.	číslo
ČR	Česká republika
DM	Diabetes mellitus
FZS	Fakulta zdravotnických studií
Gly	Glykémie
i.m.	intramuskulárně
i.o.	intraoseálně
i.v.	intravenózně
JIP	Jednotka intenzivní péče
LTV	Linka tísňového volání
OGTT	Orálně glukózo tolerantní test
PAD	Perorální antidiabetika
PNP	Přednemocniční péče
PŽK	Periferní žilní katetr
RZP	Rychlá záchranná pomoc
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZZS PAK	Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje

## ÚVOD

Diabetes mellitus neboli úplavice cukrová je chronickým metabolicko-endokrinním onemocněním, při kterém lidský organismus nedokáže zpracovávat a distribuovat glukózu v důsledku relativního nebo úplného nedostatku inzulínu. V důsledku nerovnováhy mezi množstvím dostupné glukózy a hladinou aktivního inzulínu může u pacientů dojít k hyperglykémii nebo hypoglykémii. Oba tyto stavy mohou vést k zásahu zdravotnické záchranné služby a až k hospitalizaci postiženého. Obecně vede toto onemocnění ke zvýšení mortality a morbidity. Dlouhodobé komplikace zatěžují především kvalitu života pacientů, jak z krátkodobého, tak i dlouhodobého hlediska. Samotná hypoglykémie je nejčastější akutní komplikací léčby diabetu a setkává se s ní většina pacientů léčených léky s potenciálem vyvolání hypoglykémie, zejména inzulínem.

Jakožto student záchranář považuji toto téma za velmi aktuální, neboť se každoročně zvyšuje počet osob trpících diabetem. Během své praxe na zdravotnické záchranné službě jsem se s akutními komplikacemi, jmenovitě s hypoglykemií, neřídka setkával. Jelikož je léčba hypoglykémie v kompetencích zdravotnického záchranáře, považuji znalosti v tomto směru za velmi důležité. Tato práce je především zaměřena na hypoglykémii jako nejčastější akutní komplikaci diabetu.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Slinivka břišní

V této podkapitole se budeme zabývat anatomii a funkcemi slinivky břišní – pankreatu.

### 1.1.1 Anatomie

Pankreas neboli slinivka břišní je nepárový orgán s vnitřní a vnější sekrecí uložený v pravém hypochondriu za žaludkem. U dospělých jedinců se délka orgánu pohybuje zhruba mezi 12-20 cm. Z pohledu velikosti je slinivka břišní druhou největší žlázou gastrointestinálního aparátu. Na pankreatu se rozlišují tři hlavní úseky: caput pancreatis, corpus pancreatis a cauda pancreatis. Caput pancreatis se nachází v duodenálním okně a další části slinivky pokračují doleva až ke slezině. Vyústění pankreatu vede skrze ductus pancreaticus a je sloučen se žlučovými cestami do tzv. Vaterovy papily. Cévní zásobení pankreatu zajišťuje arteria mesenterica superior. Většina žlázy je tvořena buňkami produkujícími trávicí šťávu. Mezi nimi jsou disperzně rozptýleny Langerhansovy ostrůvky, které jsou složeny zejména z  $\alpha$  a  $\beta$  buněk, ale obsahují i jiné buňky. Počet Langerhansových ostrůvků je odhadován okolo miliónu a mají endokrinní funkci (Čihák, 2013; Dylevský, 2019).

### 1.1.2 Fyziologie

Jednou z hlavních úloh vnitřní sekreční části pankreatu je tvorba inzulínu, který je tvořen  $\beta$  – buňkami uloženými v Langerhansových ostrůvcích. *„Inzulín snižuje hladinu krevního cukru, která je různými regulačními mechanismy udržována na hodnotách 4,5 - 6,5 mmol/l. Udržováním stálé hladiny cukru je zajištěn trvalý přístup cukru pro buňky a tkáň, pro které je cukr hlavním zdrojem energie.“* Inzulín je tedy nezbytnou látkou pro správné fungování inzulín dependentních buněk. Principem fungování je umožnění prostupu glukózy do buněk. *„Podstatou této regulace je schopnost inzulínu zvyšovat propustnost tkáňových buněk pro glukózu a aminokyseliny. Inzulín tím umožňuje využití glukózy a aminokyselin v buněčném metabolismu.“* V rámci zevní sekrece pankreatu je pak produkována pankreatická šťáva, která obsahuje enzymy, jejichž funkcí je štěpení makronutrientů (cukry, tuky a bílkoviny) a tím jsou nedílnou součástí procesu trávení (Dylevský, 2019, s.175 a 246).

## 1.2 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus neboli úplavice cukrová je onemocnění, kdy lidské tělo není schopno zpracovat glukózu a dobře s ní hospodařit v důsledku absolutního nebo relativního nedostatku inzulínu. Tento stav vede k nedokonalému zpracování dalších makronutrientů jako jsou tuky, sacharidy a bílkoviny. Ačkoliv centrálním patofyziologickým mechanismem při rozvoji diabetu

je nedostatek inzulínu produkovaného ve slinivce břišní, onemocnění diabetem zasahuje svým charakterem a komplikacemi lidské tělo jako celek. Během života s tímto onemocněním se může rozvinout také poškození orgánů nebo celých orgánových soustav. Lze ho tedy označit za chronické onemocnění, které negativně ovlivňuje mortalitu a morbiditu. Diabetes mellitus k roku 2019 postihoval v ČR více než 1 milion obyvatel. Některou z forem léčby DM pak podstupovalo zhruba 780 tisíc pacientů (Karen a Svačina, 2021, Klener, 2014; Souček, 2019).

### **1.2.1 Historie**

Slovo diabetes se zřejmě poprvé použilo okolo 2. stol. př.n.l.. Význam tohoto slova je plynout, což je velmi podobné českému překladu úplavice. Toto slovo je spojeno s tehdejšími důvody úmrtí pacientů, což byla dehydratace. V novodobé historii byl název rozšířen o slovo mellitus, které můžeme přeložit jako med. Zásahu za to nese Thomas Willis, původem z Anglie, který objevil přítomnost cukrů v moči diabetiků. Nejednalo se však o laboratorní objev, ale o objev nasládlé chuti samotné moči. Tuto metodu následně zařadil jako jednu z možností odhalení diabetu. Na tuto metodu volně navázal Matthew Dobson, který vytvořil test pro detekci cukru v moči na chemické bázi. Velkým milníkem byl také objev Langerhansových ostrůvků, o kterých do roku 1869 nebyly žádné informace. Až roku 1907 byly na Langerhansových ostrůvcích objeveny  $\alpha$  a  $\beta$  buňky. Samotnou úlohu buněk pak objevil Jean de Meyer, který přivedl na svět svou tezi o produkci hormonů, které snižují krevní cukr. Tuto domněnku finálně potvrdil až sir Edward Albert Sharpey-Schafer (Kudlová, 2015).

### **1.2.2 Diabetes mellitus 1. typu**

Diabetes 1. typu je charakterizován poruchou syntézy inzulínu, v jejímž důsledku dochází k destrukci  $\beta$ -buněk pankreatických Langerhansových ostrůvků imunitním mechanismem. Diabetes mellitus 1. typu je označován za imunitně podmíněný, jelikož lze u většiny pacientů postižených tímto typem diabetu prokázat přítomnost autoimunitního procesu, který spočívá v produkci protilátky proti ostrůvkovým buňkám (taktéž známé jako islet cell antibodies) či proti jejich antigenům. Zpravidla ještě před diagnózou onemocnění dochází k vyčerpání syntézy inzulínu a další život je možný pouze za předpokladu jeho exogenního přísunu. Jedná se tedy o chronické, autoimunitní a nevyléčitelné onemocnění, vyznačující se absolutním nedostatkem inzulínu. Nedokonale kompenzovaná hladina glykémie vede v průběhu let k rozvoji řady komplikací, které mohou snižovat kvalitu života nebo mohou i život zkracovat (Klener, 2014; Souček, 2019).

Za vznikem tohoto onemocnění stojí nejen genetické faktory, ale také zevní vlivy. Projevit se může v jakékoli věku, ale nejhojněji je již diagnostikováno v dětství, adolescenci nebo v mladém dospělém věku. K tomuto typu diabetu se řadí i diabetes známý jako LADA (latent autoimmune diabetes in the adults), který díky svému pozvolnému a mírnému průběhu destrukce  $\beta$ -buněk pankreatických Langerhansových ostrůvků vede k prvotnímu mylnému podezření na diabetes II. typu. Pro diabetes 1. typu je typický sklon ke ketoacidóze v důsledku deficitu inzulínu a také hypoglykémie (Piřhová, 2021).

Toto onemocnění vyžaduje komplexní léčbu, která zahrnuje aplikaci inzulínu v takovém režimu, aby byla co nejvíce napodobena fyziologická sekrece inzulínu. Dávkování inzulínu je třeba přizpůsobit zejména stravě a fyzické aktivitě, což vyžaduje opakovanou edukaci pacienta a intenzivní selfmonitoring glykémie, ideálně s využitím kontinuální monitorace glykémie v podkoží pomocí senzoru. Do objevení léčby inzulínem v roce 1921 bylo toto onemocnění smrtelné. S pomocí moderních technologií lze s diabetem 1. typu žít život ve srovnatelné kvalitě a délce jako bez diabetu. Nelze však ničím nahradit aplikaci inzulínu formou injekcí nebo kontinuální podkožní infuze při využití inzulínové pumpy (Karen a Svačina, 2021; Souček, 2019; Karen, 2014).

### **1.2.3 Diabetes mellitus 2. typu**

Jedná se o jednu z nejčastějších metabolických chorob, vznikající při kombinaci porušené sekrece inzulínu spolu s jeho nedostatečným působením v cílových tkáních (taktéž zvaném jako inzulínová rezistence), přičemž kvantitativní podíl obou poruch může být odlišný. Počet pacientů postižených diabetem 2. typu v populaci narůstá, ale zůstává zde ještě četný počet nepoznaných diabetiků, u kterých se diagnóza odhalí zcela náhodně nebo při vyšetření komplikujícího onemocnění, přičemž bývá diagnóza určena až po dlouholetém asymptomatickém průběhu diabetu. Mezi nejčastěji postižené se řadí osoby s nadváhou či obezitou. Porucha se zhoršuje spolu s poklesem inzulínové sekrece, což znamená, že onemocnění má progredující charakter. Kombinace obou poruch, a to inzulínové rezistence spolu s poruchou inzulínové sekrece, se řadí k nezbytným předpokladům rozvoje tohoto onemocnění, na jejichž vzniku se podílí faktory genetické spolu s faktory zevního prostředí. Projevem metabolického syndromu je hyperglykémie, přičemž pacienti s tímto onemocněním mají často zároveň i další jeho složky, mezi které se například řadí abdominální obezita, hypertenze či dyslipidemie (Piřhová, 2021; Souček, 2019; Karen, 2014).



### **1.2.4 Další druhy diabetu**

Mezi další druhy DM můžeme například zařadit gestační diabetes, který se vyskytuje u žen v období těhotenství. Dále je zde možnost vzniku sekundárního diabetu v důsledku zánětu pankreatu nebo po chronickém užívání některých léků (Doležalová, 2020; Škrha, 2013).

### **1.3 Klinický obraz**

Příznaky DM 2. typu se objevují v průběhu života a mezi prvotní příznaky může patřit polyurie, nadměrný příjem tekutin a žízeň, úbytek na váze i při nezměněné chuti k jídlu, pocit slabosti a únavy, poruchy vizu, vyšší náchylnost k infekcím a pomalé hojení ran. Tyto příznaky mohou přivést jedince ke svému lékaři, který pak může provést vyšetření a vyvodit příčinnou diagnózu. Jindy se naopak DM nemusí projevit skrze symptomy, ale je diagnostikován zcela náhodně pomocí laboratorního měření (Škrha, 2013; Karen a Svačina, 2021).

### **1.4 Diagnostika**

Diagnostika diabetu při nálezů hraničních hodnot glykémie probíhá na základě vyšetření orálního glukózo tolerantního testu (OGTT). Cílem tohoto vyšetření je stanovení schopnosti distribuce přijatých cukrů a produkce inzulínu. Samotné vyšetření spočívá v odběru glykémie na lačno, následném příjmu 75g glukózy v nápoji a vyhodnocení měření glykémie ve 120 minutě. Před tímto samotným vyšetřením může dojít k diagnostice tzv. prediabetu, kdy shledáme, že pacient je eventuelně ohrožen diabetem. Prediabetes můžeme rozlišit na dva typy: 1. typ: zvýšená glykémie na lačno a 2. typ: porucha glukózové tolerance. Zvýšenou glykémii na lačno můžeme diagnostikovat při opakovaných měřeních, při kterých je pacient alespoň 8 hodin lačný a měřené hodnoty se pohybují mezi 5,6-6,9 mmol/l. Poruchu glukózové tolerance diagnostikujeme až při samotném OGTT vyšetření. Pokud jsou měřené hodnoty ve druhé hodině mezi 7,8-11 mmol/l, můžeme průkazně diagnostikovat tuto poruchu. Pacienti s prediabetem jsou následně dlouhodobě sledováni a jednou ročně vyšetřeni diagnostikou pro DM. Dle odborné literatury je predispozice k onemocnění DM u osob postižených prediabetem 4,7 – 12x vyšší než u zdravého jedince. Samotnou diagnózu DM můžeme prokázat na základě zmíněného OGTT vyšetření, kde je výsledkem měření za 2 hodiny glykémie vyšší než 11 mmol/l. Pokud u pacienta v rámci náhodného měření a lačnění alespoň 8 hodin zjistíme hodnotu glykémie nad 7,0 mmol/l, musíme ho odeslat na OGTT, kde proběhne finální diagnostika (Karen a Svačina, 2021).

## **1.5 Akutní a vybrané chronické komplikace diabetu**

Příčinou akutních komplikací bývají náhlé změny zdravotního stavu, zanedbání léčby nebo jednorázové změny režimu. Komplikace chronické jsou výsledkem i mírné hyperglykémie, pokud na organismus působí mnoho let. K včasné detekci chronických komplikací slouží systém preventivních vyšetření hrazených ze zdravotního pojištění (Karen a Svačina, 2021).

### **1.5.1 Hypoglykémie**

Problematicke hypoglykémie se budeme věnovat samostatně v kapitole 2.

### **1.5.2 Ketoacidóza**

Ketoacidóza je akutní stav zapříčiněný hyperglykemií, která se rozvíjí v průběhu několika hodin až dní jako následek nedostatečné hladiny inzulínu, nebo se jedná o možnou prvomanifestaci DM. Tento stav je komplikací, která postihuje pacienty s diabetem 1. typu. Typické časné příznaky této komplikace jsou bolesti v krajině břišní, které mohou být zaměněny za náhlou příhodu břišní. Dalším příznakem může být nevolnost a zvracení. Rozvinutá ketoacidóza se projevuje kvantitativními poruchami vědomí, ať už v podobě soporu nebo kómatu. Typickým příznakem může být Kussmaulovo dýchání, které se projevuje charakteristickým rychlým a prohloubeným dýcháním. K tomuto stavu dochází spontánní reakcí těla na metabolickou acidózu. Obranné mechanismy organismu se snaží metabolickou acidózu vyrovnat respirační alkalózou, která je způsobena hyperventilací. Dalším symptomem, typickým pro tuto komplikaci, je acetonový zápach z úst. V PNP lze ketoacidózu diagnostikovat na základě nálezu hyperglykémie, Kussmaulova dýchání, acetonového zápachu z úst a poruše vědomí. V PNP je důležité rozpoznání této komplikace a následný transport do nemocničního zařízení. Základním postupem v PNP by mělo být zajištění periferního žilního katetru (dále jen PŽK) a zahájení rehydratace běžnými izotonickými krystaloidními roztoky. V PNP je eventuální možnost podání inzulínu (inzulinem ale nedisponují všechny ZZS). V každém případě by ale mělo podání inzulínu následovat až po dostatečné rehydrataci. Za kontinuální monitorace vitálních funkcí pacienta transportujeme na jednotku intenzivní péče. V nemocničním prostředí je navázáno na započatou rehydrataci a pokračuje se v celkové monitoraci, úpravě glykémie inzulínem a v terapii metabolické acidózy (Karen a Svačina, 2021; Šeblová a Knor, 2018).

### **1.5.3 Hyperosmolární kóma**

Hyperosmolární kóma je akutní život ohrožující stav, který se rozvíjí v následku extrémně vysoké hladiny glykémie. Tato komplikace je provázána s onemocněním DM 2. typu. Může se

rozvíjet v průběhu několika dní a mortalita této komplikace je relativně vysoká. Symptomy jsou typické pro hyperglykémii (hodnota glykémie 20 mmol/l a víc). Bývá zde častá dehydratace pacienta. Terapie spočívá v šetrné rehydrataci, postupné úpravě minerálů a glykémie při respektování komorbidit pacienta. S tímto stavem přichází i významné riziko laktátové acidózy. Ta vzniká na podkladě tkáňové hypoxie, u které se vyplavuje laktát. Nejvyšší potenciál pro současný rozvoj laktátové acidózy mají především osoby s diabetem, které užívají metformin nebo trpí závažným nefrologickým onemocněním (Karen a Svačina, 2021; Rybka, 2015).

#### **1.5.4 Makroangiopatie**

Do této skupiny jsou zařazeny dlouhodobé komplikace, které postihují velké cévy. Sem spadá například ischemická choroba srdeční, srdeční selhání, ischemická choroba dolních končetin nebo cévní mozkové příhody. Všechny zmíněné komplikace jsou u osob s diabetem zastoupeny početněji než u stejně starých osob bez diabetu a často bývají příčinou jejich smrti. „*Na cévní mozkové příhody umírá kolem 15 % diabetiků.*“ Obecně tato skupina chronických komplikací postihuje tkáň zásobované velkými cévami. Společně s vyšším sklonem k ateroskleróze dostává DM možnost k poškození srdce i mozku. U ischemické choroby dolních končetin vzniká v kombinaci s periferní neuropatií dolních končetin riziko špatného hojení ran, které může vyústit až v amputaci dolních končetin (Karen a Svačina, 2021).

#### **1.5.5 Mikroangiopatie**

V této skupině jsou zahrnuty dlouhodobé komplikace, které postihují kapiláry a jsou specifické pro diabetes. Tyto komplikace jsou výsledkem různě závažné, ale dlouhodobě působící hyperglykémie. Řadíme zde retinopatii neboli poškození oční sítnice. „*Diabetická retinopatie je nejčastější příčinou slepoty pacientů produktivního věku prakticky ve všech industriálně vyspělých zemích.*“ Tuto chronickou komplikaci lze včas zachytit pravidelným screeningem u očního lékaře. Dále zde můžeme zařadit nefropatii neboli poškození ledvin, při které dochází k poruše glomerulární filtrace a proteinurii. Tím se zvyšuje riziko vzniku a progresu renálního selhání s negativním dopadem na kvalitu života pacienta. Mezi screeningová vyšetření řadíme analýzu sérového kreatininu a močového poměru mezi albuminem a kreatininem. Mezi poslední patří neuropatie, což znamená poškození nervů, v tomto případě především těch periferních. Tato komplikace se nejčastěji týká dolních končetin. Samotná neuropatie způsobuje postupnou ztrátu povrchového i hlubokého cití. Běžné úrazy tedy nemocní nemusí senzoricky pociťovat. V kombinaci se špatným hojením ran a ischemií na základě ischemické choroby dolních končetin je zde velké riziko dlouhé a neefektivní léčby defektů nohou, která může vyústit až v nutnost amputace dolních končetin (Karen a Svačina, 2021; Karen, 2014).

## 2 HYPOGLYKÉMIE

Hypoglykémie je akutní stav způsobený poklesem krevního cukru pod 3,9 mmol/l. Jedná se o nejčastější akutní komplikaci při léčbě diabetu. Může ji způsobit léčba inzulinem nebo některými PAD. Tento stav se rozvíjí a progreduje v rámci desítek minut. Je dobré také upozornit, že referenční hodnoty glykémie se mohou měnit ve vztahu k daným nemocničním zařízením. Pro potřeby této práce bude hraniční hodnota stanovena na 3,9 mmol/l.

Samotnou hypoglykémii můžeme rozdělit na:

- bezpříznakovou
- nezávažnou s příznaky (stav zvládne vyřešit sám postižený)
- závažnou (nutný zákrok ostatních)

(Karen a Svačina, 2021; Škrha, 2013).

### 2.1 Symptomy hypoglykémie

Příznaky můžeme rozdělit dle původu. Adrenergní příznaky jsou způsobeny obranným mechanismem organismu, který vyplavuje glukagon a stresové hormony ze skupiny katecholaminů, jako jsou adrenalin nebo noradrenalin. Mezi tyto příznaky můžeme například zařadit palpitace, tachykardii, pocit hladu nebo bledost. Androgenní příznaky jsou prvotním mechanismem, který tělo spouští, pokud dojde k poklesu krevního cukru. Při progresi hypoglykémie nastávají neuroglykopenické příznaky, které jsou způsobeny nedostatkem glukózy v mozku. Tato skupina zahrnuje příznaky jako: agrese, zmatenost a také kvantitativní poruchy vědomí, například somnolence, sopor a kóma (Karen a Svačina, 2021; Doležalová, 2020).

### 2.2 Diagnostika hypoglykémie v přednemocniční péči

Jak již bylo zmíněno, v přednemocniční péči nebývá hypoglykémie raritním výjezdem.

Prvopočátkem je příjem hovoru na lince tísňového volání, tedy na operačním středisku zdravotnické záchranné služby. Pokud není při tísňovém volání na linku 155 předána nebo zjištěna informace o léčbě pacienta inzulinem nebo perorálními antidiabetiky, bývá tato událost označena jako bezvědomí místo hypoglykémie. Tento stav je klasifikován naléhavostí I. nebo II., tedy ohrožení života nebo ohrožení zdraví (Dobiáš a Bulíková, 2021; Šeblová a Knor, 2018).

Nedílnou složkou diagnostiky tohoto akutního stavu je také samotné vyšetření pacienta. Dle doporučených postupů xABCDE, je vyšetření glykémie zahrnuto v kroku D, tedy „disability“. V tomto kroku je prováděno neurologické vyšetření pacienta.

Pokud je dle naměřené hodnoty glykémie pod 3,9 mmol/l, můžeme diagnostikovat hypoglykémii a začít s terapií. Samotná diagnostika ale nezačíná při příjezdu posádky zdravotnické záchranné služby (Dobiáš a Bulíková, 2021; Šeblová a Knor, 2018).

Vlastní diagnostika je umožněna pomocí glukometru, tedy kompaktním přístrojem pro měření krevního cukru. Vyšetření probíhá odběrem kapilární krve, nejčastěji z prstu ruky. ZZS PAK momentálně používají glukometry značky Accu-check od výrobce Roche. U konkrétního používaného přístroje Accu-Chek Performa výrobce stanovuje rozptyl přesnosti měření mezi 0,6 mmol/l až 33,3 mmol/l. Glukometry jsou tedy schopny měřit glykémii pouze v určitém rozmezí. Pokud je glykémie nad 33,3 mmol/l přístroj zahlásí „hi“, neboli vysoký krevní cukr. V opačném případě, tedy nízké glykémie, v referenčních hodnotách pod 0,6 mmol/l přístroj zahlásí „lo“, tedy nízká glykémie (příloha A, autor práce) (příloha B, autor práce) (Accu-Check, 2023).

## **2.3 Terapie hypoglykémie**

### **2.3.1 Odborná terapie**

Mezi nejjednodušší postup zařadíme terapii lehké hypoglykémie, kterou můžeme zahájit, pokud je pacient při vědomí. Postiženému za záměrem úpravy glykémie podáme rychle vstřebatelné sacharidy v podobě sladkého nápoje nebo cukru a následně pacientovi podáme potravu s komplexními sacharidy, aby došlo k udržení normální hladiny krevního cukru. Pokud je ale u pacienta středně těžká nebo těžká hypoglykémie s poruchou vědomí, musíme volit cestu parenterální, tedy zajistit PŽK. Do tohoto vstupu podáváme nitrožilně nejčastěji 40 % glukózu. Iniciálně by měl objem podané glukózy být 40-80 ml. V případě, že se jedná o hypoglykémii způsobenou podáním inzulínu, je zde také indikováno podání Glukagonu i.m., za předpokladu, že má pacient dostatečnou zásobu jaterního glykogenu. Pokud by se jednalo o dlouhotrvající hypoglykémii, u které by byly tyto zásoby vyčerpány, byla by léčba bezúčelná. Další kontraindikací glukagonu je příjem alkoholických nápojů. Glukagon má však výhodu kompaktního balení a proškolený laik je schopen tento preparát aplikovat. V dnešní době máme také možnost intranasální aplikace glukagonu. Pokud se například zaměříme na přípravek s názvem Baqsimi, můžeme zjistit, že jeho podání je indikováno pacientům od 4 let, jeho aplikace je neinvazivní a dá se tedy předpokládat, že oproti Glukagonu je manipulace s ním především pro laiky jednodušší. Pokud u pacienta i přes veškerou léčbu přetrvává porucha vědomí, měl by být pacient hospitalizován na monitorované lůžko. Stejný postup bychom měli zvolit, pokud je příčinou hypoglykémie terapie PAD s účinnou látkou sulfonylurey, případně pokud je hypoglykémie způsobena dlouhodobými inzulíny. Je zde totiž vysoké riziko opětovné

hypoglykémie, protože vstřebávání a uvolňování účinných látek těchto léků je dlouhodobé (Karen a Svačina, 2021; SÚKL, 2020).

### **2.3.2 Laická první pomoc v terénu**

V této krátké kapitole bych rád navázal na diagnostiku skrze LTV. Právě první možná terapie může být poskytnuta ještě před příjezdem posádky ZZS. Operátor může laiky navádět, jak zahájit terapii v rámci asistované první pomoci. Možnosti se dají rozdělit do dvou skupin: u pacientů při zachovalém vědomí a u pacientů se ztrátou nebo poruchou vědomí. U pacientů při vědomí je možnost podání nápoje nebo stravy bohaté na rychle působící sacharidy. U pacientů v bezvědomí jsou pak dvě možnosti v rámci laické první pomoci. První z nich je intramuskulární podání glukagonu, který aktivuje glykolýzou zásoby cukru z jater. Druhou z nich je možnost intra nasálního podání glukagonu. Oba tyto preparáty jsou vázány na lékařský předpis a jsou předepisovány pacientům jako kritická léčiva, což znamená, že by tyto léky měli nosit stále u sebe pro případ akutní potřeby podání (Brož, 2019; Remeš a Trnovská, 2013).

### **2.3.3 Terapie hypoglykémie v přednemocniční péči**

Standartně při naměření nízké glykémie a neporušeném vědomí bývá podán cukr nebo slazený nápoj. Tuto terapii může zahájit sám postižený. Pokud však hypoglykémii diagnostikujeme až v souvislosti s poruchou vědomí, je podání jakýchkoliv preparátů per os kontraindikováno, jelikož je zde vysoké riziko aspirace. Tedy v případě hypoglykémie s poruchou vědomí musíme volit žilní vstup, konkrétně PŽK. V nutných případech lze také volit intra oseální vstup. Nutnými případy můžeme rozumět situace, kdy u pacienta nejsme schopni zajistit PŽK, ale potřebujeme aplikovat 40 % glukózu. K intraoseálnímu vstupu dále přistupujeme stejně jako k venózním vstupům (Dobiáš a Bulíková, 2021; Šeblová a Knor, 2018).

V podmínkách přednemocniční péče má záchranář k dispozici dva prostředky pro terapii akutní hypoglykémie s poruchou vědomí. 40 % glukózu, která se podává intravenózně a glukagon, který se podává intramuskulárně. Standartně je doporučeno podávat iniciálně 40-80 ml 40 % glukózy. I když se jedná o hyperosmolární roztok a měl by být vzhledem k jeho povaze podáván pouze do centrálního žilního katetru, v podmínkách PNP není jiná možnost, než aplikace do PŽK, nebo i.o. vstupu. Aplikace hyperosmolárních roztoků do periferie přináší riziko ruptury cév. Samotné podání by tedy mělo být provedeno velmi pomalu, abychom tomuto riziku předešli (Dobiáš a Bulíková, 2021; Rostykus et. col., 2016).

### **2.3.4 Kompetence zdravotnického záchranáře při ošetření pacienta s hypoglykemií**

Terapie je dle vyhlášky č. 55/2011 Sb. v kompetencích zdravotnického záchranáře. Přesněji uvedeno v § 17 odst. 1 písm. d) vyhlášky č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků – znění od 01.07.2022: „*Zdravotnický záchranář bez odborného dohledu a bez indikace může provádět nitrožilní aplikaci roztoků glukózy u pacientů s ověřenou hypoglykemií.*“ Některé záchranné služby mohou omezit i.v. podání 40 % glukózy vnitřní směrnici nebo předpisem, která stanovuje maximální podání glukózy bez konzultace lékaře. Další terapie tedy následuje až po telefonické konzultaci, kdy může být povolán lékař na místo a navázat na terapii, kterou poskytuje RZP (Česko, 2011).

### **2.3.5 Ponechání pacienta na místě**

Mezi zásadní faktory, které rozhodují o ponechání pacienta na místě se dají zařadit: úprava stavu vědomí, zjištění příčiny hypoglykémie a zajištění dohledu nad pacientem osobou blízkou. Všechny tyto aspekty by měly být pečlivě zváženy, jelikož při zanedbání může dojít k opětovnému výjezdu nebo až k znovu ohrožení zdraví a života pacienta (Dobiáš a Bulíková, 2021) (Šeblová a Knor, 2018; Karen a Svačina, 2021).

## **3 HYPOGLYKÉMIE JAKO NÁSLEDEK LÉČBY DIABETU**

V případě nerovnováhy mezi příjmem potravy, jako zdroje glukózy, a aplikací inzulínu nebo některých perorálních antidiabetik, může nastat hypoglykémie. Hypoglykémie je dlouhodobě vnímána jako nežádoucí příhoda, protože může způsobit arytmií nebo poškodit centrální nervový systém a vést tak až k úmrtí pacienta. Dříve byla hypoglykémie cenou za dosažení uspokojivé kompenzace DM. S nástupem moderních antidiabetik je možné použít léky, které zajistí prevenci dlouhodobých komplikací a přitom nevedou k hypoglykémii (Brož, 2019; Karen, 2014).

### **3.1 Terapie inzulínem**

Jednou z variant terapie diabetu je pravidelná subkutánní aplikace inzulínu, nejčastěji inzulínovým perem. Pacient si aplikuje bazální dávku inzulínu, která je chronicky nastavena a přizpůsobena jeho stavu, příjmu potravy, fyzické aktivitě a dalším aspektům. K případům, kdy inzulín může způsobit hypoglykémii, může dojít několika způsoby. Prvním způsobem je nechtěná aplikace vysoké dávky. Tedy pacient si aplikuje vyšší dávku, než kterou si zamýšlel původně aplikovat. Druhým způsobem je záměna inzulínů. Tento problém může příkladně nastat v případě, že má pacient předepsáno více inzulínů. Pokud si pacient omylem zamění

dávku krátkodobého a dlouhodobého inzulínu a neuvědomí si tuto chybu, může rychle dojít k rozvoji hypoglykémie. Třetím způsobem je neadekvátní příjem sacharidů, při kterém si pacient aplikuje nastavenou dávku inzulínu. Další příčiny mohou být zvýšená fyzická aktivita nebo příjem alkoholu. Uvedené mechanismy se mohou kombinovat (Brož, 2019; Škrha, 2013).

### **3.1.1 Inzulínová pumpa**

Samotnou kapitolou je používání inzulínové pumpy k léčbě diabetu 1. typu. Funguje na principu kontinuálního podávání inzulínu subkutánně. Pumpa dodává pouze krátkodobě působící inzulín. Starší systémy používají předem naprogramovanou dávku inzulínu s.c., tzv. bazál. K němu pacient aplikuje před jídlem jednorázovou dávku tzv. bolus. Velikost bolusu by měla být kalkulována podle glykémie před jídlem a obsahu sacharidů v jídle. Nejmodernějším a nejbezpečnějším způsobem, jak dosáhnout optimální kompenzace u DM. 1 typu a přitom nezvýšit riziko hypoglykémie, je propojení pumpy se senzorem pro kontinuální monitorování glykémie pomocí speciální aplikace. Systém je označován jako hybridní uzavřená smyčka, v níž je bazální dávka přepočítávaná po 5 minutách (podle aktuálního vývoje glykémie). Pro léčbu inzulínovou pumpou musí pacient splňovat základní předpoklad, že tento systém technicky zvládne obsluhovat. Tato technologie však přináší i určitá rizika. V potaz musíme vzít nejen chybu lidského faktoru, jakou může být například podání inzulínu a vynechání stravy, ale i chybu na technické úrovni. Může se pak jmenovitě jednat o vytržení a ucpaní kanyly, vybití baterie, zalomení kanyly při aplikaci, špatně měřící senzor nebo o samotnou chybu na technické úrovni (Remeš a Trnovská, 2013; SÚKL, 2019).

## **3.2 Terapie perorálními antidiabetiky**

V této části se zmíníme o fungování skupiny perorálních antidiabetik, která na základě svých vlastností a mechanismech účinku mohou způsobit hypoglykémii. Doporučeným postupem při navození hypoglykémie některým z PAD je hospitalizace pacienta, protože účinek PAD je dlouhodobý a riziko opakované hypoglykémie je vysoké (Karen a Svačina, 2021).

Hypoglykémii mohou způsobit PAD ze dvou lékových skupin. První z nich jsou deriváty sulfonylurey a druhou pak glinidy. Jejich účinek je založen na zvýšení uvolňování inzulínu z  $\beta$  – buněk. Tato sekrece není závislá na hladině glykémie. Nejzávažnějším nežádoucím účinkem této lékové skupiny je právě pak hypoglykémie. U glinidů je poločas účinku okolo 30 minut, ale i u těchto léků existuje riziko vzniku hypoglykémie. U derivátů sulfonylurey je toto riziko znásobeno mnohonásobně delším účinkem. Právě z důvodu dlouhodobé stimulace produkce inzulínu je i po úspěšném залечení vysoké riziko opakované hypoglykémie. V případě vzniku



hypoglykémie by takový pacient měl být hospitalizován a jeho stav by měl být monitorován do odeznění účinku léčiv a celkové úpravě stavu (Karen a Svačina, 2021; Karen, 2014).

## **4 PRAKTICKÁ ČÁST**

### **4.1 Cíle práce**

V praktické části se zaměříme na samotné zkušenosti studentů a absolventů zdravotnického záchranářství. Tyto informace budou získány formou anonymního a dobrovolného dotazníku na téma „Hypoglykémie v přednemocniční péči“, který je koncipován do dvou sekcí.

V první sekci se zaměříme na poznatky a zkušenosti respondentů, které jsou získané z jejich absolvované praxe na zdravotnické záchranné službě. V druhé sekci se následně zaměříme na jejich teoretické znalosti v oblasti etiologie, diagnostiky a terapie samotné hypoglykémie.

1. Cíl – Zhodnotit orientaci v problematice u studentů zdravotnického záchranářství a porovnat je se znalostmi absolventů.
2. Cíl – Vytvořit model pacienta na základě zkušeností respondentů.
3. Cíl – Shrnout zkušenosti všech respondentů s hypoglykemií v přednemocniční péči.

### **4.2 Metodika výzkumné části**

Dotazník se skládá z 20 otázek a je rozdělen do dvou sekcí. V dotazníku je obsaženo 15 uzavřených otázek, 2 polouzavřené otázky a 3 otevřené otázky. První je sekce praktická, ve které dotazník zjišťuje zkušenosti respondentů s hypoglykemií v PNP. Jsou zde i zahrnuty otázky cílené na samotné pacienty. V druhé teoretické části se nacházejí otázky, které se týkají obecných znalostí hypoglykémie a jejich příčin. Dotazník nebyl časově omezen. Respondenti vyplnili dotazník v osobním čase, takže podmínky pro vyplnění nemohou být zhodnoceny.

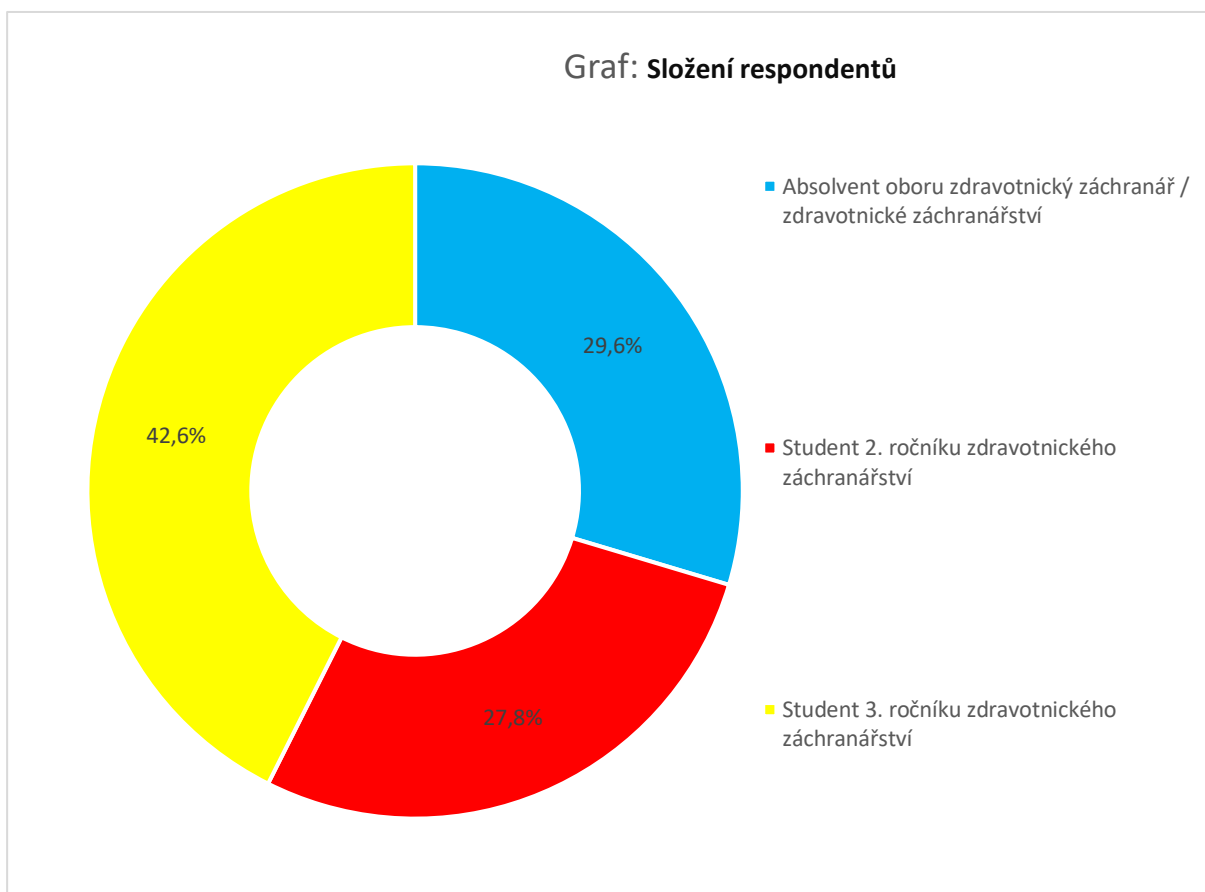
#### **4.2.1 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumný dotazník vyplnili studenti 2. a 3. ročníků zdravotnického záchranářství a absolventi oboru zdravotnický záchranář/zdravotnické záchranářství. Dotazník byl poskytnut studentům i záchranářům skrze internetový odkaz. Tento odkaz byl poskytnut pouze osobně po předešlém kontaktu. Osobním předáním odkazu se zamezilo znehodnocením dat, jelikož díky tomu, že je dotazník anonymní, vzniklo významné riziko disvalidace. Všichni respondenti, kteří jsou zahrnuti do skupiny zdravotnických záchranářů, pracují v aktuální době pro ZZS na pozici řidič-záchranář nebo záchranář. Všichni respondenti byli osobně osloveni a s vyplněním dotazníku souhlasili.

#### 4.2.2 Nástroj pro sběr a vyhodnocení dat

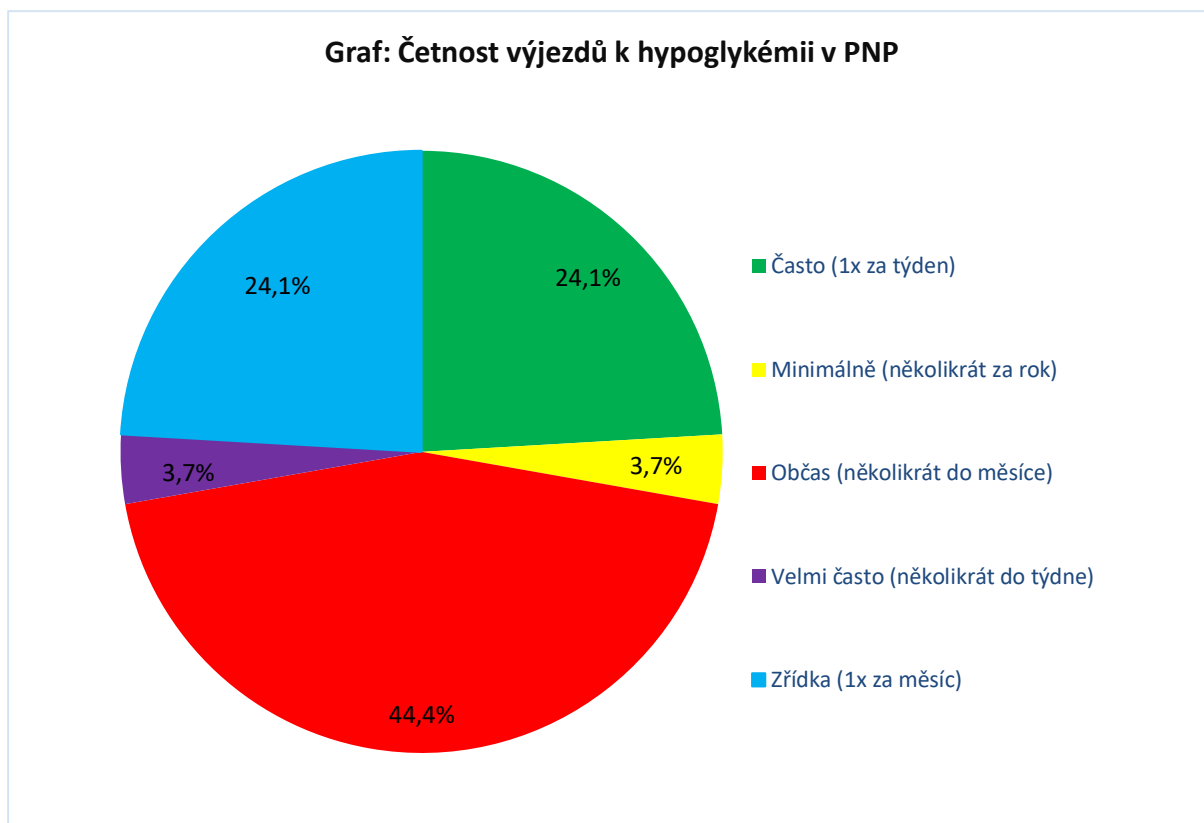
Dotazníkové šetření probíhalo od 15.4.2022 do 22.4.2022. Dotazník byl zprostředkován za pomoci aplikace Google Forms. Data byla následně převedena do Microsoft Excel a popsána v příložených grafech.

## 5 VÝSLEDKY PRAKTICKÉ ČÁSTI



Obrázek 1 - Graf: Složení respondentů (autor práce)

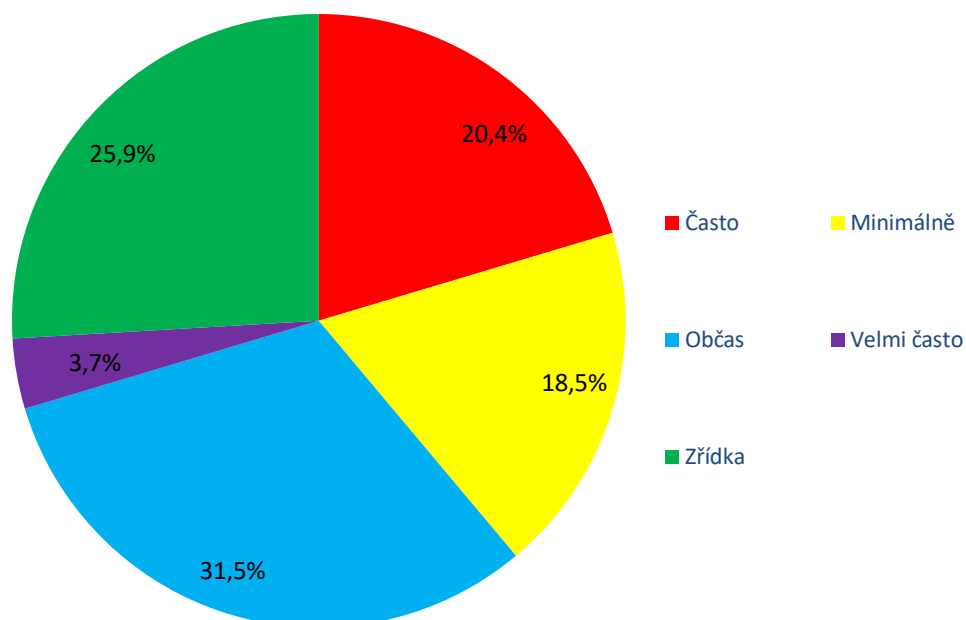
Obrázek č. 1 popisuje složení respondentů. Dotazník vyplnilo celkem 54 respondentů. Z nich bylo 42,6 % studentů 3. ročníku zdravotnického záchranářství, 27,8 % studentů 2. ročníku zdravotnického záchranářství a 29,6 % absolventů oboru zdravotnický záchranář nebo absolventů nové akreditace zdravotnické záchranářství. Všichni respondenti, kteří jsou zdravotničtí záchranáři pracují na zdravotnické záchranné službě na pozici záchranář nebo řidič-záchranář.



**Obrázek 2 – Graf: Četnost výjezdů k hypoglykémii v PNP (autor práce)**

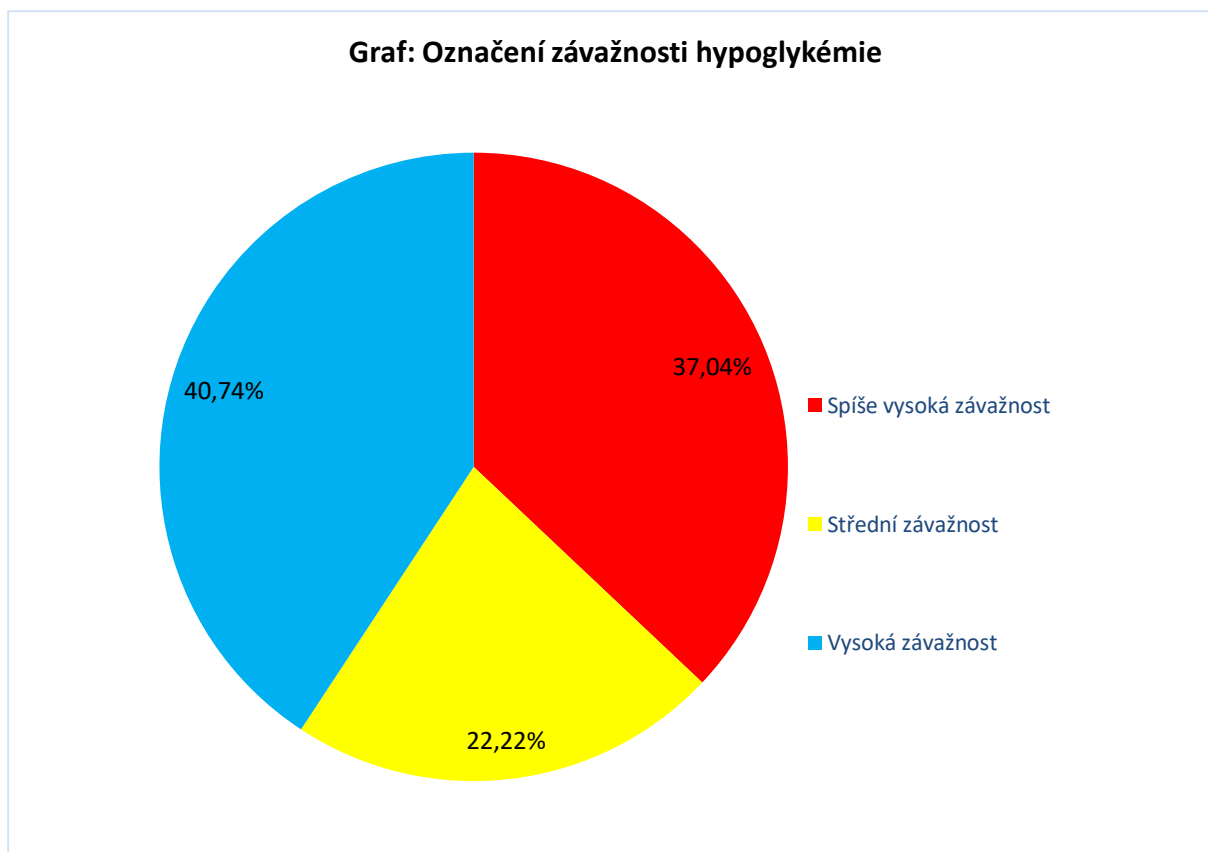
Obrázek č. 2 popisuje četnost výjezdů k hypoglykémii. U 44,4 % respondentů bylo uvedeno, že se s hypoglykemií v přednemocniční péči setkali několikrát do měsíce, U 24,1 % respondentů bylo uvedeno, že se s tímto stavem setkali zřídka, tedy alespoň jednou do měsíce, u stejného počtu, tedy 24,1 % bylo uvedeno, že se s hypoglykemií setkali často, tedy alespoň jednou za týden, u 3,7 % respondentů bylo uvedeno, že se setkali s hypoglykemií minimálně, tedy pouze několikrát do roka a u zbylých 3,7 % respondentů bylo uvedeno, že se s hypoglykemií setkali velmi často, rozuměno i několikrát do týdne.

**Graf: Opakované výjezdy k hypoglykémii - několik hypoglykemií u jednotlivce:**



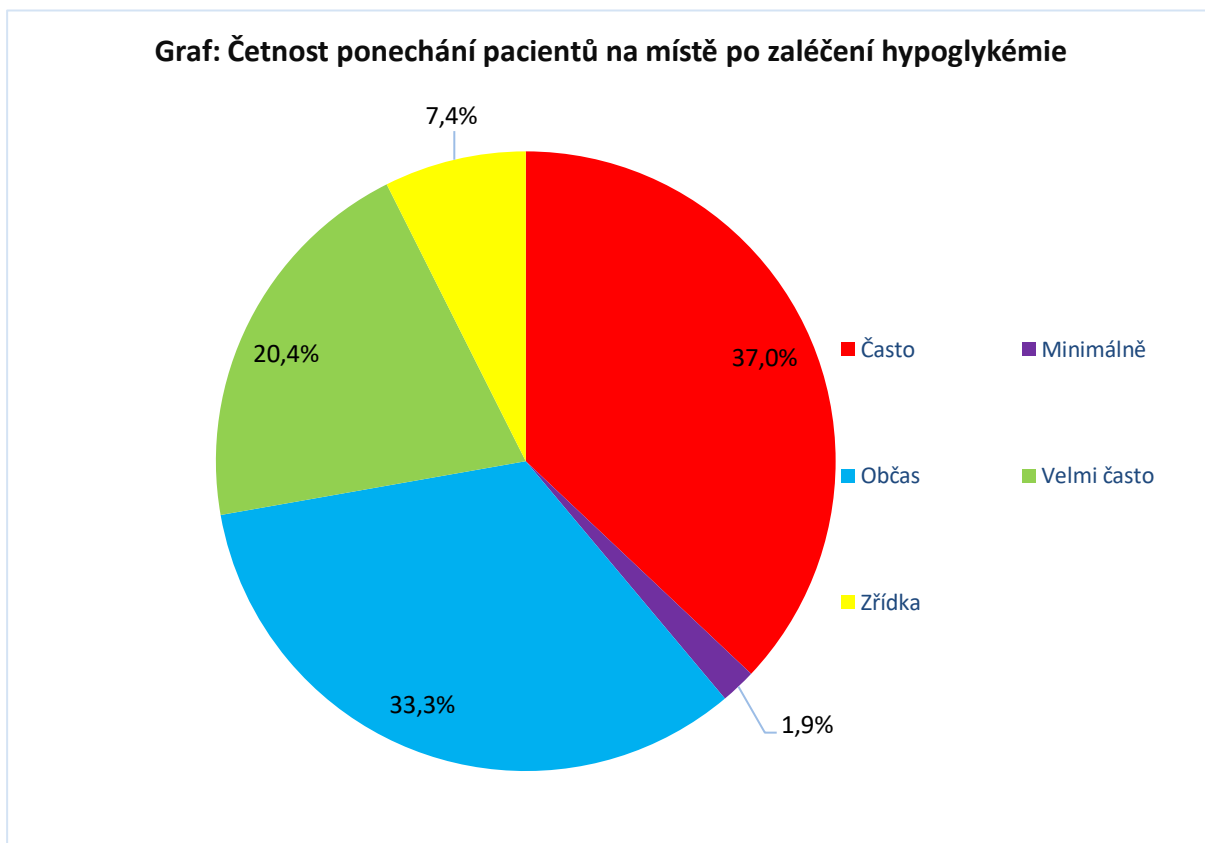
**Obrázek 3 - Graf: Opakované výjezdy k hypoglykémii – několik hypoglykemií u jednotlivce (autor práce)**

Na obrázku č. 3 je znázorněna četnost opakovaných výjezdů k jednotlivci, u kterého dojde k několika hypoglykemiím. U 31,5 % respondentů bylo uvedeno, že se občas s tímto jevem setkali. U 25,9 % respondentů bylo uvedeno, že se s tímto jevem setkali pouze zřídka. U 20,4 % respondentů bylo uvedeno, že se s opakovanou hypoglykemií setkávají často. U 18,5 % respondentů byl uveden minimální výskyt s tímto jevem. U 3,7 % respondentů bylo naopak uvedeno, že se s tímto jevem setkávají velmi často.



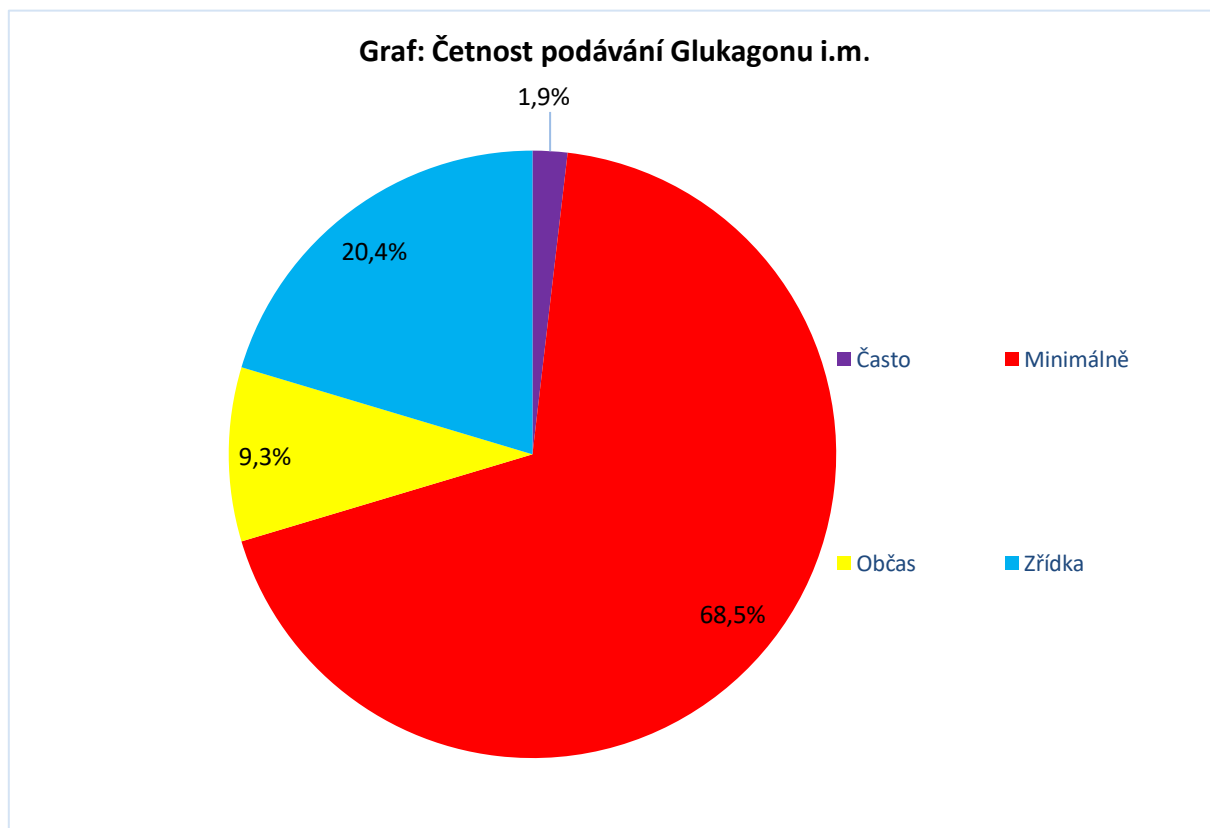
**Obrázek 4 - Graf: Označení závažnosti hypoglykémie (autor práce)**

Tento obrázek č. 4 pozoruje názor respondentů na vztah hypoglykémie k ohrožení života a zdraví postižených. U 40,74 % respondentů byla uvedena vysoká závažnost. U 37,04 % respondentů byla uvedena spíše vysoká závažnost a u 22,22 % respondentů byla uvedena střední závažnost. Nikdo z respondentů neoznačil hypoglykémii jako spíše nízkou a nízkou závažnost.



**Obrázek 5 - Graf: Četnost ponechání pacientů na místě po zaléčení hypoglykémie (autor práce)**

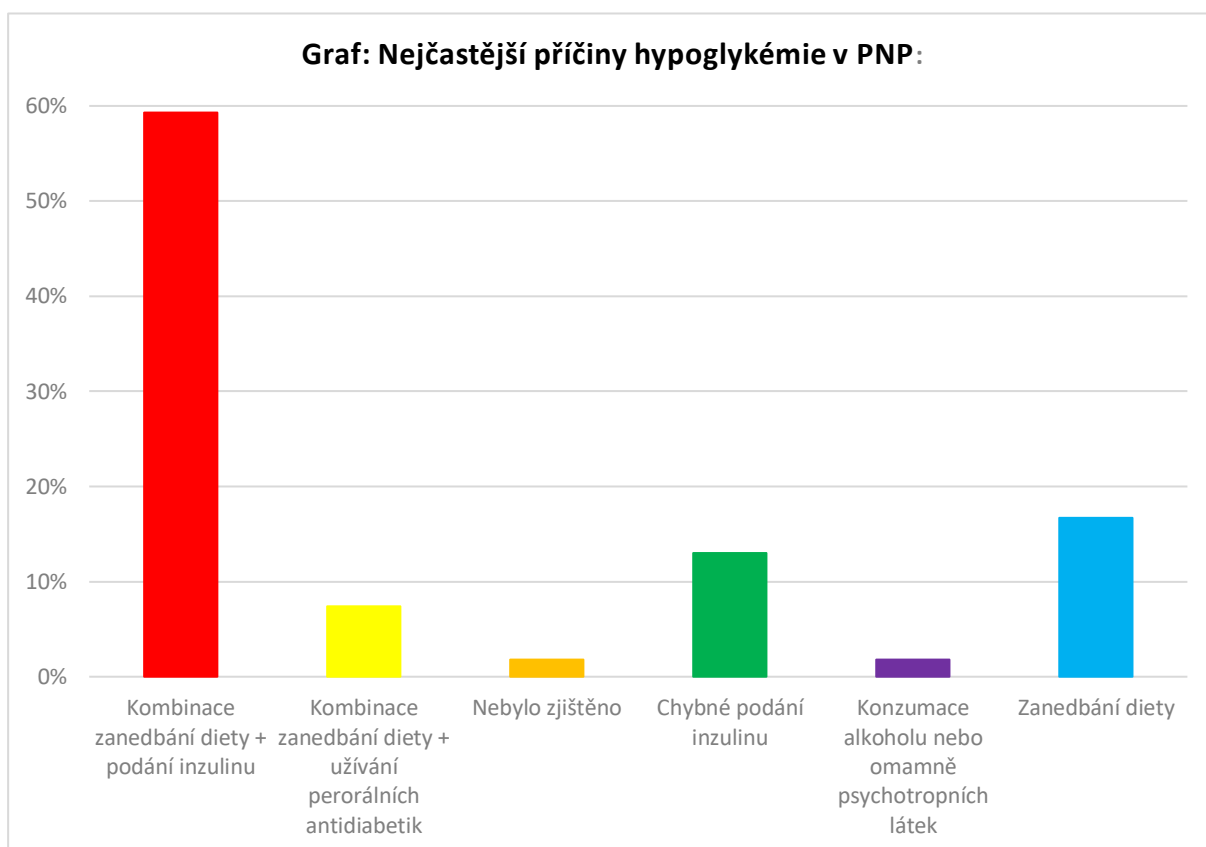
Tento obrázek č. 5 znázorňuje postup respondentů po úspěšně zaléčené hypoglykémii, tedy ponechání pacienta na místě. U 37 % respondentů bylo uvedeno, že často pacienty po úspěšném zaléčení ponechávají na místě. U 33,3 % respondentů bylo uvedeno občasné ponechání na místě. U 20,4 % dotazovaných respondentů bylo uvedeno, že pacienty velmi často ponechávají na místě. U 7,4 % respondentů bylo uvedeno, že ponechávají pacienty pouze zřídka na místě a u 1,9 % respondentů bylo uvedeno minimální ponechání pacientů na místě.



**Obrázek 6 - Graf: Četnost podávání Glukagonu i.m. (autor práce)**

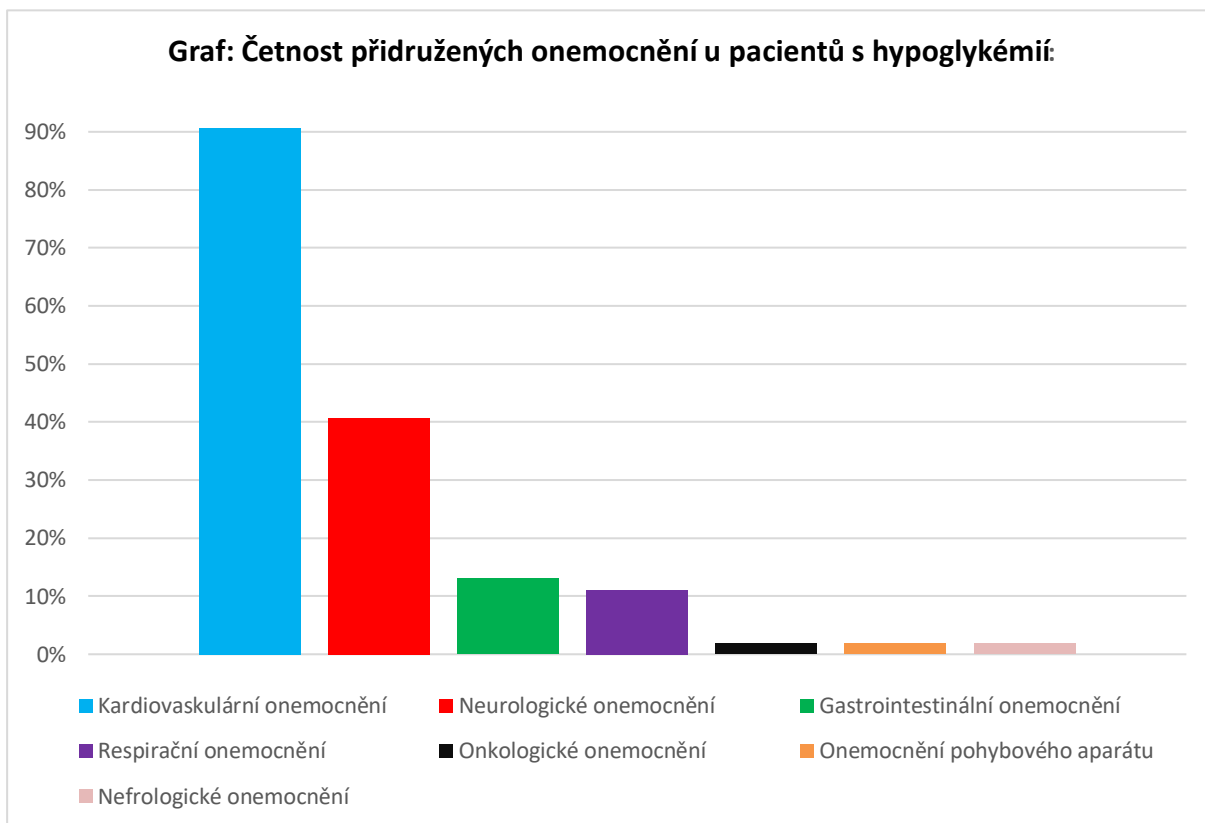
V tomto obrázku č. 6, lze pozorovat četnost podávání intramuskulárního glukagonu v přednemocniční péči. U nadpoloviční většiny, tedy 68,5 % respondentů bylo uvedeno, že glukagon podávají minimálně, u 20,4 % respondentů bylo uvedeno podání glukagonu pouze zřídka. Dále u 9,3 % respondentů bylo uvedeno podání glukagonu občas a u pouhých 1,9 % respondentů bylo uvedeno, že podávají glukagon často.





**Obrázek 7 - Graf: Nejčastější příčiny hypoglykémie v PNP (autor práce)**

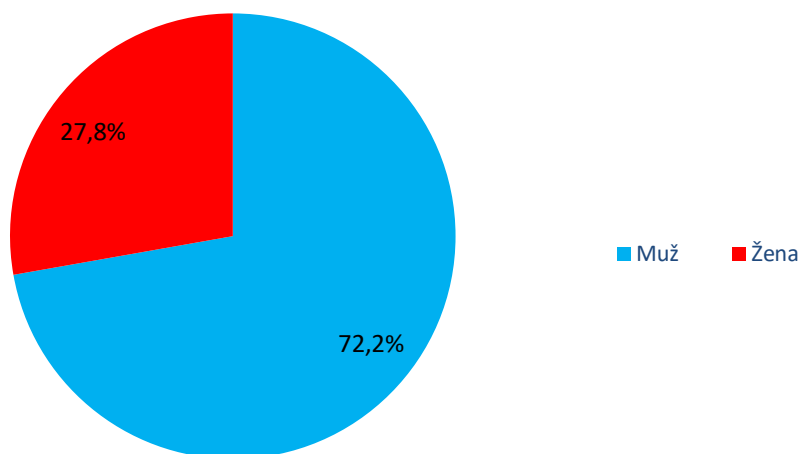
V tomto obrázku č. 7, zkoumáme nejčastější příčinu samotné hypoglykémie. Nejčastější odpovědí, přesněji 59,3 % uvádí, že příčinou je nejčastěji kombinace zanedbání dietních opatření a podání inzulínu. Dále pak 16,7 % uvádí jako hlavní příčinu zanedbání dietních opatření. 13 % pak chybné podání inzulínu. 7,4 % uvádí jako příčinu zanedbání dietních opatření a užívání perorálních antidiabetik. Pouze v 1,8 % za hypoglykémii mohla konzumace alkoholu nebo omamně psychotropních látek a ve stejné míře, tedy 1,8 % nebyla zjištěna příčina.



**Obrázek 8 - Graf: Četnost přidružených onemocnění u pacientů s hypoglykemií (autor práce)**

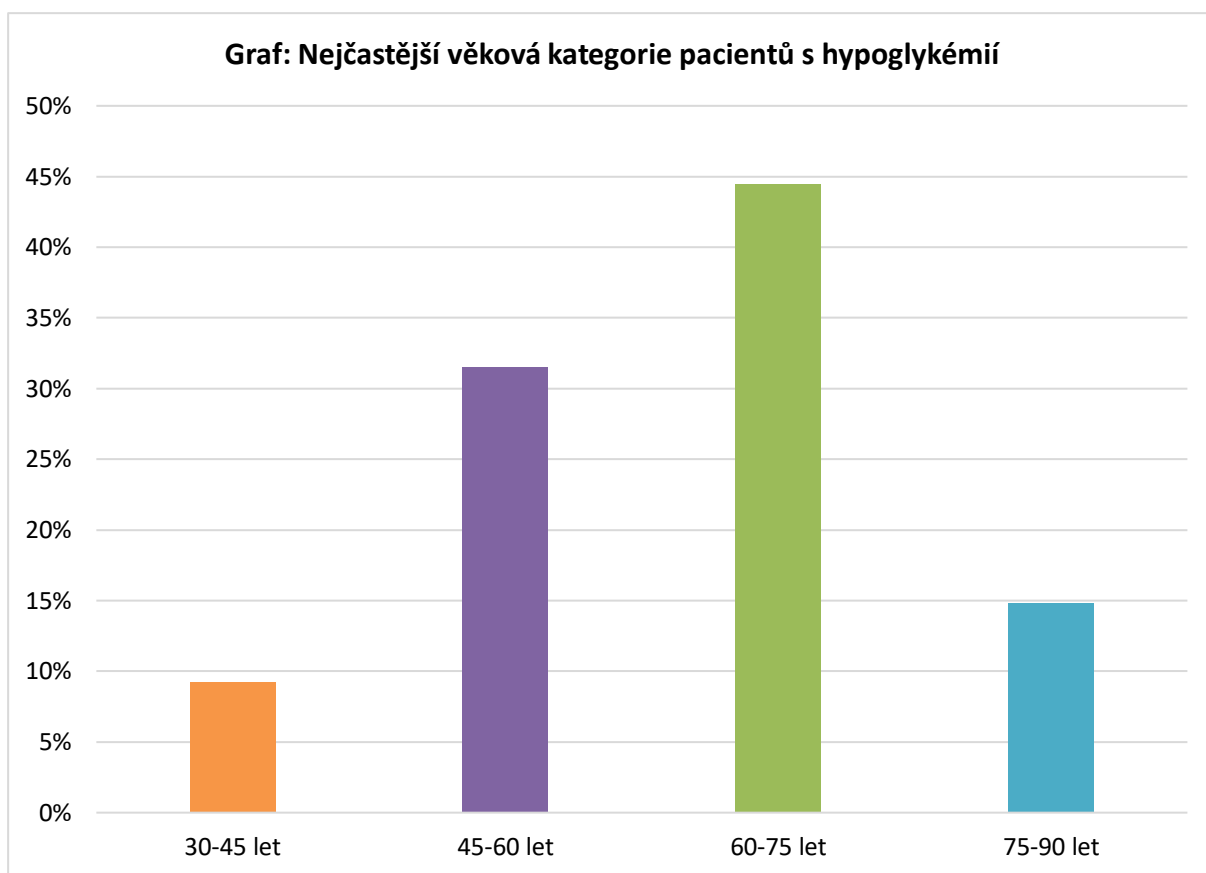
V toto obrázku č. 8, respondenti označovali nejčastější přidružené onemocnění u pacientů postižených hypoglykemií. U této otázky bylo možno označit více možností. Jako nejčastější komorbiditu označilo 90,7 % respondentů kardiovaskulární onemocnění. U 40,7 % respondentů byla uvedena neurologická onemocnění. 13 % uvedlo onemocnění gastrointestinálního traktu a 11,1 % respirační onemocnění. V 1,9 % je popisována přítomnost onkologických onemocnění. Do kolonky f) (jiné) byla vyplněna dvě další, stejně četná onemocnění. 1,9 % onemocnění pohybového aparátu a opět 1,9 % onemocnění ledvin.

**Graf: Zastoupení pohlaví u hypoglykémie:**



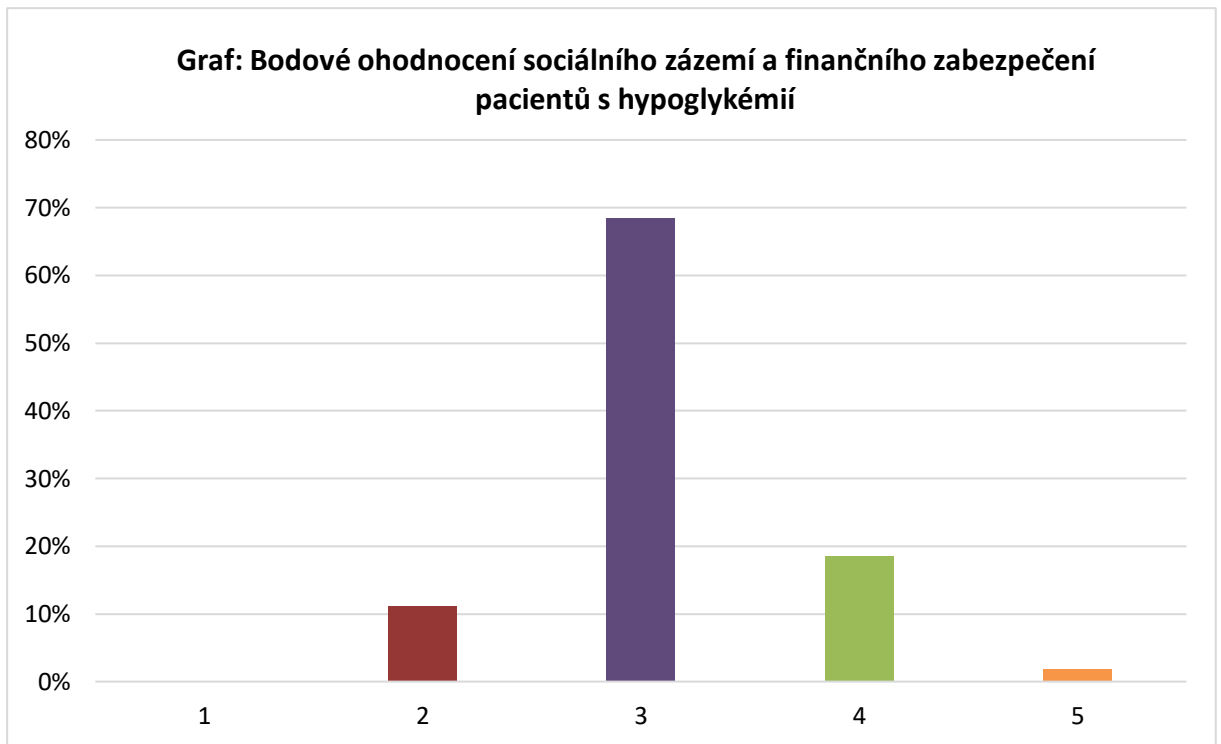
**Obrázek 9 - Graf: zastoupení pohlaví u hypoglykémie (autor práce)**

V obrázku č. 9 můžeme vyčíst častěji zastoupené pohlaví u pacientů s hypoglykemií. U 72,2 % respondentů byli uvedeni muži a u 27,8 % respondentů byly uvedeny ženy.



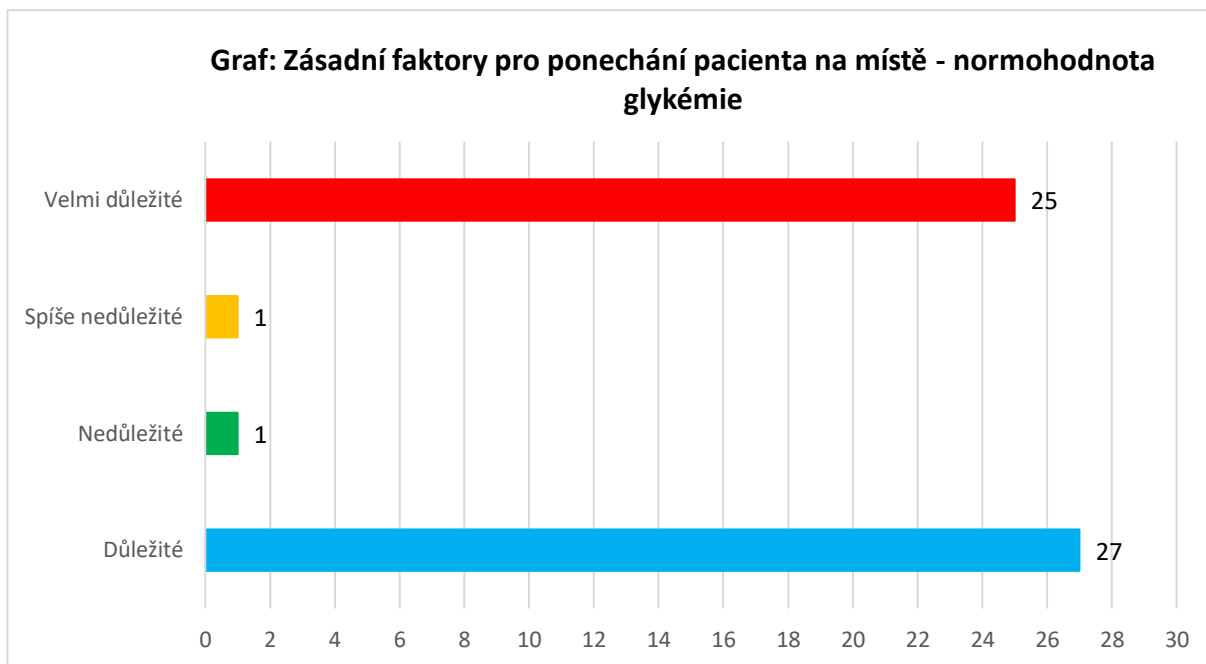
**Obrázek 10 - Graf: Nejčastější věková kategorie pacientů s hypoglykemií (autor práce)**

V tomto obrázku č. 10 pozorujeme, ke které věkové skupině nejčastěji vyrazí záchranná služba v souvislosti hypoglykemií. Nejčteněji, u 44,44 % respondentů bylo uvedeno, že nejčastější skupinou jsou pacienti ve věku od 60 do 75 let. Následuje pak skupina 45-60 let, kterou označilo 31,48 % dotazovaných. Dále pak byla 14,81 % označena skupina pacientů ve věku od 75 do 90 let. Nejméně označenou skupinou jsou pak lidé ve věku 30-45 let. Tato skupina byla označena v 9,26 %. Mezi naprosto nezmíněné skupiny spadají pacienti ve věku: 0-18 let, 18-30 let a nad 90 let.



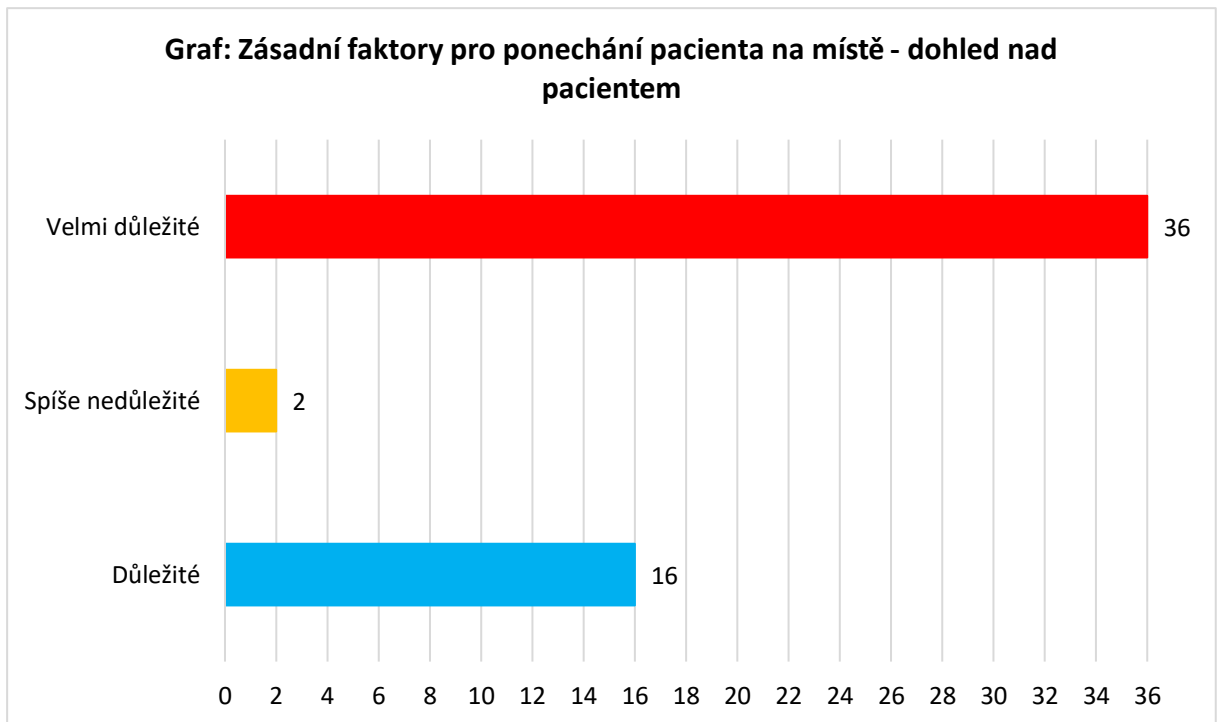
**Obrázek 11 - Graf: Bodové ohodnocení sociálního zázemí a finančního zabezpečení pacientů s hypoglykemií (autor práce)**

V obrázku č. 11 můžeme vidět pohled respondentů na sociální a finanční zabezpečení pacientů, u kterých v PNP zasahují. Stupnice byla koncipována od 1 do 5 (1: výborné; 5; nedostatečné). Nejčteněji označenou odpovědí byl bod 3, tedy střed. Byl označen přesně v 69 %. Druhou nejpočetnější byl poté označen bod 4, tedy lehký podprůměr. Ten byl označen v 19 %. Bod 2, tedy lehký nadprůměr byl označen v 11 %. Bod 5, tedy podprůměr, byl už ale označen pouze ve 2 %. Bod 1, tedy nadprůměrné poměry, nebyly označeny ani v jednom případě. Na tomto grafu můžeme pozorovat silnou podobnost s Gaussovou křivkou.



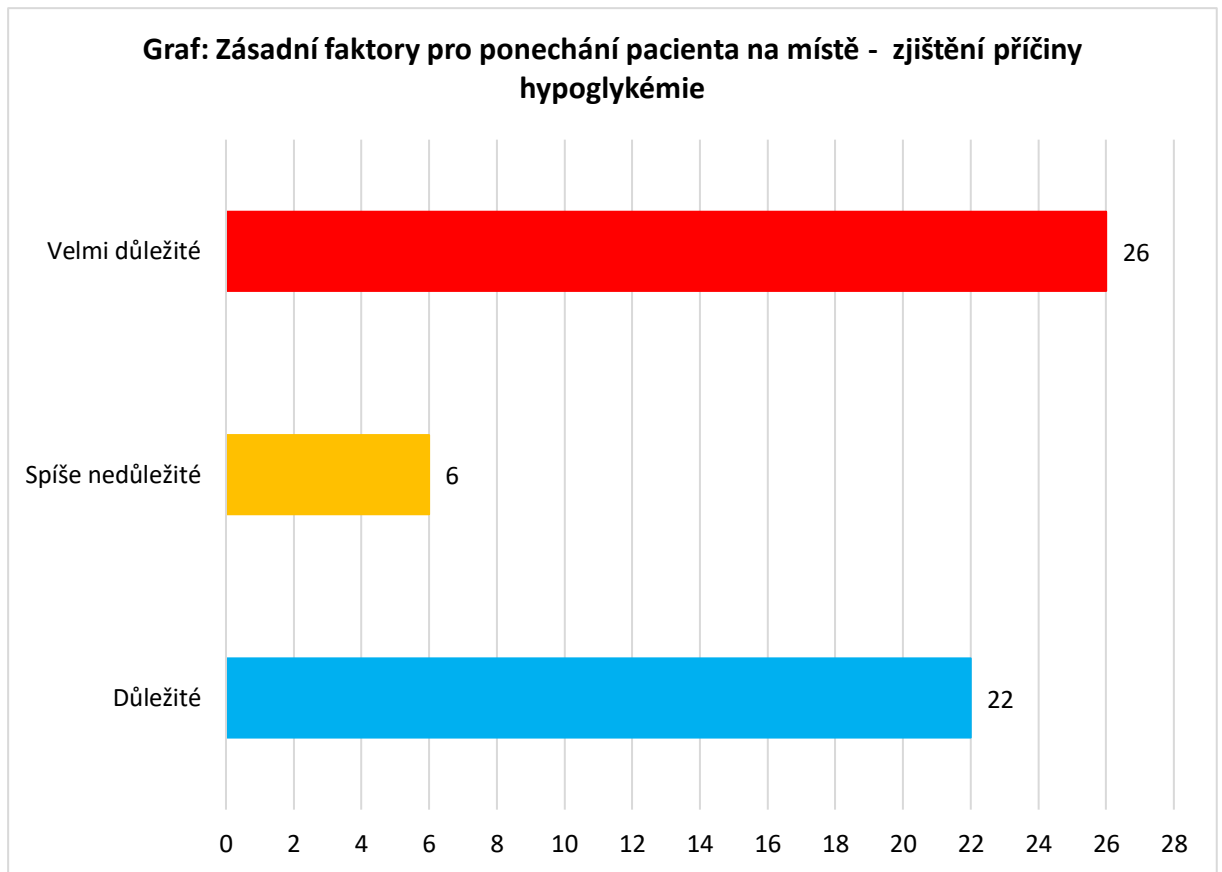
**Obrázek 12 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – normohodnota glykémie (autor práce)**

Na obrázku č. 12 je zkoumanou otázkou v tomto souboru faktorů normohodnota glykémie, která je nejčastěji označena za důležitý faktor a to u 27 respondentů. Pro 25 respondentů byla normohodnota velmi důležitá. Pro jednoho respondenta spíše nedůležitá. A stejně tak pro jednoho respondenta nedůležitá. V souhrnu můžeme usoudit, že normohodnota je pro respondenty podstatná a ovlivňuje je v jejich rozhodování o ponechání pacienta na místě.



**Obrázek 13 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – dohled nad pacientem (autor práce)**

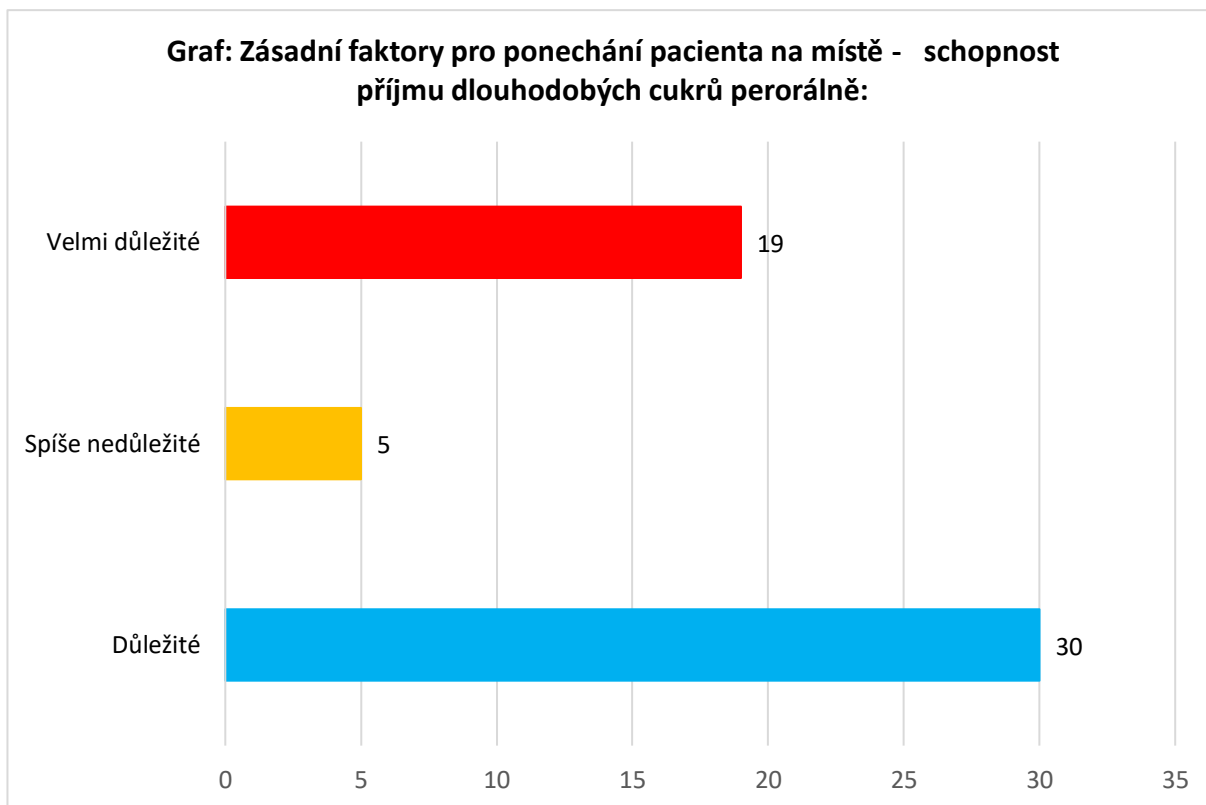
Na obrázku č. 13 je otázkou v souboru faktorů zajištění dohledu nad pacientem. Celkem 36 respondentů označilo odpověď zajištění dohledu jako velmi důležité. U 16 respondentů byl uveden dohled nad pacientem jako důležitý a u dvou respondentů spíše nedůležitý. Z tohoto grafu tedy vyplývá, že pro nadpoloviční většinu je zajištění dohledu nad pacientem jedním z klíčových faktorů. Nikdo z respondentů neoznačil faktor za nedůležitý.



**Obrázek 14 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – zjištění příčiny hypoglykémie (autor práce)**

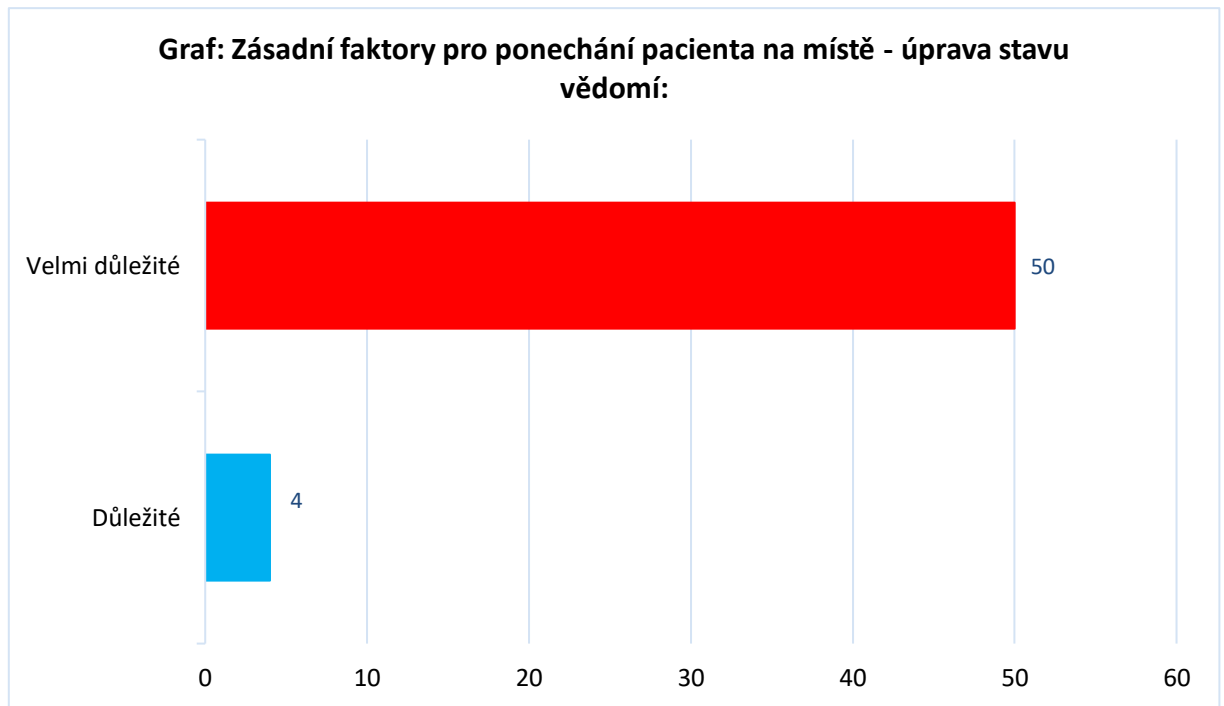
V obrázku č. 14 je zkoumanou otázkou zjištění příčiny hypoglykémie. Pro 26 respondentů je odhalení příčiny velmi důležité. Pro 22 dotazovaných je tento faktor důležitý a pro 6 spíše nedůležitý. Závěrem můžeme vypořádat, že pro podstatnou většinu respondentů je tento faktor důležitý nebo velmi důležitý. Nikdo z respondentů neoznačil faktor za nedůležitý.





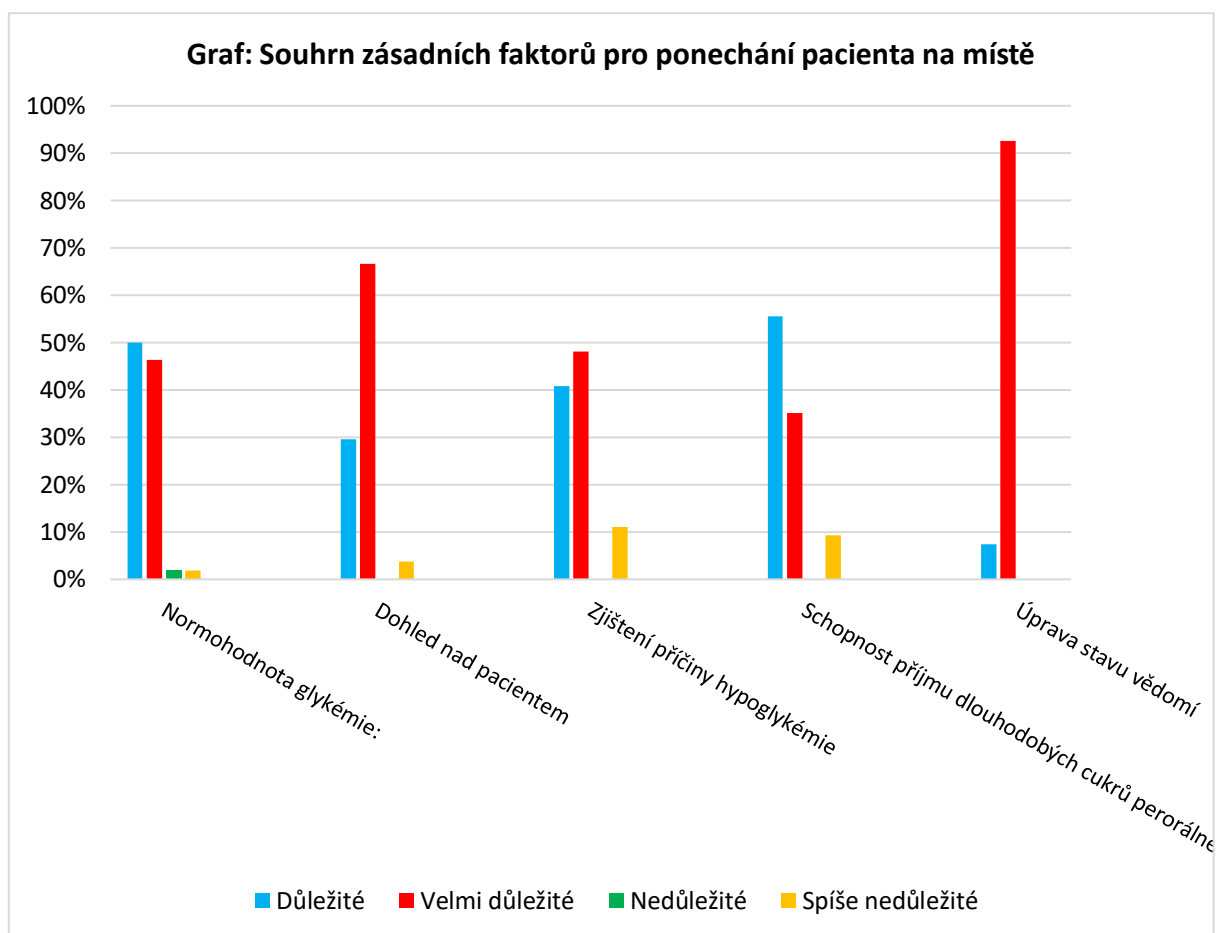
**Obrázek 15 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě - schopnost příjmu dlouhodobých cukrů perorálně (autor práce)**

Na obrázku č. 15 byla zkoumanou otázkou schopnost pacienta přijímat perorálně dlouhodobé cukry v podobě pevné stravy. U 30 respondentů bylo uvedeno, že je pro ně tento faktor důležitý. Dále je tento faktor pro 19 respondentů velmi důležitý a pro 5 dotazovaných spíše nedůležitý. Opět je tedy tento faktor pro podstatnou většinu důležitý nebo velmi důležitý.



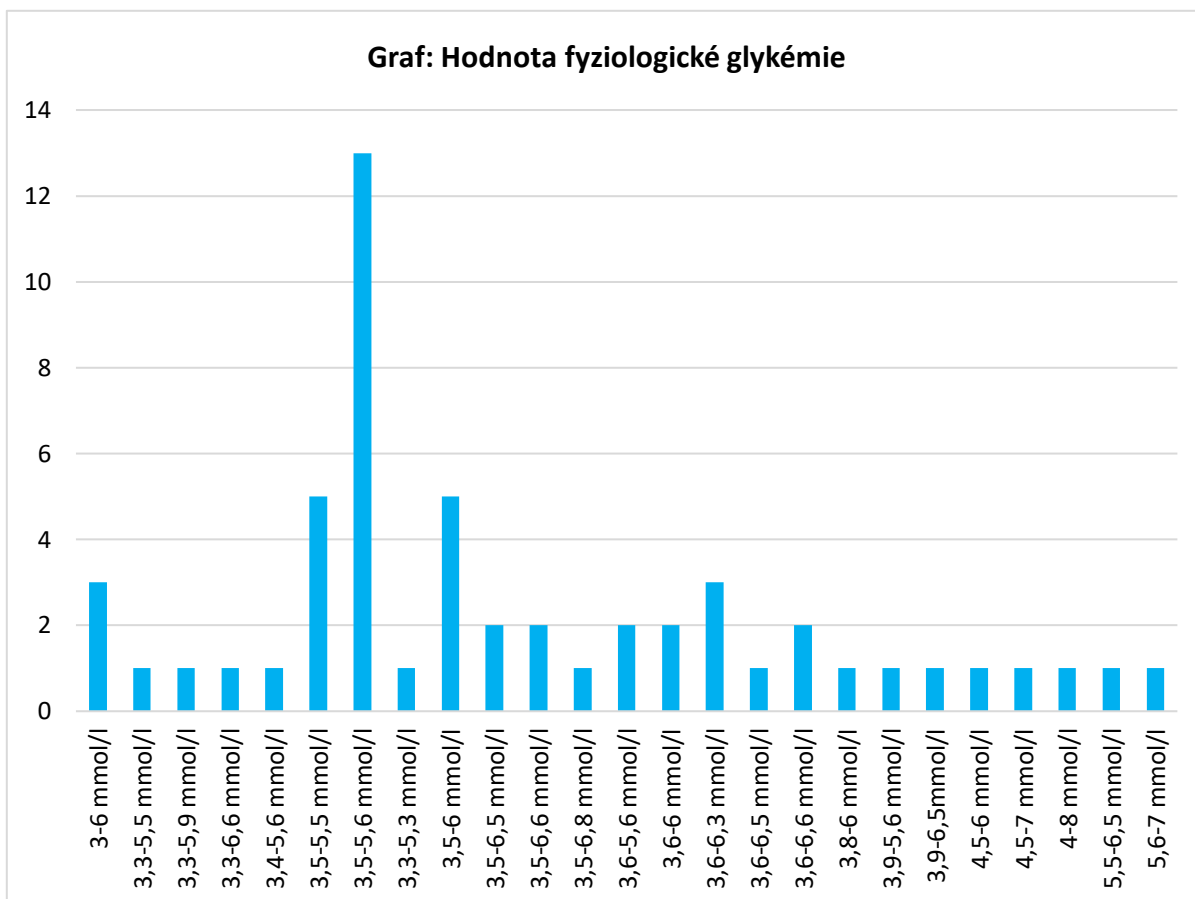
**Obrázek 16 - Graf: Zásadní faktory pro ponechání pacienta na místě – úprava stavu vědomí (autor práce)**

V obrázku č. 16 je naprosto zřetelné, že faktor úpravy stavu vědomí je pro respondenty naprosto krucální. U celkem 50 respondentů bylo uvedeno, že úprava stavu vědomí pacienta je pro ně velmi důležitá a pro 4 respondenty důležitá. Z tohoto grafu tedy můžeme vyvodit, že tento faktor pro respondenty hraje největší roli při rozhodování o ponechání na místě.



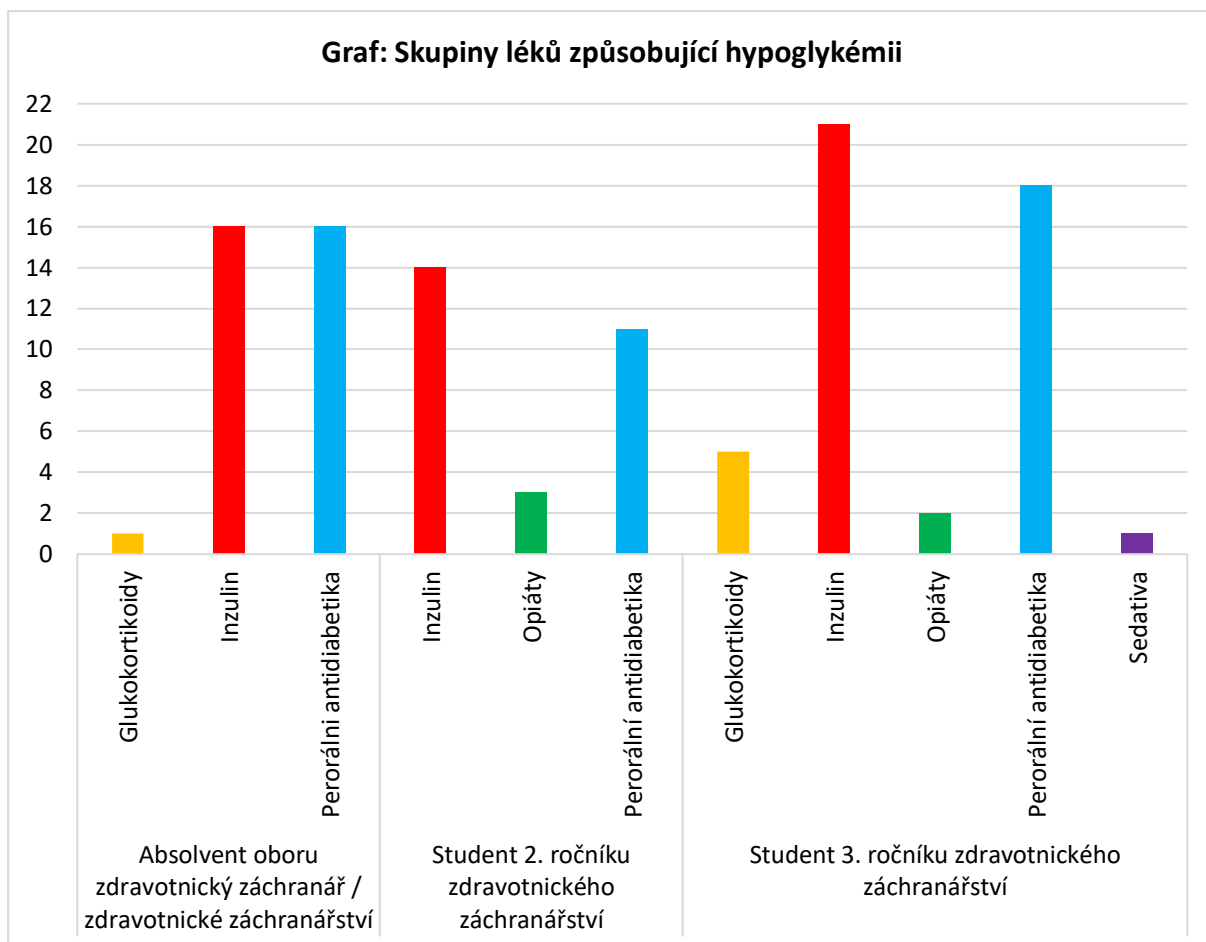
**Obrázek 17 - Graf: Souhrn zásadních faktorů pro ponechání pacienta na místě (autor práce)**

V tomto obrázku č. 17 můžeme porovnat odpovědi respondentů na jednotlivé důležitosti uvedených faktorů které rozhodují o ponechání pacienta se zaléčenou hypoglykemií na místě. Z grafu lze vyčíst, že většina respondentů se až na odchylky shoduje na odpovědích důležité a velmi důležité. Největší rozpor i přesto nastává u otázky zjištění příčiny hypoglykémie, kde se 48,15 % vyjádřilo pro důležité, 40,74 % pro velmi důležité a 11,11 % pro nedůležité. Podobný rozpor v menší míře nastává také u schopnosti příjmu dlouhodobých cukrů, kde 55,55 % respondentů označilo tento faktor za velmi důležitý, 35,18 % za důležitý a 9,26 % za nedůležitý. Naopak největší shodu nalézáme v otázce úpravy stavu vědomí, kde 93 % respondentů označilo tento faktor za velmi důležitý a 7 % za důležitý.



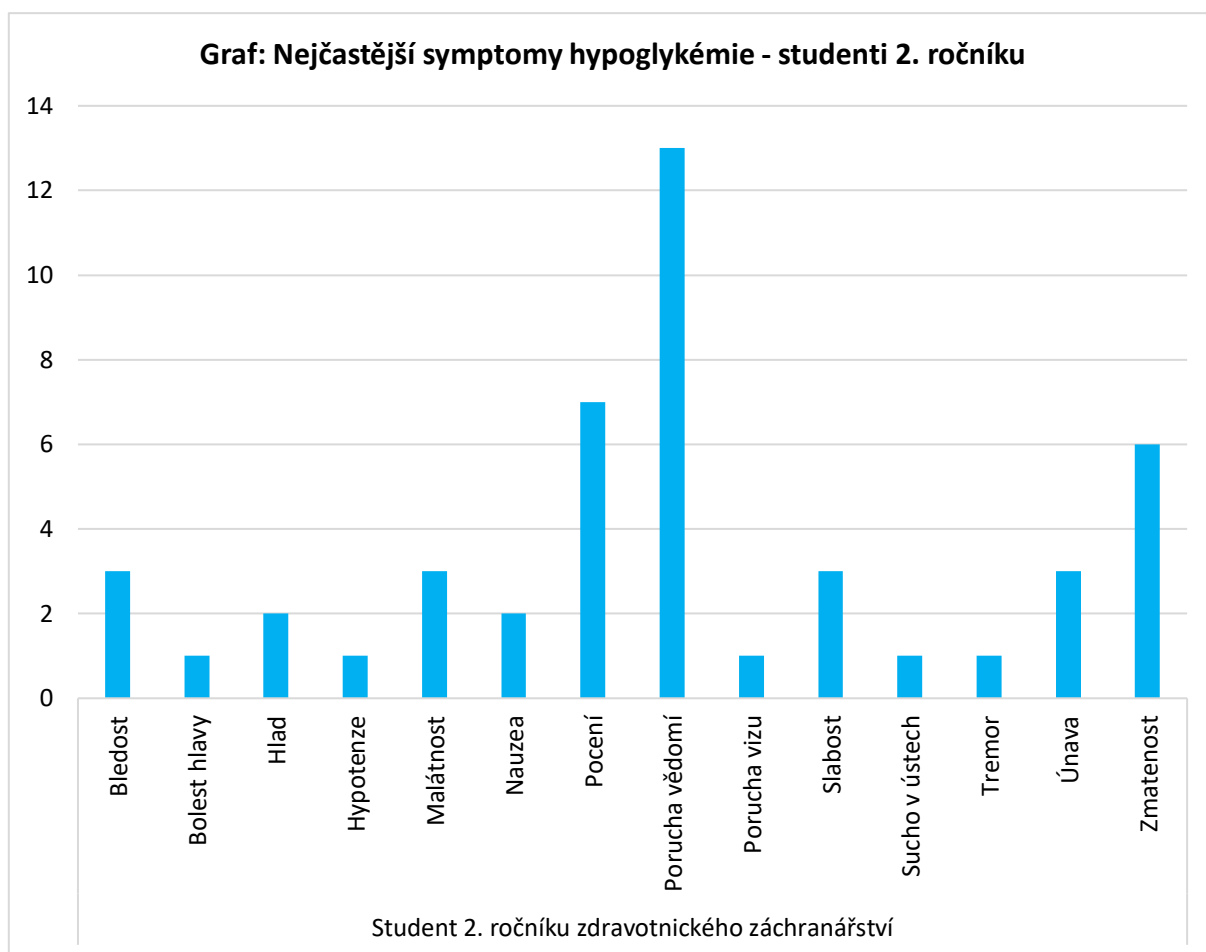
**Obrázek 18 - Graf: Hodnota fyziologické glykémie (autor práce)**

Na obrázku č. 18 vidíme odpovědi respondentů na otázku fyziologické hodnoty glykémie. Minimální hodnota je 3,0 mmol/l a nejvyšší 7,0 mmol/l. Z grafu můžeme usoudit, že normohodnoty jsou nastaveny velmi individuálně. Nejčtenější odpovědí však byla hodnota 3,5-5,6 mmol/l. Dále pak byly často voleny hodnoty 3,5-5,5 mmol/l a 3,5-6 mmol/l. Nejpravděpodobnější příčinou nejednotných odpovědí je ovlivnění respondentů rozdílnými informacemi.



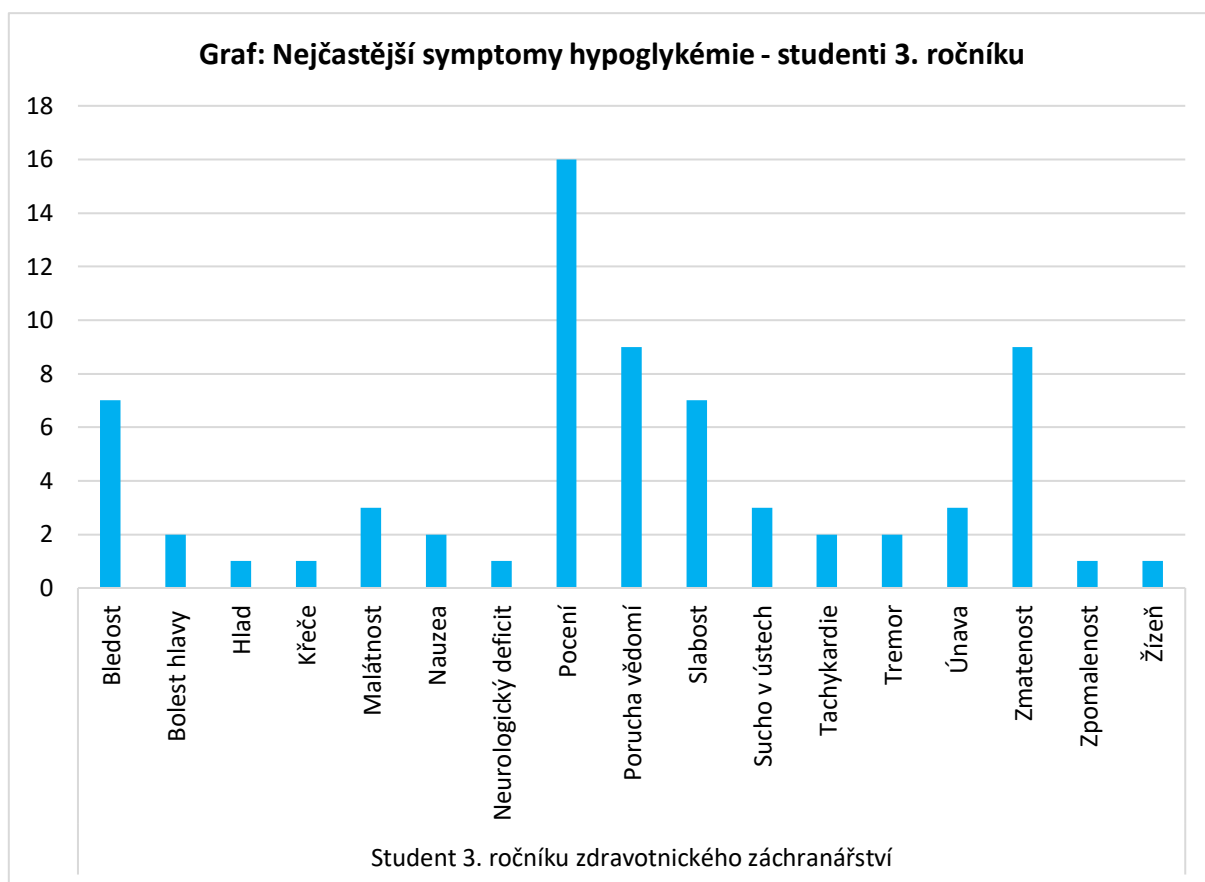
**Obrázek 19 - Graf: Skupiny léků způsobující hypoglykémii (autor práce)**

Na obrázku č. 19 vidíme odpovědi respondentů na otázku, jaké léky mohou způsobit hypoglykémii. U této otázky mohli dotazovaní zvolit více možností. Z řad zdravotnických záchranářů uvedlo 16 dotazovaných jako příčinu INZ. Stejný počet respondentů, tedy 16, označilo za příčinu hypoglykémie PAD. Nejméně zastoupenou odpovědí byla odpověď glukokortikoidy, tuto odpověď označil pouze 1 respondent. U skupiny studentů 2. ročníku označilo 14 respondentů možnost INZ, 11 respondentů pak označilo možnost PAD a 3 možnost opiáty. Ze skupiny studentů 3. ročníku označilo 21 respondentů INZ, dále 18 respondentů PAD. Glukokortikoidy označilo už jen 5 respondentů, opiáty 2 respondenti a sedativa 1.



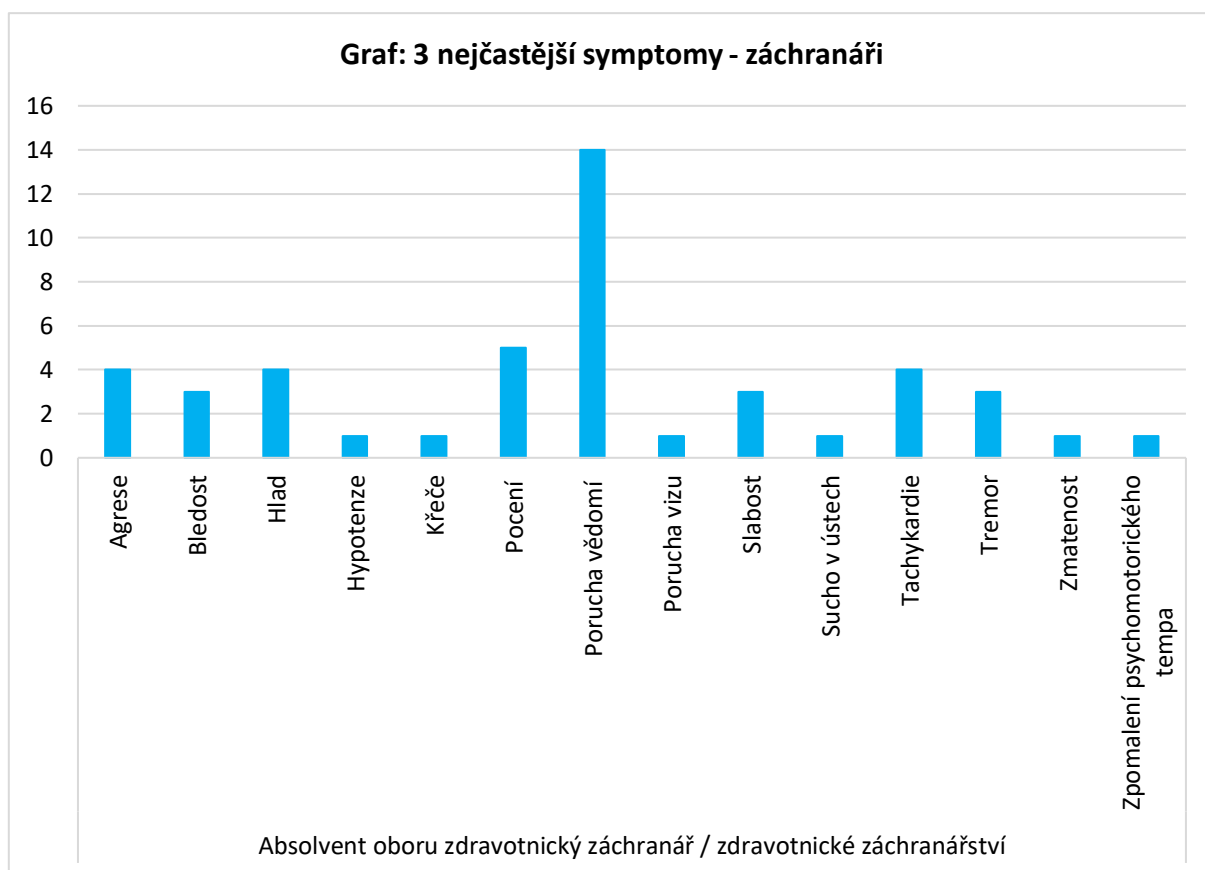
**Obrázek 20 - Graf: Nejčastější symptomy hypoglykémie – studenti 2. ročníku (autor práce)**

Na obrázku č. 20 vidíme odpovědi respondentů ze 2. ročníku na otevřenou otázku, kde jsme se dotazovali na 3 nejčastější symptomy hypoglykémie. Někteří respondenti uvedly pouze 2 příznaky a někteří 4 příznaky. Jejich odpovědi ale byly započteny. Tato skupina respondentů uvedla, že nejčastějším příznakem je porucha vědomí (13x), dále opocenosť (7x), zmatenost (6x), bledost (3x), malátnost (3x), slabost (3x), únava (3x), hlad (2x), nauzea (2x), bolest hlavy (1x), hypotenze (1x), porucha vizu (1x), sucho v ústech (1x) a tremor (1x).



**Obrázek 21 - Graf: Nejčastější symptomy hypoglykémie – studenti 3. ročníku (autor práce)**

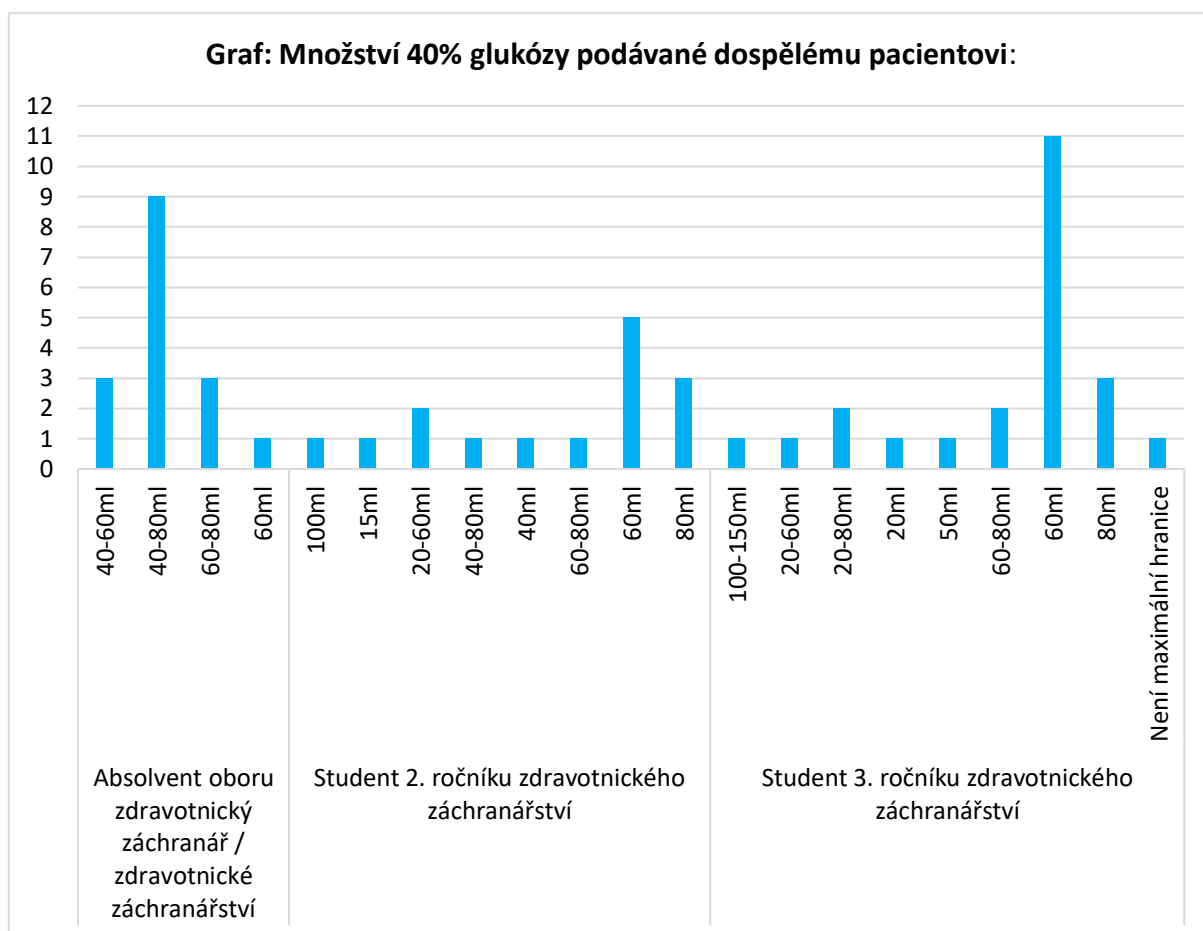
Na obrázku č. 21 vidíme odpovědi respondentů ze 3. ročníku na otevřenou otázku, kde jsme se dotazovali na 3 nejčastější symptomy hypoglykémie. Někteří respondenti uvedly pouze 2 příznaky a někteří 4 příznaky. Jejich odpovědi ale byly započteny. Nejčastějším příznakem, který tato skupina respondentů uvedla, bylo pocení (16x), porucha vědomí (9x), zmatenost (9x), bledost (7x), slabost (7x), malátnost (3x), sucho v ústech (3x), únava (3x), bolest hlavy (2x), nauzea (2x), tachykardie (2x), tremor (2x), hlad (1x), křeče (1x), neurologický deficit (1x), zpomalenost (1x), žízeň (1x).



**Obrázek 22 - Graf: 3 nejčastější symptomy – záchranáři**

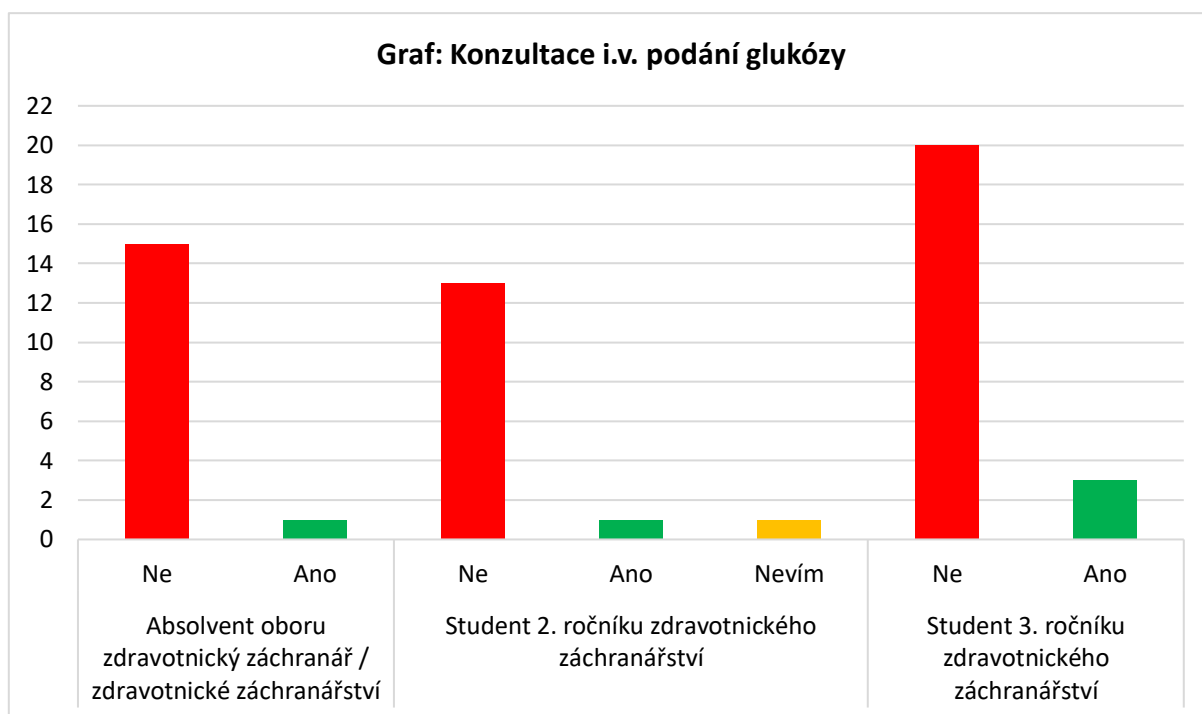
Na obrázku č. 22 vidíme odpovědi respondentů ze skupiny zdravotnických záchranářů na otevřenou otázku, kde jsme se dotazovali na 3 nejčastější symptomy hypoglykémie. Někteří respondenti uvedly pouze dva příznaky. Jejich odpovědi ale byly započteny. Nejčastější odpovědí byla porucha vědomí (14x), dále pocení (5x), agrese (4x), hlad (4x), tachykardie (4x), bledost (3x), slabost (3x), tremor (3x), hypotenze (1x), křeče (1x), porucha vizu (1x), sucho v ústech (1x), zmatenost (1x), zpomalení psychomotorického tempa (1x).





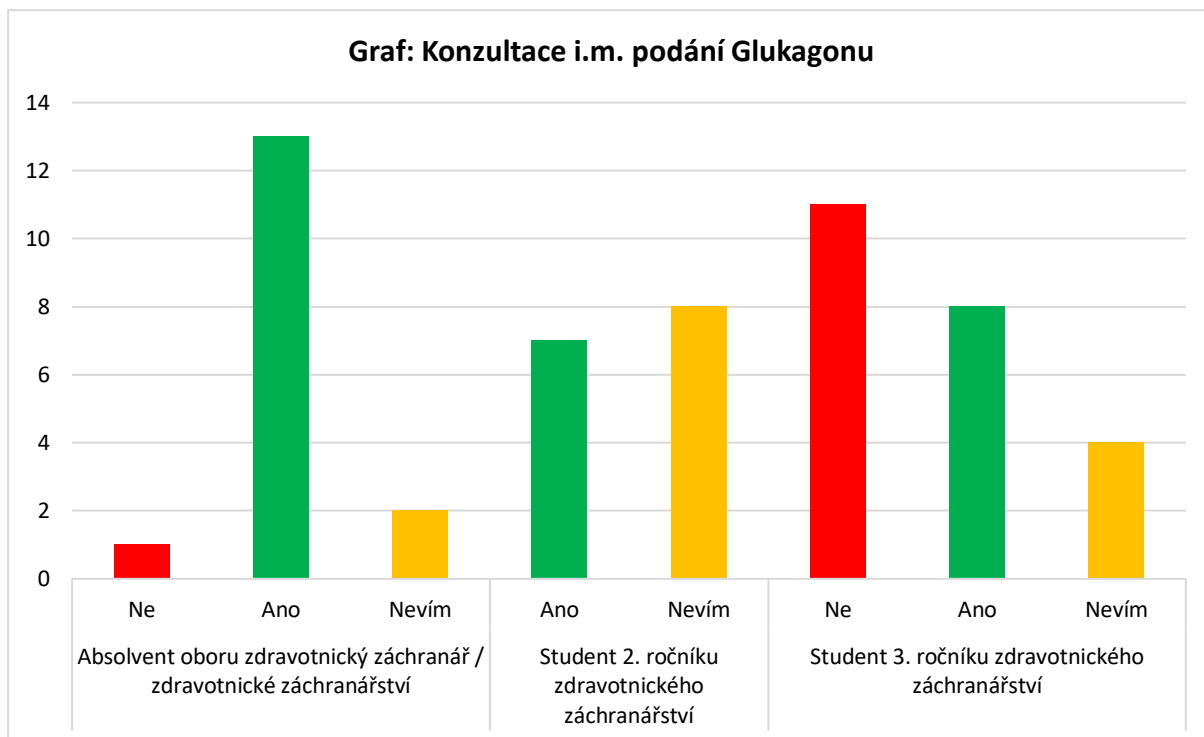
**Obrázek 23 - Graf: Množství 40% glukózy podávané dospělému pacientovi (autor práce)**

Na obrázku č. 23 vidíme souhrnný graf odpovědí respondentů na otázku podávání 40% glukózy u dospělých pacientů. Nejčastější odpovědí u skupiny zdravotnických záchranářů je rozmezí 40–80 ml. Tuto hodnotu zvolilo 9 respondentů. Dvě skupiny 3 respondentů dále uvedly odpověď 40–60 ml a 60-80 ml. Pouze jeden respondent uvedl 60 ml. U studentů 2. ročníku bylo nejvíce zastoupenou odpovědí 60 ml. Tuto odpověď uvedlo 5 respondentů. Druhou nejčastější odpovědí bylo 80 ml, kterou uvedli 3 respondenti. 2 respondenti uvedli 20-60 ml. A po jednom respondentu uvedli hodnoty 100 ml, 15 ml, 40-80 ml, 40 ml a 60-80 ml. Studenti 3. ročníku nejčastěji uvedli hodnotu 60 ml. Tuto hodnotu uvedlo 11 respondentů. Druhou nejčastější odpovědí, kterou uvedli 3 respondenti, bylo 80 ml. Dvakrát byly uvedeny odpovědi 20-80 ml a 60-80 ml. Po jednom respondentu pak byly uvedeny hodnoty 100-150 ml, 20-60 ml, 20 ml, 50 ml. Jedinou odpovědí, která nebyla uvedena v číselné hodnotě, byla odpověď: není maximální hranice.



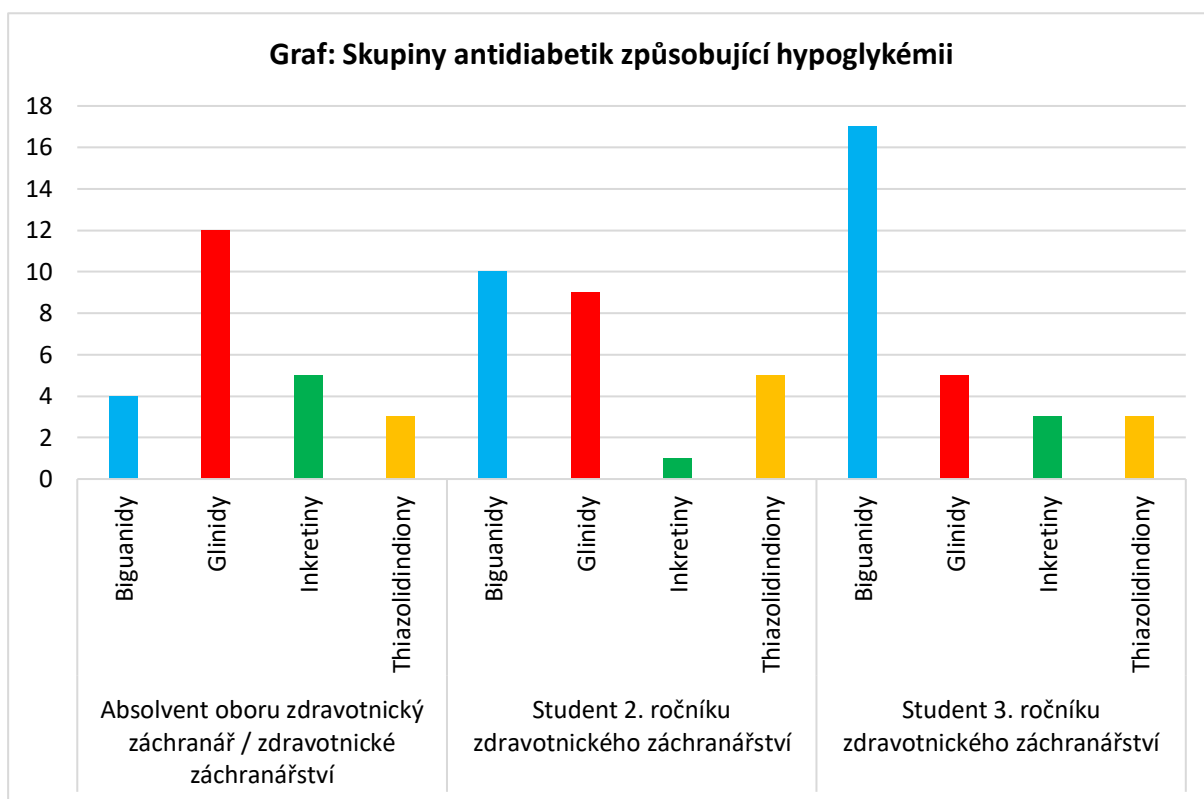
**Obrázek 24 - Graf: Konzultace i.v. podání glukózy (autor práce)**

Na obrázku č. 24 vidíme odpovědi na otázku povinnosti konzultace glukózy podávané parenterálně. Podstatná většina zdravotnických záchranářů, tedy 15 respondentů (93,75 %) odpovědělo, že glukózu konzultovat nemusí. Pouze 1 (6,25 %) odpověděl, že konzultovat musí. V prostředním sloupci vidíme zastoupeny odpovědi studentů 2. ročníku. 13 respondentů (86,6 %) odpovědělo ve vztahu k nutnosti konzultace glukózy, že konzultovat nemusí. 1 respondent (6,7 %) odpověděl, že musí konzultovat podání glukózy a 1 respondent (6,7 %) odpověděl, že neví. V posledním pravém sloupci vidíme odpovědi studentů 3. ročníků. 20 respondentů (87 %) odpovědělo, že nemusí konzultovat a 3 respondenti (13 %) odpověděli, že musí konzultovat podání glukózy.



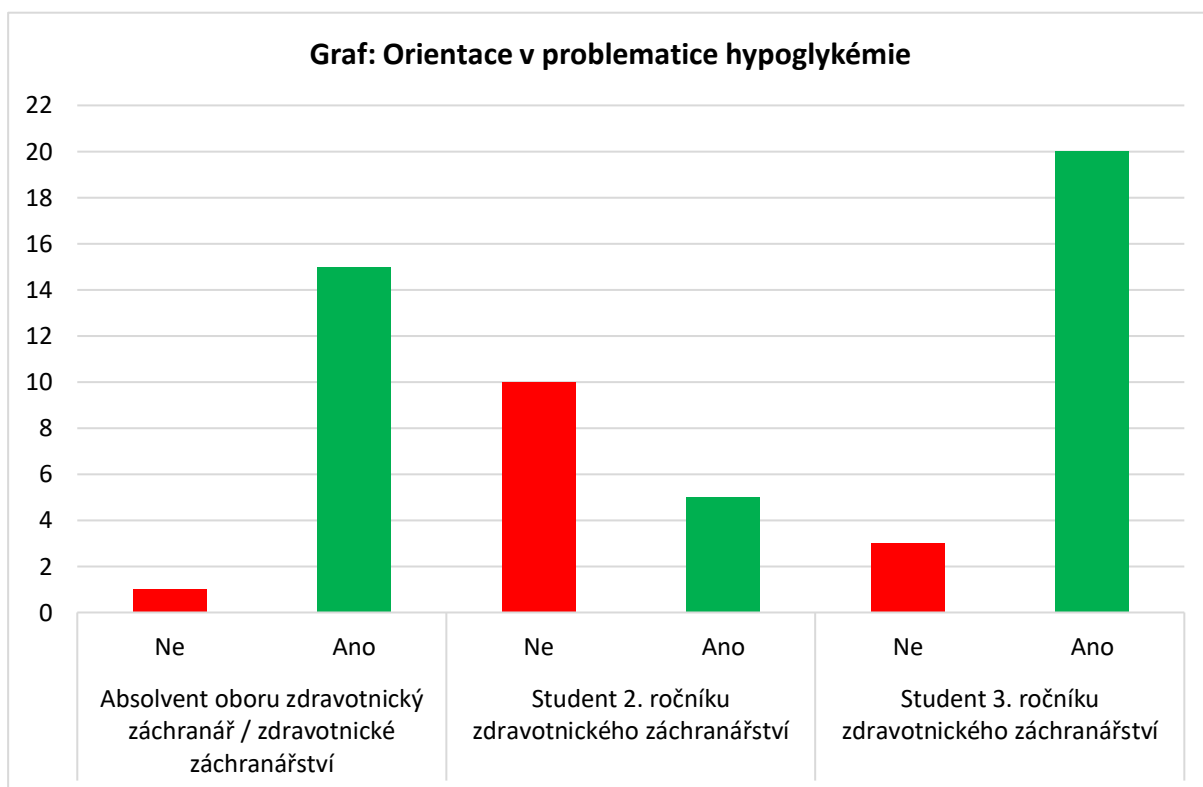
**Obrázek 25 - Graf: Konzultace i.m. podání Glukagonu (autor práce)**

U obrázku č. 25 vidíme odpovědi povinnosti konzultace Glukagonu. 13 (81,25 %) respondentů z řad zdravotnických záchranářů odpovědělo, že musí podání glukagonu konzultovat. 2 respondenti (12,5 %) zvolili odpověď neví. Pouze 1 respondent (6,25 %) odpověděl, že nemusí konzultovat. V prostředním sloupci vidíme odpovědi studentů 2. ročníku o povinnosti konzultace. 8 respondentů (53,3 %) odpovědělo, že neví. 7 respondentů (46,7 %) odpovědělo, že musí konzultovat. V pravém sloupci vidíme odpovědi studentů 3. ročníku. 11 respondentů (47,8 %) odpovědělo, že glukagon konzultovat nemusí. 8 respondentů (34,8 %) odpovědělo, že musí konzultovat a 4 respondenti (17,4 %) neví. Z tohoto obrázku lze vyvodit, že závěr je u studentů 3. ročníku dosti nejednoznačný.



**Obrázek 26 - Graf: Skupiny antidiabetik způsobující hypoglykémii (autor práce)**

Na obrázku č. 26 vidíme souhrnný graf odpovědí, kde respondenti označovali skupinu/skupiny PAD, které mohou způsobit hypoglykémii. Respondenti mohli zvolit více možností. U zdravotnických záchranářů byla nejčastěji označena možnost Glinidy a to 12x. Dále pak 5x možnost Inkretiny, 4x možnost Biguanidy a 3x možnost Thiazolidindiony. U studentů 2. ročníku byla nejčastěji označena možnost Biguanidy a to 10x. Následně 9x Glinidy, 5x Thiazolidindiony a 1x Inkretiny. U studentů 3. ročníku byla nejčastější odpověď Biguanidy a to 17x, dále pak 5x Glinidy, 3x Inkretiny a 3x Thiazolidindiony.



**Obrázek 27 - Graf: Orientace v problematice hypoglykémie (autor práce)**

Na obrázku č. 27 vidíme hodnocení orientace v oblasti hypoglykémie. 15 respondentů (93,75 %) z řad zdravotnických záchranářů se cítí být v problematice orientováno. Pouze 1 respondent (6,25 %) se necítí být dostatečně orientován. V druhém sloupci vidíme odpovědi studentů 2. ročníku o jejich orientaci v problematice. 10 respondentů (66,7 %) se necítí být dostatečně orientováno. Pouze zbylých 5 respondentů (33,3 %) se cítí být orientováno. V posledním pravém sloupci vidíme znázorněné odpovědi studentů 3. ročníku. Podstatná většina, tedy 20 respondentů (87 %) se cítí být v této problematice orientováno. Pouze 3 respondenti (13 %) se necítí být dostatečně orientováni.

## 6 DISKUZE

### 6.1 Rozbor 1. cíle

Prvním cílem této bakalářské práce bylo porovnat znalosti studentů a zdravotnických záchranářů v problematice hypoglykémie.

V otázce, které léky mohou způsobit hypoglykémii, jsme porovnávali znalosti jednotlivých skupin respondentů. U této otázky vybírali respondenti více možností. Ze skupiny zdravotnických záchranářů 100 % z 16 respondentů označilo jak INZ, tak PAD. Pouze 1 respondent (tedy 6,25 %) označil nesprávně glukokortikoidy. Ze skupiny studentů 2. ročníku správně označilo 93,3 % INZ, 73,3 % PAD z celkového počtu 15 respondentů. 20 % z 15 studentů 2. ročníku pak označilo nesprávně opiáty. U studentů 3. ročníku téměř všichni správně označili jako původce hypoglykémie INZ a to v 91,3 % z 23 respondentů. 78,2 % z 23 studentů 3. ročníků PAD. Nesprávně pak studenti ve 21,7 % z 23 označili glukokortikoidy, v 8,7 % z 23 opiáty a ve 4,3 % z 23 sedativa. Všechny skupiny správně a s jistotou označily za původce hypoglykémie INZ a PAD. Ve skupině studentů ale byl zastoupen nesprávný názor, že i jiné z vybraných lékových skupin mohou způsobit hypoglykémii. Může tedy konstatovat, že studenti nedokážou s jistotou označit léky, které mohou způsobit hypoglykémii.

U otázky, jaké množství 40 % glukózy se podává dospělým pacientům s otevřenou hypoglykémii, jsme hodnotily znalosti jednotlivých skupin respondentů. Rozmezí správných odpovědí můžeme díky odborné literatuře vymezit mezi hodnotu 40-80 ml, ale v rámci hodnocení musíme zohlednit také to, že 40 % glukóza se dá přizpůsobit dle váhy pacienta (Doležalová 2020) (Karen a Svačina, 2021). U zdravotnických záchranářů se všechny odpovědi dají uznat za správné, tedy 100 % respondentů ze skupiny záchranářů odpovědělo správně. U studentů 2. ročníků se však našly odpovědi, které nemohou být označeny za správné. Jeden respondent uvedl množství podávané glukózy na 15 ml a jeden respondent 100 ml. Správně tedy odpovědělo 86,6 % studentů 2. ročníku. Studenti 3. ročníků uvedli jednoznačně nesprávné odpovědi ve dvou případech. V prvním případě to byla hodnota 100-150 ml a v druhém pak 20 ml. Dále uvedené odpovědi 20-60 ml a 20-80 ml také nemůžeme považovat za správné, jelikož minimální hranici pro hodnocení jsme stanovili na 40ml. Jednu uvedenou odpověď pak nemůžeme považovat jako validní, jelikož do dotazníku bylo uvedeno: „Dle zákona není stanovena maximální ani minimální hranice = do vymizení příznaků = normoglykemie“ (tuto odpověď odečteme z celkového hodnocení). Ze 3. ročníku tedy celkově odpovědělo správně 77,2 % respondentů. V celkovém počtu správně odpovědělo 83 % všech respondentů.

V otázce týkající se nutnosti konzultace podání glukózy pouze 6,25 % respondentů z řad studentů 2. ročníku neví, zda musí konzultovat podání a 6,25 % nesprávně označují, že musí konzultovat. U studentů 3. ročníku jsou výsledky obdobné. 13 % respondentů nesprávně označilo, že musí glukózu konzultovat. Z řad zdravotnických záchranářů pouze jeden respondent odpověděl nesprávně, v číselné hodnotě 6,25 %. U této otázky jsou jak rozdíly mezi studenty, tak mezi studenty a záchranáři v řádu jednotek procent.

V další otázce, která se týkala konzultace i.m. Glukagonu, již vznikaly viditelné rozdíly. U studentů 2. ročníku byla nejčastější odpovědí možnost nevim, kterou zvolilo 53,3 %. Zbytek respondentů odpovědělo správně (46,7 %), že konzultovat musí. U studentů 3. ročníku byla nejčastější odpověď možnost ne, která byla nesprávně zvolena ve 47,8 % případech a dalších 17,4 % neví, zda musí konzultovat. Zdravotničtí záchranáři pouze v 6,25 % případech odpověděli nesprávně, že nemusí konzultovat a dalších 12,5 % odpovědělo, že neví. U této otázky tedy panují ve všech srovnáních velké rozdíly. Pokud se zaměříme na porovnání studentů, tak studenti 2. ročníku odpovídali více správně než studenti 3. ročníků. Mezi studenty celkově a záchranáři je viditelný výrazný vědomostní rozdíl, jelikož záchranáři odpovídají v 81,25 % případech správně. Z tohoto výsledku můžeme vyvodit, že informovanost studentů je oproti záchranářům nedostatečná.

V další otázce jsme porovnávali, zda respondenti ví, které PAD mohou způsobit hypoglykémii. V této otázce mohli respondenti volit z více možností. Správnou odpověď Glinidy označilo ze skupiny 2. ročníku 60 % z 16 respondentů. Zároveň 66,6 % z 16 respondentů nesprávně označilo Biguanidy, 33,3 % z 16 respondentů pak označilo Thiazolidindiony. Studenti 3. ročníků správně označili Glinidy jen ve 21,7 % z 23 respondentů. Jejich nejčastější odpovědí byla nesprávná možnost Biguanidy, kterou zvolilo 73,9 % z 23 respondentů. Správnou odpověď ale označilo 75 % z 15 zdravotnických záchranářů. Jejich druhou nejčastější odpovědí pak byli Inkretiny, kterou zvolilo 31,25 % z 16 respondentů. Jen u skupiny zdravotnických záchranářů převažovaly správné odpovědi, ale stále se objevovaly i odpovědi nesprávné. Studenti v souhrnu se svými znalostmi zaostávají za zdravotnickými záchranáři a v této problematice jsou nejhůře orientovaní studenti 3. ročníku.

V poslední otázce jsme se respondentů dotazovali na jejich osobní názor, jestli se cítí být v problematice orientováni. Studenti 2. ročníku pouze ve 33,3 % odpověděli, že se cítí být orientováni. Jejich znalosti v některých otázkách byly ale procentuálně vyšší, nebo podobné znalosti u studentů 3. ročníku, kde se celých 87 % studentů cítí být dostatečně orientováno. U

skupiny zdravotnických záchranářů se 93,75 % cítí být orientováno, což je podobný výsledek jako u studentů 3. ročníku.

## **6.2 Rozbor 2. cíle**

Druhým cílem bylo vytvořit model pacienta na základě zkušeností oslovených studentů a záchranářů. V této části byly sloučeny odpovědi od všech skupin respondentů. Tento model je založen na nejčastěji uvedených odpovědích (v závorkách jsou vedeny číselné hodnoty nejčastěji uvedených odpovědí). Nejčastěji se v souvislosti s hypoglykemií dle respondentů jedná o: muže (72,2 %), který je ve věku 60-75 let (44,4 %). S největší pravděpodobností se bude jednat o první výjezd k pacientovi v souvislosti s hypoglykemií. Příčinou hypoglykémie je kombinace zanedbání diety a aplikace inzulínu (57,4 %). Příznaky takového pacienta budou: porucha vědomí, pocení a zmatenost. Nejčastější komorbiditou těchto pacientů je některé z kardiovaskulárních onemocnění (90,7 %). Sociální a finanční zabezpečení těchto pacientů je průměrné (69 %). Po zaléčení hypoglykémie bude spíše pacient ponechán na místě. Pokud by měl být pacient ponechán na místě, musí dle respondentů nabýt plného stavu vědomí (velmi důležité pro 92,59 %) a musí nad ním být zajištěn dohled (velmi důležité pro 66,67 %). Glukagon je těmto pacientům podáván minimálně (68,5 %). Jsou tedy zaléčeni 40 % glukózou, které je na základě výsledků našeho výzkumu nejčastěji podáváno 40-80 ml (83 % respondentů uvedlo hodnotu, která se v tomto rozmezí pohybuje).

## **6.3 Rozbor 3. cíle**

Posledním cílem je shrnout zkušenosti všech respondentů s hypoglykemií v přednemocniční péči.

Celkově se respondenti na výjezdech setkávají s hypoglykemií občas (44,4 %). Nejčastější odpovědí, zda se respondenti setkávají s opakovanými výjezdy (několikátá hypoglykémie u jednoho pacienta), byla možnost občas (31,5 %). V této otázce ale nemůžeme vyvodit jasný závěr, jelikož zde není žádná přímo dominující odpověď.

Hypoglykémii považují respondenti za vysoce závažný stav (40,74 %). Druhou nejčastější odpovědí pak byla spíše vysoká závažnost (37,04 %). Nejméně častou odpovědí byla označena střední závažnost (22,22 %). Nikdo z respondentů správně neoznačil nižší závažnost. U ponechávání pacientů na místě převažuje časté ponechání na místě (37 %), dále pak občasné ponechání na místě (33,3 %) a velmi časté (20,4 %). Z těchto výsledků můžeme usoudit, že ponechání pacienta na místě je běžnou praxí.



U otázky četnosti podávání Glukagonu i.m. převažuje minimální podání (68,5 %) a druhou nejčastější odpovědí je možnost zřídka (20,4 %). Z tohoto grafu vyplývá, že podávání glukagonu není v PNP častou záležitostí. Primárně je tedy hypoglykémie zaléčena 40 % glukózou, která se podává i.v.

V další otázce jsme se dotazovali na 3 nejčastější symptomy hypoglykémie. Nejčastěji uvedené odpovědi byly: porucha vědomí (36x), pocení (28x) a zmatenost (16x). Naše informace můžeme porovnat s bakalářskou prací od Pavlína Neubertové, která byla zaměřena na Hypoglykemii u pacientů s diabetem mellitem 1. typu. Dotazník v této práci byl zaměřený na pacienty postižené DM 1. typu. Nejčastější 3 příznaky hypoglykémie:

- ve dne – celková slabost (45x), neklid, nervozita a nesoustředěnost (37x) a poruchy vidění (22x)
  - v noci – probuzení (13x), třes (10x) a pocení (10x)
- (Neubertová, 2021)

Pokud tedy porovnáme získaná data z této práce, můžeme vidět patrné rozdíly v nejčastěji uvedených případech. V bakalářské práci od P. Neubertové pacienti neudávají poruchy vědomí, zatímco z pohledu zdravotníků v naší práci jde o nejčastěji uvedený příznak. Shodou u obou prací je pak zastoupená odpověď pocení, kterou respondenti naší práce uvádí 28x a samotní pacienti v práci kolegyně 10x. Další shodou je pak zastoupená odpověď zmatenost, kterou uvádí 16 respondentů. Můžeme spojit se skupinou neklid, nervozita a nesoustředěnost, kterou označilo 37 respondentů v práci paní kolegyně. Určitou shodu tedy nacházíme.

Poslední zkoumanou otázkou byla otázka normohodnoty glykémie. Tato otázka nebyla zařazena do sekce rozboru 1. cíle, jelikož hodnot, které by mohly být považovány za normohodnotu je velká škála. Normohodnoty se odlišují jak v závislosti na odborné literatuře, tak ve zvyklostech na daných pracovištích. Všechny hodnoty, které respondenti vyplnili, se dají považovat za správné. Nejčastěji uváděnou odpovědí byla hodnota 3,5-5,6 mmol/l. Podstatná část odpovědí se pohybovala okolo hodnot 3,5-5,6 mmol/l, 3,5-5,5 mmol/l a 3,5-6 mmol/l.

## 7 ZÁVĚR

Diabetes mellitus k roku 2019 postihoval v ČR více než 1 milion obyvatel. I přesto, že moderní léčba diabetu snižuje riziko hypoglykémie, mělo by být v samotném zájmu jak záchranářů tak studentů se v této problematice vzdělávat. V teoretické části jsme se zaobírali jak diabetem a hypoglykemií, tak i spojením hypoglykémie a přednemocniční péče. V praktické části jsme se zaměřili na studenty a zdravotnické záchranáře, kteří se s hypoglykemií setkávají v terénu. Největší potíže dělaly všem respondentům otázky zaměřené na příčiny hypoglykémie. I když bylo pro většinu respondentů velmi důležité zjistit příčinu hypoglykémie, byla to také jejich nejslabší stránka. Toto tvrzení se dá aplikovat především na obě skupiny studentů. Závěrem můžeme tedy konstatovat, že vzdělanost zdravotnických záchranářů je v problematice hypoglykémie dostatečná. U studentů jak 2., tak i 3. ročníku zdravotnického záchranářství by toto téma nemělo být upozaděno, protože orientace studentů je v některých směrech nedostatečná. Nemůžeme fakticky zanedbat relativně velký rozdíl mezi studenty 3. ročníku a absolventy. I přesto, že jsou všichni respondenti z řad záchranářů zaměstnanci ZZS, mohou být s budoucími absolventy za krátkou dobu kolegové. Na druhou stranu, pokud pomineme drobné rozdíly, tak se studenti 3. ročníků v některých odvětvích mohou rovnat i absolventům. Rozdíly ale můžeme pozorovat i mezi studenty. Nadpoloviční většina studentů 2. ročníků se necítí být dostatečně v této problematice orientována, ale v některých směrech dosahují lepších výsledků než studenti 3. ročníků, kde se necítí být orientována v problematice jen malá část. I když se léčba diabetu rozvíjí a snaží se akutním i chronickým komplikacím zamezit, v současné době je riziko těchto komplikací stále vysoké. Výsledek 1. cíle nás odkazuje na větší zaměření k tématu příčin hypoglykémie. 2. cíl, vytvořit model pacienta, může sloužit jako nástroj pro představu, v jakém kontextu se s pacientem v terénu setkáváme. 3. cíl nám pomáhá k dokreslení podtextu problematiky hypoglykémie v přednemocniční péči. Můžeme tedy konstatovat, že všechny stanovené cíle byly úspěšně splněny.

## 8 POUŽITÁ LITERATURA

ACCU-CHEK, 2023. Accu-Chek Performa. In: *accu-chek.cz* [online]. Švýcarsko: Roche, 2023. [cit. 18. 4. 2023] Dostupné z: <https://www.accu-chek.cz/glukometry/performa>

BROŽ, J. et al., 2019. Současný pohled na léčbu hypoglykemie. *Vnitřní Lékařství* [online]. Solen, 65 (4), 295-299 [cit. 17. 4. 2023]. DOI: 10.36290/vnl.2019.051.

ČESKO. § 17 odst. 1 písm. d) vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků – znění od 1. 7. 2022. In: *Zákon pro lidi.cz* [online]. AION CS 2010-2023 [cit. 17. 4. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonprolidi.cz/cs/2011-55#p17-1-d>

DOBIÁŠ, Viliam a Táňa BULÍKOVÁ. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Přeložil Ludmila MÍČOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-3020-7.

DOLEŽALOVÁ, Barbora, 2020. *Hypoglykémie při léčbě diabetu – možnosti rozpoznání, ovlivnění a prevence*. Medicína pro praxi [online]. Internimed, 17 (1), [cit. 17. 4. 2023]. ISSN 18035310.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka. 3.* přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2111-3.

KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. *Diabetes mellitus a komorbidita: doporučený diagnostický a terapeutický postup pro všeobecné praktické lékaře*. Druhé, aktualizované vydání. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, 2021. Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 978-80-88280-26-2.

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

NEUBERTO VÁ, Pavlína. Hypoglykemie u pacientů s diabetem mellitem 1. typu. *dk.upce.cz* [online]. Pardubice, 2021 [19. 4. 2023], s. 66. Dostupné z: [https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/78473/NeubertovaP\\_HypoglykemiePacientu\\_KS\\_2\\_021.pdf?sequence=1](https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/78473/NeubertovaP_HypoglykemiePacientu_KS_2_021.pdf?sequence=1). Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Mgr. Kristýna ŠOUKALOVÁ.

SÚKL, 2019. MiniMed 640G – Uživatelská příručka k systému. In: *sukl.cz* [online]. Praha: Státní úřad pro kontrolu léčiv, c2010 [cit. 17. 4. 2023]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/modules/delivery/detail.php?cj=sukl172505/2019>

SÚKL, 2020. *Bagsimi – LÉKAŘ Edukační materiál*. In: *sukl.cz* [online]. Praha: Státní úřad pro kontrolu léčiv, c2010, [cit. 17. 4. 2023]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/leciva/em-glucagonum?highlightWords=bagsimi>

REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.

ROSTYKUS Paul, Jamie KENNEL, Kristian ADAIR, Micah FILLINGER, Ryan PALMBERG, Amy QUINN, Jonathan RIPLEY a Mohamud DAYA. Variability in the Treatment of Prehospital Hypoglycemia: A Structured Review of EMS Protocols in the United States. *Prehospital Emergency Care* [online]. 2016, 20(4), 524-530. ISSN 1090-3127. DOI: 10.3109/10903127.2015.1128031

RYBKA, J. 2015. *Hyperosmolární hyperglykemický stav. Vnitřní lékařství*. Brno: Facta Medica, 61(5). ISSN 0042-773X

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2.*, doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

ŠKRHA, J. 2013. *Hypoglykemie: od patofyziologie ke klinické praxi*. Praha: Maxdorf, Jessenius. ISBN 978-80-7345-319-0.

## 9 PŘÍLOHY

Příloha A – Glukometr (autor práce).....60

Příloha B – Nízká hodnota na glukometru (autor práce).....60

Příloha C – Dotazník – Hypoglykémie v přednemocniční péči (autor práce).....61



Příloha A – Glukometr (autor práce)



Příloha B – Nízká hodnota na glukometru (autor práce)

## Příloha C – Dotazník – Hypoglykémie v přednemocniční péči (autor práce)

Vážené respondentky, Vážení respondenti, rád bych Vás poprosil o vyplnění dotazníku, který slouží k výzkumu do mé bakalářské práce, týkající se hypoglykémie v přednemocniční péči. Účast ve výzkumu je dobrovolná a anonymní. Dotazník je členěn do 3 sekcí (úvodní, praktická a teoretická). Časová náročnost je zhruba 10 minut.

Vytvořil: Pavel Bistrý student 3.ročníku oboru zdravotnického záchranářství FZS UPCE.

Vedoucí práce: MUDr. Barbora Doležalová

1. Otázka: Jste
  - a) Student 2. ročníku zdravotnického záchranářství
  - b) Student 3. ročníku zdravotnického záchranářství
  - c) Absolvent oboru zdravotnický záchranář / zdravotnické záchranářství
  
2. Otázka: Jak často se na výjezdech setkáváte s hypoglykemií?
  - a) Velmi často (několikrát do týdne)
  - b) Často (1x za týden)
  - c) Občas (několikrát do měsíce)
  - d) Zřídka (1x za měsíc)
  - e) Minimálně (několikrát za rok)
  
3. Otázka: Setkáváte se s opakovanými výjezdy k pacientům s hypoglykemií? (Několik hypoglykemií u jednotlivce)
  - a) Velmi často
  - b) Často
  - c) Občas
  - d) Zřídka
  - e) Minimálně
  
4. Otázka: Jak byste označily závažnost hypoglykémie ve vztahu ohrožení života a zdraví?
  - a) Vysoká závažnost
  - b) Spíše vysoká závažnost
  - c) Střední závažnost
  - d) Spíše nízká závažnost

5. Otázka: Jak často ponecháváte pacienty na místě po zaléčení hypoglykémie?
- a) Velmi často
  - b) Často
  - c) Občas
  - d) Zřídka
  - e) Minimálně
6. Otázka: Jak často podáváte pacientům s hypoglykemií Glukagon intramuskulárně?
- a) Velmi často
  - b) Často
  - c) Občas
  - d) Zřídka
  - e) Minimálně
7. Otázka: Jaké jsou nejčastější příčiny hypoglykémie, se kterou se na výjezdech setkáváte?
- a) Chybné podání inzulínu
  - b) Užívání perorálních antidiabetik
  - c) Konzumace alkoholu nebo omamně psychotropních látek
  - d) Zanedbání diety
  - e) Kombinace zanedbání diety + podání inzulínu
  - f) Kombinace zanedbání diety + užívání perorálních antidiabetik
  - g) Jiné: \_\_\_\_\_
8. Otázka: Jaké jsou nejčastější přidružená onemocnění u pacientů s hypoglykemií?
- a) Kardiovaskulární onemocnění (př. hypertenze, srdeční selhání)
  - b) Onkologické onemocnění
  - c) Gastrointestinální onemocnění (př. žaludeční vředy, žlučnickové obtíže)
  - d) Respirační onemocnění (př. astma, chronická obstrukční plicní nemoc)
  - e) Neurologické onemocnění (př. epilepsie, Alzheimerova choroba)
  - f) Jiné: \_\_\_\_\_

9. Otázka: Jaké pohlaví dominuje u pacientů s hypoglykemií?
- a) Žena
  - b) Muž
10. Otázka: S jakou nejčastější věkovou kategorií se setkáváte v souvislosti s hypoglykemií?
- a) 0-18 let
  - b) 18-30 let
  - c) 30-45 let
  - d) 45-60 let
  - e) 60-75 let
  - f) 75-90 let
  - g) Nad 90 let
11. Otázka: Jakou bodovou hodnotou byste označili přibližné sociální zázemí a finanční zabezpečení pacientů s hypoglykemií?
- Bodová stupnice: 1-2-3-4-5 (1: výborné; 5: nedostatečné)
12. Otázka: Jaké jsou pro Vás zásadní faktory, ke kterým přihlížíte, pokud chcete pacienta ponechat na místě?
- a) Normohodnota glykémie: velmi důležité, důležité, spíše nedůležité, nedůležité
  - b) Dohled nad pacientem: velmi důležité, důležité, spíše nedůležité, nedůležité
  - c) Úprava stavu vědomí: velmi důležité, důležité, spíše nedůležité, nedůležité
  - d) Schopnost příjmu dlouhodobých cukrů perorálně: velmi důležité, důležité, spíše nedůležité, nedůležité
  - e) Zjištění příčiny hypoglykémie: velmi důležité, důležité, spíše nedůležité, nedůležité
13. Otázka: Jaké je přibližné rozmezí fyziologické hodnoty glykémie? (pozn. v mmol/l)
- Odpověď: \_\_\_\_\_



14. Otázka: Které léky mohou způsobit hypoglykémii? (možnost výběru více možností)

- a) Perorální antidiabetika
- b) Inzulín
- c) Glukokortikoidy
- d) Opiáty
- e) Sedativa

15. Otázka: Popište 3 nejčastější symptomy hypoglykémie:

- Odpověď: \_\_\_\_\_

16. Otázka: Jaké množství 40% glukózy se intravenózně podává dospělým pacientům s ověřenou hypoglykemií? (pozn. Prosím uveďte v mililitrech)

- Odpověď: \_\_\_\_\_

17. Musíte konzultovat intravenózní podání glukózy?

- a) Ano
- b) Nevím
- c) Ne

18. Otázka: Musíte konzultovat intramuskulární podání glukagonu?

- a) Ano
- b) Nevím
- c) Ne

19. Otázka: Které z těchto lékových skupin perorálních antidiabetik mohou způsobit hypoglykémii? (možnost výběru více možností)

- a) Biguanidy (př. metformin)
- b) Thiazolidindiony (př. pioglitazon)
- c) Glinidy (př. repaglinid)
- d) Inkretiny (př. exenatid)

20. Cítíte se být orientovaní v problematice hypoglykémie?

- a) Ano
- b) Ne