



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta zdravotně sociální

Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Hypoglykemické stavy vyžadující příjezd rychlé záchranné služby v Jihočeském kraji

Vypracoval: Zuzana Vacková

Vedoucí práce: MUDr. Jaroslav Gutvirth

České Budějovice 2015

Abstrakt

Tato bakalářská práce se věnuje problematice hypoglykemie, která není komplikací jen onemocnění diabetes mellitus, ale i dalších onemocnění, jako např. Addisonova nemoc nebo třeba vrozený hyperinzulinismus. Hypoglykemie může být život ohrožujícím stavem, zejména pokud není tento stav včas rozeznán a není zahájena účinná terapie. Rychlá léčba tohoto stavu je tedy nezbytná a měla by se zahájit již při prvních příznacích, aby se počínající stav dále nezhoršoval.

V této práci se čtenář seznámí s anatomíí hlavní žlázy, která glykemií ovlivňuje, slinivkou břišní a s její funkcí a funkcí jejích hormonů. Jejimi hlavními hormony jsou inzulin a glukagon, tyto dva hormony mají největší vliv na řízení glykemie v těle, nejsou však jedinými činiteli, kteří ovlivňují hladiny krevního cukru. Rozmezí fyziologické glykemie není jednoznačně dáno, v různé literatuře jsou uváděny odlišné hodnoty, je tedy těžké říci, že zrovna při dané hodnotě se musí vyvinout hypoglykemický stav. Dále v práci nalezneme několik definic hypoglykemie, ty se opět liší v závislosti na tom, jaké fyziologické hodnoty jsou v různých zdrojích uvedené. Nezbytnou součástí je kapitola klinických příznaků. V této kapitole se většina užitých zdrojů shoduje. Klinické příznaky mohou být poměrně pestré a někdy ne přímo specifické, ale v zásadě vždy dochází po prvních vegetativních příznacích (které ale např. u syndromu nerozpoznání hypoglykemie mohou chybět) k poruchám vědomí od „pouhé“ zmatenosti až ke kómatu, kdy pacient nereaguje na zevní prostředí. V další kapitole je popsán postup diagnostiky hypoglykemie. Popisujeme postup jak ve zdravotnickém zařízení, tak i v přednemocniční neodkladné péči, kde jsou omezené možnosti. Léčba je nezbytnou součástí tohoto stavu. V léčbě se užití zdroje shodují, pokud je pacient při vědomí a je schopen spolupráce, je nejlepší formou první pomoci sladký nápoj a následně ještě např. čokoládová tyčinka. Ideálním prostředkem, který by mohl být pacientovi v lehčí fázi hypoglykemie poskytnut je Glukopur, což je čistá glukóza v prášku a tělo se tedy nemusí zabývat štěpením disacharidu, jak je tomu v případě jiných sladkých nápojů a tyčinek. Dále se zde můžeme zorientovat v rizicích, která hypoglykemie přináší. Mezi tato rizika, především u starších lidí, můžeme

zahrnout rozvoj demence, hlavně pokud trpí častějšími hypoglykemickými epizodami. Dalšími riziky, která s sebou přináší hypoglykemie, jsou např. poškození mozku, nebo riziko vzniku srdečních arytmií. Nejzávažnějším rizikem, které může vzniknout v důsledku hypoglykemie, je smrt. V práci je také přehled látek nebo léků, které mohou hypoglykemii způsobovat. Hypoglykemie se může často vyskytovat i u dětí jako dědičná metabolická porucha nebo hyperinzulinismus, proto je tomuto tématu věnována v práci také jedna kapitola.

Pro empirickou část práce byla zvolena metoda kvalitativního sběru dat, kdy byly vyhledány výjezdy Zdravotnické záchranné služby v Jihočeském kraji k hypoglykemickým stavům za rok 2014. Z množství stavů, které byly nalezeny, bylo náhodně vybráno 8 případů, na které byly vytvořeny kazuistiky, jako ukázka zásahu zdravotnické záchranné služby u případů hypoglykemie. V kazuistikách lze pozorovat stav pacienta, který trpěl hypoglykemií, jak jeho stav vypadal při příjezdu posádky zdravotnické záchranné služby, jak byl pacient léčen a jaký byl jeho stav po léčbě. Také se zde dovídáme, jakou indikací vyhodnotilo tísňové volání zdravotnické operační středisko, a že tato indikace ne vždy odpovídá skutečnému stavu pacienta.

Prvním cílem této práce bylo zmapovat, jaké jsou nejčastější společné faktory u vybraných hypoglykemických stavů hodnocených pomocí škály NACA stupni IV. – VI. posádkami Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje. K řešení tohoto cíle byla data pro přehlednost převedena do tabulek s následným popisem obsahu každé tabulky. Údaje z kazuistik, které porovnávaly společné znaky ve vybraných případech hypoglykemie, byly zpracovány do 10 tabulek. V těchto tabulkách lze pozorovat data od časových údajů, přes stav fyziologických funkcí, klinického stavu pacienta na místě, až k transportu do zdravotnického zařízení nebo ponechání pacienta na místě zásahu k domácímu ošetření. Z tabulek se ukázalo, že nelze najít jednoznačné společné ukazatele, které by přesně charakterizovali dané stavy. Všechny výjezdy ale měly společné to, že u každého pacienta bylo nějakým způsobem porušeno vědomí. Vědomí bylo hodnoceno různými hodnotami stupnice Glasgow Coma Scale. Dalším společným faktorem, který jsme díky výzkumu mohli zjistit, bylo, že u každého pozorovaného

stavu byl přítomen lékař, ať už to byla posádka rychlé lékařské pomoci (RLP) nebo setkávací systém rendez- vous (RV).

Druhým cílem práce bylo zmapovat indikace zdravotnického operačního střediska a následný (objektivní) stav pacienta dle škály NACA. Údaje k porovnání indikací ze zdravotnického operačního střediska se stavem pacienta na místě zásahu jsou v samostatné podkapitole přehledně uspořádány do tabulky, která je následně slovně popsána níže pod tabulkou. Z této tabulky můžeme pozorovat, že ne vždy je indikace ze zdravotnického operačního střediska přesná a může být proto pro vyjíždějící posádku zavádějící. O nepřesnostech indikací můžeme v této práci pouze spekulovat, nikoli je dokázat, protože tato problematika nebyla smyslem práce.

Abstract

This bachelor thesis deals with the hypoglycaemic states that is not only a complication for diabetes mellitus disease but there are other diseases such as Addison's disease or congenital hyperinsulinism. Hypoglycaemia can be for some people life endangered state, mainly if the state is not recognized in time or if an effective therapy is not started. The rapid therapy is crucial and should be started within the first appeared symptoms to prevent the state get worse.

The thesis acquaints the reader with the major gland's anatomy that influences the glycaemia, then the pancreas and its function and its hormones function. The major hormones are insulin and glucagon. The both hormones have the main influence on the controlling of glycaemia in the body. However, they are not the only ones factors that influence the blood sugar level. In various literature sources, the different glycaemia values can be found. That is the reason why it is difficult to define the level of hypoglycaemic stat. The thesis includes several definitions of the hypoglycaemia that differ according to the physiological values mentioned in various sources. An important part of the thesis is the chapter about the clinical symptoms. In the chapter, most sources concur. The clinical symptoms can be varied, sometimes not enough specified. After a few first vegetative symptoms (unrecognized hypoglycaemia syndrome can missed them), disorders of consciousness from the conscious to the coma usually appears. The coma is a state when a patient does not react on the surrounding. The following chapter describes the process of hypoglycaemic diagnoses. The process is described both in health institutions and during the pre-hospital urgent care where the possibilities are restricted. The care is a necessary part of the state. If the patient is conscious and is able to cooperate, some sweet drink and some chocolate are the best opportunity for the first help. The ideal tool that could be used during the light type of hypoglycaemia is Glukopur. Glukopur is the pure powder glucose that helps to the body that do not have to split disaccharides as within the sweet drinks and bars. Another topic is the dangers of hypoglycaemia. The dangers include the development of dementia that is often connected with hypoglycaemic states, the brain's damage or the dangerous of the heart

arrhythmia. The most serious danger that can appear is the death. The thesis describes the summary of medicaments that can cause hypoglycaemia. Hypoglycaemia can appear as a child inherited metabolic disorder or as hyperinsulinism. One of the chapters deals with this topic.

The quantitative method data collection was used for the practical part of the thesis. The departures of The Emergency medical service in South Bohemian Region to the hypoglycaemic states during the year 2014 were searched. From the whole set of cases eight of them were randomly chosen and were described case interpretations that show the way of the emergency service intervention within the hypoglycaemic states. The case interpretations depict the patient's state before the arrival of the emergency service, the way of treatment and the patient's state after it. The evaluated indication by health operation centre is depicted in the following section. These indications do not have to be identical to real patient's state.

One of the aims of the thesis was to map the most common factors of chosen hypoglycaemic states that were measured according to the NACA scale, grades IV.-VI. The data were gotten by the crew of The Emergency medical service in South Bohemian Region. The data are entered in charts. The content of the chart is described. The information from case interpretations are processed within ten charts. The information includes the time information, the state of physiological functions, the state of the patient from the beginning up to transport to the health institution or the following home cure. The charts show that the clear common indicator that could describe the states exactly cannot be found. The common characteristic of all of the departures is some type of damage conscious. The degree of damage differs within the Glasgoe Coma Scale. The presence of a doctor either from the crew or within the rendez-vous system was another common factor.

The next one aim was to map the indications of the health operation centre and the following patient's state according to the NACA scale. The data from the indication comparison from the health operation centre with the patient's state during the intervention are described in a chapter and organized within a chart and described below. The chart shows that the indications from the health operation centre do not have

to be clear and can be confusing for the departure crew. The inaccuracy of the indications can be only speculated not proved within this bachelor thesis. The reason is that this issue was not the aim of the thesis.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 4. května 2015

.....

(Zuzana Vacková)

Poděkování

Toto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce MUDr. Jaroslavu Gutvirthovi za odborné vedení mé práce. Dále bych ráda poděkovala panu MUDr. René Papouškovi, za poskytnutá data k mé bakalářské práci a paní Mgr. Petře Zimmelové, Ph.D. za pomoc při řešení výzkumné části mé bakalářské práce.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	13
ÚVOD.....	14
1 SOUČASNÝ STAV	15
1.1 Anatomie slinivky břišní	15
1.1.1 Exokrinně sekreční část slinivky břišní.....	15
1.1.2 Endokrinně sekreční část slinivky břišní.....	16
1.1.3 Hormony ovlivňující glykemií.....	16
1.1.3.1 Inzulin	16
1.1.3.2 Glukagon	17
1.1.3.3 Adrenalin, noradrenalin	17
1.1.3.4 Kortisol.....	17
1.1.3.5 Somatostatin.....	18
1.2 Příjem glukózy a vytváření glukózy v organismu	18
1.3 Definice hypoglykemie, fyziologie a patofyziologie vzniku hypoglykemie	19
1.3.1 Sekrece inzulínu	20
1.3.2 Sekrece glukagonu.....	20
1.3.3 Sekrece somatostatínu.....	21
1.4 Klinický obraz hypoglykemie	21
1.4.1 Syndrom nerozpoznání hypoglykemie.....	23
1.5 Diagnostika hypoglykemie	24
1.5.1 Diferenciální diagnostika náhle vzniklé hypoglykemie	25
1.5.2 Hypoglykemie u jiných nemocí	26
1.5.3 Hypoglykemie v přednemocniční neodkladné péči.....	27
1.6 Léčba hypoglykemie	27
1.6.1 Léčba hypoglykemie samotným postiženým nebo jinými nezdravotníky	28

1.6.2	Léčba hypoglykemie zdravotnickým záchranářem	29
1.7	Rizika hypoglykemie	30
1.7.1	Klinické důsledky hypoglykemie	30
1.8	Možnosti vzniku hypoglykemie	31
1.9	Hypoglykemie u dětí.....	33
1.9.1	Hypoglykemie jako dědičná metabolická porucha	33
1.9.2	Hyperinzulinismus	33
2	CÍLE PRÁCE.....	35
2.1	Cíle práce.....	35
2.2	Výzkumné otázky	35
3	METODIKA.....	36
3.1	Použité metody k výzkumu.....	36
3.2	Charakteristika výzkumného souboru	36
4	VÝSLEDKY.....	38
4.1	Kazuistiky	38
4.1.1	Kazuistika č. 1.....	38
4.1.2	Kazuistika č. 2.....	39
4.1.3	Kazuistika č. 3.....	40
4.1.4	Kazuistika č. 4.....	40
4.1.5	Kazuistika č. 5.....	41
4.1.6	Kazuistika č. 6.....	42
4.1.7	Kazuistika č. 7.....	42
4.1.8	Kazuistika č. 8.....	43
4.2	Kategorizace dat z kazuistik v tabulkách	44
4.3	Porovnání indikací ze zdravotnického operačního střediska s objektivním stavem pacienta na místě zásahu dle škály NACA*	54

5	DISKUSE.....	57
6	ZÁVĚR.....	64
7	KLÍČOVÁ SLOVA.....	67
8	POUŽITÉ ZDROJE.....	68
9	PŘÍLOHY	73

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CNS= centrální nervová soustava

D= dech (frekvence)

DM= diabetes mellitus

FF= fyziologické funkce

G= gauge (jednotka velikosti periferní žilní kanyly)

GCS= Glasgow Coma Scale

GIT= gastrointestinální trakt

i.v.= intravenózní (nitrožilní)

LO= Langerhansovy ostrůvky

NACA= National Advisory Committee on Aeronautics score

NaCl= chlorid sodný

P= puls (frekvence)

PAD= perorální antidiabetika

PNP= přednemocniční neodkladná péče

RLP= rychlá lékařská pomoc

RV= rendez- vous (setkávací systém ZZS)

RZP= rychlá zdravotnická pomoc

SpO₂= nasycenost krve kyslíkem

SU= sulfonylurea

TK= tlak krve

TT= tělesná teplota

ZOS= zdravotnické operační středisko

ZZS= zdravotnická záchranná služba

ÚVOD

Téma týkající se hypoglykemie jsem si vybrala z důvodu častého výskytu onemocnění diabetes mellitus v mém okolí. Mám ve svém okolí lidi, kteří trpí nejen DM II. typu, což se dnes dá považovat téměř za civilizační onemocnění, ale také znám osobně lidi, kteří trpí DM I. typu.

Hypoglykemie patří mezi nejobávanější komplikaci při léčbě onemocnění diabetes mellitus. Negativně ovlivňuje nejen pacienta, ale také jeho okolí. Nejenže hypoglykemie pacientovi způsobuje nepříjemné subjektivní pocity, ale také ho může ohrožovat na životě. V potaz bychom měli brát i to, že pacienta může hypoglykemie „potkat“ na veřejném prostranství, kde na lidi v okolí může působit jako opilý, nebo může být agresivní. Pokud tedy lidé v okolí neví, že se pacient léčí s DM, nemusí ze strany přihlížejících přijít žádná pomoc. Už proto by veřejnost měla být edukována o projevech hypoglykemie a mělo by být zdůrazňováno, že bez pomoci člověk s hypoglykemií může upadnout do bezvědomí a v nejhorším případě i zemřít.

Tato práce je přehledem o tom, jak hypoglykemie vzniká, co se v těle děje a co vše může za pokles glykemie z pohledu hormonálního. Také se dozvíme, jak se hypoglykemie projevuje, jaké druhy hypoglykemie se mohou vyskytnout, jak hypoglykemii diagnostikovat a léčit.

V praktické části práce se dostaneme k tomu, jak je hypoglykemie řešena zdravotnickou záchrannou službou (dále ZZS). Dozvíme se, zda záchranář při výzvě ze zdravotnického operačního střediska (dále ZOS) ví, že k hypoglykemickému stavu jede. Nebo jak se v reálné situaci hypoglykemie léčí a kam je pacient po zásahu ZZS směřován v Jihočeském kraji.

1 SOUČASNÝ STAV

Hypoglykemie se vyskytuje poměrně často. To je způsobeno snahou držet glykémii při terapii DM v co nejnižších mezích, ať už se jedná o léčbu inzulinem nebo perorálními antidiabetiky - nejčastěji sulfonylureovými preparáty (Rybka, 2007).

1.1 Anatomie slinivky břišní

Slinivka břišní (pankreas) je žlázou se zevní (exokrinní) sekrecí, ale i se sekrecí vnitřní (endokrinní). Na této žláze rozlišujeme hlavu (caput pancreatis), tělo (corpus) a ocas (cauda pancreatis) (Čihák, 2002). Hormony, jež slinivka břišní produkuje, jsou produkovány především Langerhansovými ostrůvky ve vnitřně sekreční části slinivky břišní. Mezi tyto hormony patří inzulin, glukagon, somatostatin a pankreatický polypeptid. Uvedené hormony patří mezi tzv. peptidy a proteiny, jež se dále dělí na skupiny inzulinová (inzulin, inzulinu podobný růstový hormon), glykoproteinová (luteinizační hormon, folikulostimulační hormon, tyreotropní hormon a lidský choriový gonadotropin), skupina růstového hormonu (růstový hormon a prolaktin) a poslední skupinou je sekretin (sekretin, glukagon, žaludeční inhibiční peptid) (Kittnar, 2011).

1.1.1 Exokrinně sekreční část slinivky břišní

Exokrinní část slinivky břišní je zastoupena tuboalveolární žlázou, která je členěná pomocí interlokálních sept do větších lalůček, jež se postupně rozpadají do lalůček menších, na tzv. aciny. Tyto malé lalůčky, aciny, produkují pankreatickou šťávu (succus pancreaticus). Tato šťáva obsahuje enzymy důležité pro trávení bílkovin a tuků, aby mohlo dojít ke štěpení bílkovin, musí být aktivovány enzymy trypsinogen a chymotrypsinogen. Trypsinogen je pomocí endokrinasy (enzymu z tenkého střeva) převáděn na aktivní trypsin, ten současně přeměňuje chymotrypsinogen na aktivní chymotrypsin. Tyto enzymy poté štěpí bílkoviny na jednodušší, které následně karboxypeptidasa (další enzym pankreatu) štěpí na aminokyseliny. Štěpení tuků, až na

triacylglyceroly, na monoglyceroly a volné mastné kyseliny, je zajištěno díky enzymu lipasa (Čihák, 2002). Pankreatická šťáva je ze slinivky břišní odváděna pomocí menších kanálků, které se spojují v ductus pancreaticus major. Ductus pancreaticus major se v hlavě pankreatu spojuje s hlavním žlučovodem (ductus choledochus), společně pak ústí v sestupné části duodena (Páč, 2010).

1.1.2 Endokrinně sekreční část slinivky břišní

Endokrinní sekreční složka je představována Langerhansovými ostrůvky. Buňky těchto ostrůvků produkují hormony důležité pro regulaci glykemie (množství cukru-glukózy v krvi), jimiž jsou inzulin a glukagon. Langerhansovy ostrůvky nemají vývodné cesty, jejich sekret přechází přímo do kapilárního řečiště kolem ostrůvků (Naňka, Elišková, 2009; Kittnar, 2011). Langerhansovy ostrůvky jsou trojího typu, A, B a D. Buňky A (α) tvoří 25% Langerhansových ostrůvků a produkují hormon glukagon, 60% Langerhansových ostrůvků tvoří buňky B (β), které vytvářejí inzulin a 10% tvoří buňky D (δ), jež secernují hormon somatostatin (SIH) (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

1.1.3 Hormony ovlivňující glykemi

1.1.3.1 Inzulin

Inzulin je nejvýznamnějším hormonem pankreatu, což se jeho účinku na organismus týče. Je to hlavní činitel při snižování glykemie, protože tento hormon zvyšuje propustnost buněčných membrán pro glukózu i aminokyseliny. Proto se glukóza a aminokyseliny mohou účastnit na buněčném metabolismu. Nejvíce je účinek inzulinu patrný v játrech, svalech a tukové tkáni. Inzulin vlastně pro organismus není zásadně důležitý, což se probíhajícími procesy týče, ty by probíhaly i bez něj, ale prostup glukózy a aminokyselin do buněk by byl výrazně zpomalený a při déle trvajícím stavu bez inzulinu by docházelo k těžkému poškození funkce mnoha orgánů (Dylevský, 2011).

1.1.3.2 Glukagon

Glukagon je hormon produkovaný A - buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní. Jeho hlavní funkcí je zvyšování hladiny glukózy v krvi pomocí glykogenolýzy v játrech. Dalším úkolem je zvyšovat glukoneogenezi z aminokyselin v játrech a zvyšovat metabolismus (Čihák, 2002). Glukagon neřídí jen sekreci a vznik glukózy, ale také podněcuje k sekreci jiné peptidy, které také silně stimulují sekreci inzulinu (Trojan, 2003).

1.1.3.3 Adrenalin, noradrenalin

Oba jsou hormony dřeně nadledvin. Adrenalin má obecně dva způsoby účinku, vasokonstrikční a metabolický. Ke skupině vasokonstrikčních účinků v kůži a vnitřních orgánech můžeme přiřadit i účinek pro podporu srdeční činnosti, vasodilatační účinek na arterioly kosterních svalů, relaxační účinek pro hladkou svalovinu trávicí trubice a bronchů. Ke skupině metabolických účinků řadíme stimulaci štěpení jaterního glykogenu, dále štěpení tuků a uvolňování mastných kyselin (ty slouží jako zdroj pro glukoneogenezi v játrech a jako energie pro svalovou činnost). Sekrece těchto hormonů je ovlivněna nervovým systémem, chladem, jinými hormony a také hypoglykemií. Noradrenalin má především účinek vasokonstrikční, čímž zvyšuje stejně jako adrenalin krevní tlak (Čihák, 2002).

1.1.3.4 Kortisol

Kortisol je hormon kůry nadledvin. Patří do skupiny tzv. glukokortikoidů. Jeho účinek se projevuje v játrech, kde podporuje příjem a přeměnu mastných kyselin, sacharidů a aminokyselin. Tato přeměna je důležitá pro tvorbu glukózy a glykogenu. Mimo játra má kortisol jiné účinky. Mezi tyto účinky patří snížení syntézy látek a stimulace štěpení bílkovin a tuků. Produkty těchto mimo jaterních účinků kortisolu jsou poté využívány pro pochody probíhající v játrech (Čihák, 2002), tím že mimo játra je sníženo vychytávání glukózy a glukóza je šetřena pro životně důležitý orgán, tedy pro mozek (Trojan, 2003).

1.1.3.5 Somatostatin

Je hormonem, který je produkován D - buňkami Langerhansových ostrůvků. Obecně platí, že tlumí funkci všech polypeptidových hormonů, tedy i inzulínu a glukagonu (Čihák, 2002).

1.2 Příjem glukózy a vytváření glukózy v organismu

Glukóza je hlavním zdrojem energie pro lidský organismus. Hlavní orgány, které jsou na glukóze závislé, jsou mozek a erytrocyty (Silbernagl, Despopoulos, 2004). Glukózu přijímáme fyziologicky potravou. Část toho příjmu glukózy je využít na okamžité energetické děje, zpracování potravy a z části se vytváří zásoby nutné pro další fázi, spotřebu zásob. Resorbovaná glukóza prochází jaterními buňkami, zde se může uložit jako jaterní glykogen nebo se přemění na triacylglyceroly. Zbytek resorbované glukózy je využít různě. Glukóza je např. katabolizována na oxid uhličitý (CO_2) a vodu (H_2O), nebo je užita v kosterním svalstvu na syntézu glykogenu a nakonec část je přeměněna v tukové tkáni na triacylglyceroly (Kittmar, 2000). Glykogen ve svalech je zásobou pouze pro místní energetickou potřebu, není tedy možné ho využít v jiných procesech, než při svalové práci (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

Glukózu ale nemusíme přijímat jen díky potravě. Tělo si ji umí samo vytvořit pomocí glukoneogeneze. Glukoneogeneze je proces probíhající v játrech a kůře nadledvin. Jedná se o novotvoření glukózy z nesacharidových zdrojů, jako jsou aminokyseliny (př. glutamin), laktát (vzniká anaerobní glykolýzou ve svalech a erytrocytech) a glycerol (vzniká z odbourávání tuků - lipolýzy) (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

1.3 Definice hypoglykemie, fyziologie a patofyziologie vzniku hypoglykemie

Abychom si mohli říci, co je to hypoglykemie, musíme nejdříve vědět, jaké je její fyziologické rozmezí. Běžně se u zdravého člověka hladina krevního cukru pohybuje mezi hodnotami 3,9 - 5,5 mmol/l (Češka, 2010). V různých literárních zdrojích se ale můžeme dočíst různá fyziologická rozmezí glykemie, např. 4,5- 6,5 mmol/l (Dylevský, 2011), 3,9- 6,7 mmol/l (Trojan, 2003), 3,4- 5,5 mmol/l (Sladká, 2013) nebo třeba 3,6 - 6,1 mmol/l (Hehlmann, 2010).

Hypoglykemie je tedy hodnota krevního cukru snižená pod fyziologickou mez, tedy pod hodnotu 3,5 mmol/l (Zadák, Havel, 2007), kdy se začíná objevovat odpověď kontraregulačních hormonů zvyšujících glykémii (Perušičová, 2009). Stav označovaný jako hypoglykemie s odezvou organismu se opět liší dle různých zdrojů. Např. MUDr. Knor (2005) ve svém článku uvádí: „*Přesně je hypoglykemie definována jako stav, kdy hodnota glukózy v séru je nižší než 2,8 mmol/l.*“ Ale profesor Rybka (2007) ve své publikaci uvádí tuto definici hypoglykemie: „*Z biochemického hlediska můžeme definovat hypoglykémii jako koncentraci glukózy v krvi nižší, než je dolní hranice normálního (referenčního) rozpětí, t. j. 3,6 mmol/l.*“ Hypoglykémii, tedy nemůžeme přesně definovat. Většinou je jí rozuměna určitá arbitrážní hladina glukózy, která je doprovázena změnami organismu, tedy klinickými příznaky (Rybka, 2007).

Hypoglykémii můžeme vyhodnotit laboratorně, ale také se nám projevuje celou škálou klinických příznaků, od mírných až po velmi závažné (Škrha, 2008). Klinické příznaky si popíšeme v jedné z následujících kapitol. Hypoglykemie se projevuje při nízké intracelulární koncentraci krevního cukru. Tato koncentrace je tedy závislá především na množství glukózy v krvi. Fyziologicky organismus, u zdravého jedince, sníží produkci inzulínu z β - buněk Langerhansových ostrůvků (LO) a naopak zvýší produkci glukagonu z α - buněk v LO. Aby k tomuto mohlo dojít je pro organismus důležitá inzulinémie v kapilárách procházejících přímo v LO. Nezáleží ale jen na hodnotě glykemie, ale také na časovém úseku, v kterém k poklesu došlo. Pokud člověk trpí rapidně sníženou sekrecí inzulínu, tato zpětná vazba na pokles glykemie u něho

chybí. Při poklesu glykemie pracuje i centrální nervový systém, který aktivuje autonomní nervový systém. Autonomní nervový systém následně zajistí sekreci adrenalinu, noradrenalinu a kortisolu (ten uvolní somatoliberin a somatoliberin spustí sekreci růstového hormonu v hypofýze). Nejrychlejšími hormony, které se při poklesu glykemie uplatňují během několika minut, jsou adrenalin a noradrenalin. Takže hormony, jež pracují ve prospěch zvyšování glykemie, jsou adrenalin, noradrenalin a především glukagon. Tyto tři hormony podporují výdej glukózy z jater pomocí glykogenolýzy a glukoneogeneze. Také se zde podílí kortisol, jenž podporuje glukoneogenezi v játrech a snižuje vstřebávání glukózy ve tkáních (Mindlová, 2012).

Patologickým projevem kontraregulace mohou být např. opakované hypoglykemie. Soubor patofyziologických mechanismů, jež opakované hypoglykemie způsobuje, se nazývá konceptem HAAF (*Hypoglycaemia Associated Autonomic Failure*). Opakované hypoglykemie vedou ke snížení katecholaminové odpovědi při poklesu glykemie, je tedy porušen systém vzájemné regulace vyplavování inzulínu a glukagonu. Dalším nefyziologickým projevem hypoglykemie je snížení nebo úplná absence varovných příznaků (Mindlová, 2012).

1.3.1 Sekrece inzulínu

Inzulín dostává podnět ke své sekreci dle hodnoty krevního cukru, tedy při hladině 5,5 mmol/l. Inzulín zprostředkovává příjem glukózy buňkami. Glukóza proniká do B - buněk a tím vyvolává další reakce, které končí otevřením vápníkových kanálků a tedy proniknutím vápníku do buňky. Po této reakci se začíná syntetizovat inzulín. Na sekreci inzulínu působí i další faktory, a to přímé stimulanty (manóza, leucin, dráždění nervus vagus), zesilovače působení glukózy (střevní hormony gastrin, sekretin, cholecystokinin a beta - adrenergní stimulanty) a inhibitory (alfa - adrenergní stimulanty katecholaminy, somatostatin) (Trojan, 2003).

1.3.2 Sekrece glukagonu

Glukagon je sekretován zejména při hypoglykémii. Na jeho sekreci má tedy vliv množství krevního cukru, při jeho dostatku je sekrece glukagonu inhibována. Dalšími

činiteli, které podporují sekreci glukagonu, jsou beta - adrenergní stimulace, glukogenní aminokyseliny (alanin, serin, glycin), kortizol nebo třeba střevní hormony (cholecystokinin, gastrin) (Trojan, 2003).

1.3.3 Sekrece somatostatinu

Hormon somatostatin je produkován za stejných podmínek jako inzulin. Závisí tedy na množství glukózy, argininu, leucinu a cholecystokininu (Trojan, 2003).

1.4 Klinický obraz hypoglykémie

Na úvod klinické příznaky rozdělíme tak, jak ve svém článku uvádí doktor Brož (2012): „*Klinicky vyjádřená hypoglykemie je definovatelná tzv. Whippleovou triádou, která zahrnuje: 1. subjektivní symptomy hypoglykemie, objektivní známky hypoglykemie (např. kvalitativní či kvantitativní poruchy vědomí) nebo obojí; 2. naměřenou nízkou hodnotu plasmatické glykemie; 3. ústup potíží po úpravě glykemie k normě.*“ Hypoglykemie se může projevovat třemi způsoby. Může se jednat o stav asymptomatický, symptomatický, který dále dělíme na mírný a závažný (je nutná asistence druhé osoby), a stav kdy je pacient již v kómatu. Kompletní tabulka viz Příloha č. 1 (Zadák, Havel, 2007).

Dle knihy profesora Rybky se můžeme dozvědět, že zvýšená sekrece kontraregulačních hormonů (zejména glukagonu a adrenalinu) začíná při hodnotách glykemie mezi 3,5 - 3,3 mmol/l. Příznaky způsobené aktivováním autonomního nervového systému (neurogenní příznaky) se objevují při glykemii 3,3- 2,8 mmol/l. Postižení centrální nervové soustavy nastává při glykemii nižší než 2,8 mmol/l. Rozdělení konkrétních příznaků, jenž se řadí mezi autonomní, neuroglykopenické a nespecifické nalezneme popsané v Příloze č. 2 (Rybka, 2007). V různých odborných publikacích se můžeme dozvědět různé hodnoty glykemie, při kterých se objevují neuroglykopenické příznaky a změny kognitivních funkcí. V jedné z dalších monografií je uvedeno, že neuroglykopenie, neboli selhání centrální nervové soustavy, se projevuje při hodnotách glykémie pod 3,0 mmol/l, což se může klinicky projevit jako jakákoli

forma kvalitativní či kvantitativní formy poruchy vědomí (Mokáň, 2010). Jisté je, že při nástupu hypoglykemie se nejprve objevují příznaky vegetativní a až poté neuroglykopenické (Mindlová, 2012). Hodnoty glykemie v souvislosti s klinickými projevy jsou přehledně popsány v Příloze č. 3 (Perušičová, 2009).

Mezi konkrétní příznaky řadíme pocit hladu, pocení, zhoršení prokrvení aker, úzkost, zhoršenou soustředěnost (Mindlová, 2012), bledost nebo zčervenání, tachykardii (Kvapil, 2012), slabost, zmatenost, palpitace, atypické chování, nauzeu, třes, ospalost, cefaleu, diplopii, ztíženou řeč (Svačina, 2012). Také se může objevit agresivita, ta se u pacienta s hypoglykemií nedá potlačit rozhovorem a většinou každý pokus o fyzické zvládnutí pacientovy agrese vede k další ještě agresivnější reakci pacienta (Bulíková, 2012). Nebo se též vyskytuje pasivita, křečové stavy (připomínající epileptický záchvat typu grand mal), až s progresí do bezvědomí. Pokud není hypoglykemie včas zaléčena, může skončit smrtí nebo trvalými následky (Mindlová, 2012).

Již výše jsme si uváděli hodnoty, které nám z laboratorního hlediska charakterizují hypoglykemii. Tyto hodnoty ale nejsou dogmatem. Např. u lidí, kteří netrpí DM se většinou glykemický práh pohybuje kolem hodnoty 3,8 mmol/l. Nízká hladina cukru v krvi, kterou naměříme, tedy ve skutečnosti nemusí odpovídat klinickému obrazu pacienta. Hypoglykemie se může vyskytnout i u diabetiků, jež mají kontinuálně zvýšenou hladinu glykemie a tato vysoká hladina krevního cukru náhle rychle klesne (American Diabetes Association, 2014). Jako příklad si můžeme uvést stav, kdy pacient má trvale glykemii mezi 12 - 15 mmol/l, náhle ale hladina krevního cukru z této hodnoty klesne na hodnotu 5,5 nebo 6 mmol/l. Pro zdravého člověka je to fyziologická hodnota glykemie. Ale pro diabetika, jehož glykemický práh je zvýšený, je tato hodnota organismem vnímána jako hypoglykemie a dostaví se tedy i její příznaky (Sladká, 2013).

1.4.1 Syndrom nerozpoznání hypoglykemie

Příznaky se ovšem při snížení glykemie nemusí objevit vždy, zejména trpí-li pacient hypoglykemickými příhodami častěji. V takovém případě mluvíme o syndromu nepoznané hypoglykemie (Škrha, 2002). Tento stav bývá definován jako „*selhání autonomních varovných symptomů před vývojem neuroglykopenie*“, díky tomu pacient nemůže rozeznat příznaky blížící se hypoglykemie (Rybka, 2007). Nejčastěji se syndrom nepoznané hypoglykemie objevuje u diabetiků I. typu, jeho příčinou je porucha kontraregulačních mechanismů, tzv. HAAF (*Hypoglycaemia Associated Autonomic Failure, selhání autonomní reakce spojené s hypoglykemií*) (Kvapil, 2012).

Dle teorie HAAF je kaskáda hypoglykemie navozena předchozí hypoglykemií, kdy dochází k oslabení odpovědi na hypoglykémii ze strany katecholaminů a nedostatečné aktivace sympatiku. Při oslabení této sympatoadrenální odpovědi dochází k poklesům glykemie během spánku, zpomalení mobilizace glykogenu, snížené nebo žádné sekreci glukagonu a ke snížení glykemického prahu (Rybka, 2007). Díky snížení sekrece kontraregulačních hormonů (glukagonu, adrenalinu) u pacientů, kteří trpí DM dlouhou dobu, dochází k rozvoji autonomní neuropatie (Weber, 2009). Při této poruše jsou tito pacienti více ohroženi těžkými hypoglykemiemi, až kómatem (Rybka, 2007). Doktor Brož (2012) ve svém článku uvádí: „*Syndrom sníženého rozpoznávání hypoglykemie lze jednoduše odhalit použitím Coldovy škály, spočívající v tom, že pacient na číselné škále od 1 do 7 označí číslo, které odpovídá míře jeho rozpoznávání hypoglykemie. Číslo 1 - 2 odpovídá normálnímu rozpoznávání hypoglykemie, 4 - 7 je pásmem rozpoznávání sníženého a znamená vyšší riziko hypoglykemických epizod.*“ Nejlepší prevencí je udržování hladiny krevního cukru nad hodnotou 4,0 mmol/l. Složky programu pro reverzaci nevědomí hypoglykemie jsou časté návštěvy u lékaře, pravidelný selfmonitoring (včetně měření v noci), udržování glykemií stále nad hodnotou 3,5 mmol/l po dobu 4 týdnů, edukace pacienta ohledně počítání sacharidů a úpravy dávek inzulínu (Rybka, 2007). Tímto syndromem však mohou trpět i nediabetici, zejména díky neurologickým poškozením (např. transverzální míšní léze) (Mokáň, 2010).

Můžeme se také setkat s tzv. Somogyi fenoménem. Doktor Somogyi spekuloval nad tím, že hypoglykemie, vyvolaná účinkem inzulínu, nastupující pozdě večer, může způsobovat takovou odpověď kontraregulačních hormonů, že se brzy ráno objevuje hyperglykemie (viz Příloha č. 4). Nerozpoznaná posthypoglykemická hyperglykemie může vést ke snížené metabolické kontrole a hypoglykemickým komplikacím. Přestože data k výskytu Somogyi fenoménu existují, jde pravděpodobně pouze o vzácné případy (Cooperman, 2014). Pokud se ale u diabetika vyskytne ranní hyperglykemie, měl by si vyšetřit hladiny krevního cukru uprostřed noci, například kolem třetí hodiny ranní. Pokud jsou jeho hodnoty glykemie v tuto dobu nižší, měla by být tato skutečnost oznámena lékaři (Dinsmoor, 2014).

1.5 Diagnostika hypoglykemie

Nejčastějšími příčinami vzniku hypoglykemie u pacientů léčících se s DM jsou dle profesora Rybky (2007): „1. nadměrná dávka inzulínu a preparátů PAD - zvýšená absorpce inzulínu, snížení ledvinových funkcí nebo uvolnění z komplexu protilátka - inzulín, dále i zvýšená citlivost na inzulín (deficit kontraregulačních hormonů, těhotenství, stav po porodu, menstruace, fyzická aktivita, úbytek hmotnosti), 2. neadekvátní nebo opožděný příjem potravy (vynechání, zpoždění, malé množství jídla, redukční dieta, zvracení, anorexie, neuróza aj.), 3. náhlá nebo prolongovaná zátěž ve spojitosti s předchozími příčinami (nedostatečným příjmem sacharidů, neadekvátní dávkou inzulínu, PAD před zátěží).“

Stejně jako pro jiná onemocnění i pro hypoglykémii existují rizikové faktory. Mezi rizikové faktory patří předchozí hypoglykemie, míra metabolické kontroly DM, konzumace alkoholu, zvýšená sportovní aktivita a věk. Ke zhoršené kontraregulaci hypoglykemie mají sklon spíše ženy, vliv má také spánek a vyšší věk (Brož, 2012).

Pokud při diagnostice zjistíme, že pacient je postižen hypoglykemií a zároveň, že užívá preparát sulfonylurey - glibenklamid (ten se dobře kumuluje, takže hypoglykemie může trvat poměrně dlouhou dobu), je nutné u takového pacienta zajistit hospitalizaci ve zdravotnickém zařízení (Kvapil, 2013).

Při diagnostice hypoglykemie se můžeme setkat i s tzv. hypoglykemií factitia. To je hypoglykemie u člověka, jež netrpí diabetem, ale byla u něj hypoglykemie navozena úmyslně vysokou dávkou hypoglykemizujících léků. Často se s tímto můžeme setkat u lidí, kteří tímto způsobem chtějí spáchat sebevraždu. Při pokusu o sebevraždu pomocí PAD je diferenciální diagnostika obtížnější, než u lidí, kteří si hypoglykémii způsobí aplikací vysoké dávky inzulínu (tito lidé mají vysoké hladiny inzulínu v séru, ale nízké hladiny C - peptidu) (Rybka, 2007).

1.5.1 Diferenciální diagnostika náhle vzniklé hypoglykemie

Možnosti vyšetření ve zdravotnickém zařízení jsou poměrně pestré. Pro diferenciální diagnostiku, se nejčastěji využívají laboratorní vyšetření hladiny krevního cukru (Lomníčková, 2007).

Mezi tato vyšetření patří:

- orální glukózo - toleranční test, jež nám pomůže zjistit přítomnost funkční hypoglykemie. Při tomto testu je poměrně složitá třídenní příprava pacienta, kdy konzumuje stravu bohatou na sacharidy. Poté následuje noční lačnění. Ráno je pacientovi podán roztok glukózy (1,25 g/ kg hmotnosti) s 250 - 350 ml vody. Tento roztok musí pacient vypít během 5 - 15 minut. Následně je odebírána nesrážlivá žilní krev, a to jedna zkumavka ještě nalačno a poté po 1 a po 2 hodinách od požití glukózy. Hodnoty, které z testu vyjdou, mohou být fyziologické (nejedná se tedy o patologii), může zde být porušená glukózová tolerance nebo může být takto diagnostikován (kromě hypoglykemie) i diabetes mellitus (podrobná tabulka výsledků orálního glukózotolerančního testu viz Příloha č. 5) (Anon, 2015). Tento test se provádí i u těhotných žen, jež mají predispozice ke gestačnímu diabetu. Test se provádí nejčastěji mezi 24. - 28. týdnem gravidity. Test probíhá stejně jako u netěhotných (Anon, 2010).
- vyšetření diagnostikující inzulinom. Tento nádor slinivky břišní lze diagnostikovat u pacienta, jenž je hospitalizován alespoň 72 h a jemuž je pravidelně měřena glykemie a množství inzulínu v krvi. Množství inzulínu během měření neklesá (Lomníčková, 2007).
- vyšetření krve na plazmatický kortizol (diagnostika Addisonovy nemoci),

- vyšetření C – peptidu. Toto vyšetření je jednou z variant, jak diagnostikovat inzulinom (Lomíčková, 2007). Hladina C – peptidu se stanovuje především u diabetiků II. typu, kdy se zvažuje terapie inzulinem. C - peptid totiž ukazuje na zanikající tvorbu inzulinu (Anon, 2010).

Provádí se i další vyšetření, jako je biochemické vyšetření moči, vyšetření jater (diagnostika cirhózy), vyšetření štítné žlázy (diagnostika hypotyreózy). Pro většinu výše popsaných vyšetření je zapotřebí odběr venózní krve, pro vyšetření krevního obrazu (Lomíčková, 2007).

1.5.2 Hypoglykemie u jiných nemocí

Stále se zabýváme hypoglykemií u pacientů trpících nemocí diabetes mellitus, ale tato akutní komplikace se může vyskytnout i u jiných onemocnění. Pokud se zamyslíme nad tím, že glykemie je řízena endokrinními žlázami, je pro nás následně snazší si představit, jaké různé nemoci mohou hypoglykémii vyvolávat. Při kraniokaudálním postupu se můžeme zastavit hned u hypofýzy, při jejímž postižení může vzniknout hypopituitarismus, který snižuje hladinu krevního cukru. Štítná žláza může způsobovat hypoglykémii zapříčiněnou vážnou hypotyreózou, slinivka břišní může být zasažena inzulinomem, jež produkuje nadměrné množství inzulinu, nebo příčinou může být porucha funkce nadledvin, která vede k Addisonově nemoci. Všechna tato onemocnění způsobují pokles krevního cukru. Ale díky tomuto pohledu může dojít k přehlednutí běžnějších příčin hypoglykemie, jako jsou porucha ukládání glykogenu v játrech, cirhóza nebo třeba funkční hypoglykemie (Lomíčková, 2007).

Hypoglykemie se může vyskytovat i jako komplikace jiných tělesných dysbalancí, např. může sekundárně zhoršovat prognózu při poškození mozkové tkáně u kraniocerebrálních traumatů, může být příčinou neepileptických křečových stavů, nebo se s ní můžeme setkat u cévní mozkové příhody. Hypoglykemie může být navozena při abúzu alkoholu nebo bývá příčinou motorického neklidu u psychosociálních stavů (Šeblová, Knor, 2013).

1.5.3 Hypoglykemie v přednemocniční neodkladné péči

Pro diagnostiku hypoglykemie v přednemocniční neodkladné péči (dále jen PNP) máme pouze omezené možnosti zjištění hladiny glykemie. Prozatím jako jediná možnost se nám nabízí měření glykemie z kapilární krve pomocí glukometru. Glukometrem bychom měli vyšetřovat všechny pacienty, u kterých se vyskytla porucha vědomí, křečové stavy, pacienty po KPR (kardiopulmonální resuscitaci) nebo např. pokud máme podezření na CMP (cévní mozkové příhodě), protože hypoglykemie se může projevovat podobnými neurologickými ložiskovými příznaky jako CMP (Šeblová, Knor, 2013). Hodnota glykemie měřená z kapilární krve může být zkreslena, pokud pacient trpí tkáňovou hypoperfuzí nebo je - li krev odebírána z končetiny, do které byla předtím intravenózně aplikována glukóza (Remeš, 2013).

Glukometry užívané k prvotní diagnostice glykemie mohou fungovat na principu měření elektrického proudu, který se vytváří v testovacím proužku a je přímo úměrný množství glukózy v odebrané krvi. Tento elektrický proud vzniká při oxidaci glukózy a katalyzuje enzym glukózooxidázu. Vzniklý elektrický proud je poté změřen a zaznamenán přístrojem. Novějším principem funkce glukometru je reakce katalyzovaná glukózodehydrogenázou. Výhodou této metody je vyšší odolnost vůči zkreslení výsledku vzhledem k různým hladinám nasycenosti hemoglobinu kyslíkem (významné například u pacientů, kteří trpí chronickou obstrukční plicní nemocí). Tuto metodu nelze užít u pacientů, kteří jsou léčeni peritoneální dialýzou. K tomu, aby mohl glukometr vyhodnotit hladinu krevního cukru je třeba 0,3- 10 μ l kapilární krve. Obvykle dokáže glukometr změřit hladiny glykemie v rozsahu 1,1- 33,3 mmol/l. Důležité však je se řídit návodem k danému typu glukometru. Přehled glukometrů užívaných v České republice je k nahlédnutí v Příloze č. 6 (Edelsberger, 2012).

1.6 Léčba hypoglykemie

S hypoglykemií se nejčastěji můžeme setkat u pacientů, kteří trpí diabetem mellitem. Součástí této léčby u pokročilejších stádií nemoci jsou perorální antidiabetika

a injekčně aplikovaný inzulín, jež mohou poměrně značně zvýšit rizika vzniku hypoglykemických epizod. Z tohoto pohledu jsou nejnebezpečnějšími přípravky k léčbě diabetu preparáty sulfonylurey a glinidy a samozřejmě inzulín, především krátkodobě působící, jež si pacient aplikuje 3 x denně před jídlem (Hazulík, 2012). Při léčbě hypoglykemie je vždy důležité vědět, v jakém stavu vědomí se postižený nachází. Další věc, na kterou je dobré si dát pozor, je to, jakými preparáty se pacient léčí, tedy co pravděpodobně hypoglykemií vyvolalo. Například hypoglykemie vyvolaná preparátem obsahujícím akarbózu (v České republice dostupný pouze jako Glukobay) by neměl být léčen sacharózou, ale pouze glukózou, protože akarbóza zpomaluje vstřebávání disacharidů v zažívacím traktu (Szabó, 2012).

1.6.1 Léčba hypoglykemie samotným postiženým nebo jinými nezdravotníky

Nejdůležitějším krokem před samotnou léčbou hypoglykemie je naučit pacienta rozpoznávat příznaky hypoglykemie a také ho edukovat, co má při vzniku obtíží dělat (Fowler, 2015).

Velmi důležitým faktorem, který musíme brát v potaz, je stav vědomí. U pacientů, jež jsou při vědomí a jsou schopni spolupráce, je nejeftektivnějším lékem první volby sladký nápoj. Po zlepšení stavu je dobré doplnit sacharidy ještě pomocí potravin, abychom předešli protrahované hypoglykemií (Szabó, 2012). V článku doktora Brože (2012) je uvedeno, jaké množství sacharidů přibližně potřebuje organismus postiženého hypoglykemií při daných hodnotách glykemie. *„Je-li glykemie 3,3- 3,0 mmol/l, doporučuje se použít 10 - 15 g sacharidů, je - li mezi 2,9 - 2,3 mmol/l, pak je doporučeno 20 - 30 g sacharidů, pro hodnotu 2,3 - 2,0 mmol/l 30 - 40 g sacharidů, a pro hodnotu pod 2,0 mmol/l 60 - 80 g sacharidů. Podle odpovědi organismu lze pak množství sacharidů dále navýšit.“* Pro lepší představivost zde uvedeme i konkrétní potraviny s vysokým obsahem sacharózy, které jsou vhodné při počínající hypoglykemií, kdy je pacient při vědomí a lze mu sacharidy podat perorálně. Ve 100 ml nápoje obsahuje sirup extra hustý 67 g sacharózy, Pepsi - Cola 28, 5 g sacharózy a Coca - Cola 27 g sacharózy (kompletní tabulka viz Příloha č. 7). Z energetických tyčinek lze ke konzumaci v době hypoglykemie doporučit tyčinku Snickers, jež

obsahuje v 51 g obsahu 23,9 g sacharózy, tyčinku Mars, která ve 47 g váhy obsahuje 29,9 g sacharózy nebo např. tyčinku Deli, ta ve svých 40 g obsahuje 20,0 g sacharózy. Nejúčinnější při léčbě lehké hypoglykemie je Glukopur, což je čistá glukóza v prášku. Některé další formy sacharidů, které lze využít při léčbě hypoglykemie, jsou uvedeny v Příloze č. 8.

Pro případy nouze, by diabetik měl být vybaven glukagonovým perem, jehož obsah mu může v případě bezvědomí jako první pomoc aplikovat poučený laik. (Brož, 2012)

1.6.2 Léčba hypoglykemie zdravotnickým záchranářem

V dosti velké míře se s hypoglykemií setkává již zdravotnická záchranná služba. Ta může být k pacientovi volána pro poruchy vědomí nebo jiné změny stavu (Muknšnáblová, 2014). Dle vyhlášky MZČR č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, § 17 je uvedeno, že: *„Zdravotnický záchranář vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace poskytuje v rámci přednemocniční neodkladné péče, včetně letecké záchranné služby, a dále v rámci anesteziologicko - resuscitační péče a v rámci akutního příjmu specifickou ošetrovatelskou péči. Přitom zejména může: zajišťovat periferní žilní vstup, aplikovat krystaloidní roztoky a provádět nitrožilní aplikaci roztoků glukózy u pacienta s ověřenou hypoglykemií.“* Jak vyplývá z výše citované vyhlášky, zdravotnická záchranná služba v terénu poskytuje první pomoc, především intravenózní formou. Nejčastěji pacientům, kterým nelze podat sacharózu per os, tedy pacientům s poruchami vědomí. Personál posádky zdravotnické záchranné služby je tedy povinen zajistit periferní žilní vstup, ověřit hodnotu glykemie a při hodnotách nižších, než je fyziologická mez aplikovat glukózu. Do příjezdu lékaře, vzhledem k poruše vědomí pacienta, je posádka povinna udržovat tělesnou teplotu pacienta, sledovat nadále vědomí a další fyziologické funkce (Muknšnáblová, 2014).

Množství podané glukózy se může měnit vzhledem k hloubce bezvědomí. Obecně platí, že podáme 40 - 60 ml 40 % glukózy intravenózně, poté opět změříme hladinu krevního cukru pomocí glukometru. U pacientů s DM II. typu bychom se měli vyhnout

podávání vysokých dávek glukózy, abychom příliš nestimulovali slinivku břišní k sekreci inzulínu a předešli tak následnému vzniku rekurentní hypoglykemie (Remeš, 2013). Po bolusu 40 % glukózy je vhodné podat infuzi s 10 % glukózou, tak abychom glykémii udrželi na minimální hodnotě 5,6 mmol/l (Rybka, 2007). Pokud i přes bolusové podání 40 % glukózy a infuzní podání 10 % glukózy se glykemie nezvyšuje, můžeme aplikovat glukagon subkutánně nebo intramuskulárně (Szabó, 2012) v dávce 1 - 2 mg nebo hydrokortizon, který se užívá spíše u dětí (Rybka, 2007). Glukagon do několika minut stimuluje jaterní glykolýzu, avšak tento přípravek má svá specifika. Musí být např. zachovaná zásoba jaterního glykogenu, takže glukagon nepůsobí u protražovaných hypoglykemií a ani u pacientů, kteří trpí onemocněním jater. Kontraindikován je u pacientů léčených deriváty sulfonylurey (protože stimuluje sekreci inzulínu). Po zlepšení stavu pacienta musíme ihned podat pacientovi glukózu per os (Szabó, 2012). Lékem další volby je diazoxid, jež podáváme v dávce 3 - 8 mg/kg/12 h p. o., popřípadě ho můžeme podat v pomalu kapající infuzi v dávce 1 mg/kg, při infuzním podáním je nutné monitorovat krevní tlak pacienta. U diabetiků II. typu, u nichž byla hypoglykemie vyvolána PAD, především preparáty sulfonylurey (SU) s dlouhodobým účinkem, je vhodné odstranit léky z GIT, glukózu podávat parenterálně a podávat látky, jež zmírňují produkci inzulínu z beta buněk LO. Nikdy u těchto pacientů nesmíme vyvolávat zvracení, protože by mohlo dojít k depresi CNS. Pozor musíme dát i na léky, jež podporují účinek derivátů SU, např. kompetitivní inhibitory metabolismu SU nebo antagonisty kontraregulačních hormonů. Po zvládnutí hypoglykemie vyvolané deriváty SU je nutné pacienta monitorovat po dalších 8 - 12 h od užití léků (Rybka, 2007).

1.7 Rizika hypoglykemie

1.7.1 Klinické důsledky hypoglykemie

Nejzávažnějším následkem hypoglykemie může být smrt pacienta. U pacientů trpících diabetem mellitem I. typu se udává, že na hypoglykémii zemře 3 - 4 % pacientů

(Kvapil, 2013). V jiném odborném článku se můžeme dozvědět, že na hypoglykémii dle studií zemřelo dokonce 6–10 % pacientů trpících diabetem mellitem I. typu (Saudek, 2013).

Při opakovaných hypoglykemických epizodách může dojít k autonomnímu selhání, což lze vysvětlit jako snížení nebo dokonce vymizení reakce sympatiku na snižující se glykémii. Sympatikus zprvė neupozorňuje pacienta na hrozící hypoglykémii a zadruhé organismus sám není schopen tomuto snižování glykémie zabránit (Kvapil, 2013).

Ve svém článku profesor Svačina uvádí, že vliv hypoglykémie na kognitivní funkce není zcela prokázán (Svačina, 2012). V článku o pouhý rok starším, zjistíme, že ve vyšším věku se může hypoglykémie podílet na rozvoji demence a poruše kognitivních funkcí. Hypoglykémie tedy narušuje funkce centrálního nervového systému (Kvapil, 2013). Během hypoglykémie není ohrožena jen současná funkce mozku, ale mozek může být i trvale poškozen, může dojít k srdeční arytmii (Saudek, 2013), infarktu myokardu nebo třeba cévní mozkové příhodě až smrti pacienta (Rybka, 2007).

Hypoglykémie může vyústit i v psychické problémy, např. strach z hypoglykémie. Pacient ze strachu před hypoglykemií zvýší příjem potravy, což následně vede ke zvýšení tělesné hmotnosti. Nebo si ze strachu před hypoglykemií pacienti úmyslně snižují dávky inzulínu nebo vynechávají dávky jiných antidiabetik. Toto vede následně k nedostatečné kompenzaci nemocných (Kvapil, 2013). Někteří odborníci proto doporučují ne příliš těsnou kompenzaci diabetu. Jako bezpečný kompromis navrhuji tolerovat glykémii do 8,2 mmol/l (Kazda, 2012).

1.8 Možnosti vzniku hypoglykémie

V dnešní době se objevuje vedle inzulínu a perorálních antidiabetik stále více léků, které mohou hypoglykémii způsobit. Dle jejich působení je můžeme rozdělit do 4 skupin na látky, které zvyšují sekreci inzulínu (deriváty sulfonylurey, disopyramid, chinin, beta - adrenergní agonisté atd.), látky zvyšující inzulínovou senzitivitu (thiazolidindiony,

inhibitory ACE), látky, které snižují výdej glukózy z jater (alkohol, hypoglycin A - nezralé plody „akee“) a poslední skupinou jsou látky kombinované a látky s neznámým mechanismem účinku (antikoagulancia - warfarin, analgetika - fenybutazon, antipsychotika - haloperidol) (kompletní tabulka viz Příloha č. 9) (Škrha, 2008).

Další možností, kdy může hypoglykemie vzniknout, jsou různá onemocnění, jak je zmíněno v kapitole 1.5.2.

Alkohol je další faktor, který výrazně snižuje hladinu glukózy v krvi. Při požití etanolu dochází ke snížení tvorby glukagonu (glukoneogeneze) a jeho výdeje z jater. Tento proces je zvýrazněn při konzumaci alkoholu nalačno (Škrha, 2002).

I u poruch výživy se často setkáváme s hypoglykemiemi. V našich podmínkách to jsou nejčastěji osoby postižené mentální anorexií. Vyskytuje se u nich snížené množství glykogenu v játrech, je snižená glukoneogeneze, díky nízkému příjmu aminokyselin. Též se u těchto pacientů setkáváme se sníženou hladinou inzulínu v séru a se sníženou citlivostí na glukózu a aminokyseliny (Škrha, 2002). V článku doktora Vrkoče se můžeme dočíst, že hypoglykémii může způsobit i parenterální výživa podaná vyšší rychlostí, než je doporučeno. Příkladem může být kazuistika pacientky, která netrpěla diabetem. Pacientka byla přijata na oddělení pro bolest na hrudi a dysfagii (uvíznutí velkého sousta 33 cm od řezáků). Před hospitalizací 2 dny nejedla, ani nepila. Během hospitalizace byl pacientce velký kus sousta odstraněn a zavedena parenterální výživa pomocí vaku all in one. Po dokapání vaku (za 5 h) se u pacientky objevily známky porušeného vědomí. Byla jí naměřena hypoglykemie 1,1 mmol/l. Okamžitě bylo podáno 80 ml 40 % glukózy jako bolus a stav se upravil. Hypoglykemie byla pravděpodobně způsobena příliš rychlým podáním parenterální výživy (s ohledem na váhu a stav pacientky měla být podávána po dobu 8 hodin), kdy došlo k vysoké stimulaci sekrece inzulínu. Vzhledem k faktu, že pacientka již předchozí 2 dny nejedla, došlo u ní k rozvoji těžké hypoglykemie s poruchou vědomí (Vrkoč, 2010).

S hypoglykemií se můžeme setkat například i u kojících žen, které trpí DM I. typu. Během laktace, kdy je zvýšený metabolický výdej, je nutné snížit hladiny inzulínu právě z důvodu rizika vzniku hypoglykemie (Čechurová, Andělová, 2014).

1.9 Hypoglykemie u dětí

1.9.1 Hypoglykemie jako dědičná metabolická porucha

V novorozeneckém věku můžeme hypoglykémii diagnostikovat v rámci dědičných metabolických poruch. Hypoglykemie je založena na čtyřech klinických kritériích, mezi která patří velikost jater, charakteristické časové určení výskytu hypoglykemie (nepředvídatelná, postprandiální, nalačno), spojení s laktátovou acidózou a spojení s hyperketózou nebo hypoketózou. Mezi jiné klinické příznaky patří jaterní selhání, hypotenze, dehydratace, menší vzrůst a přítomnost encefalopatie, myopatie, popř. kardiomyopatie. Pokud hypoglykémii pozorujeme při trvalé hepatomegalii, je pravděpodobné, že je způsobena dědičnou metabolickou poruchou. Pokud se u dítěte objeví jakékoli jaterní selhání, které je způsobeno dědičně nebo je získané, většinou vede k těžké hypoglykémii. Ta se objevuje po 2 - 3 hodinách bez jídla. Pokud je výrazná hepatomegalie, ale bez jaterního selhání, jedná se pravděpodobně o poruchy glukoneogeneze a glykogenózu typu II. Hypoglykemie se může objevit i u dítěte, které netrpí hepatomegalií. Takové hypoglykemie se obvykle objevují po osmi- hodinovém lačnění. Nepředvídatelná postprandiální hypoglykemie nebo hypoglykemie po krátkém hladovění, tzn. 2 - 6 hodin, kdy není přítomna hepatomegalie, jsou nejčastěji způsobeny hyperinzulinismem a nedostatkem růstového hormonu (Anon, 2007a).

1.9.2 Hyperinzulinismus

Hyperinzulinismus je charakterizován excesivní sekrecí inzulínu. Jeho hlavním projevem je těžká hypoglykemie, při níž se mohou vyskytnout i křeče a postižení mozku. V novorozeneckém období se závažná hypoglykemie objevuje do 72 hodin po narození. U poloviny pacientů se projevuje křečemi. Děti postižené hyperinzulinismem jsou většinou makrosomické, ale s průměrnou porodní váhou kolem 3,7 kg, a asi 30 % se rodí císařským řezem. Mezi další projevy patří abnormální pohyby, třes, hypotonie, cyanóza, hypotermie a další život ohrožující stavy. Hypoglykemie je u těchto dětí perzistující a extrémně nízká (< 1 mmol/l) jak po jídle, tak nalačno. Aby byla glykemie

upravena na hodnotu 3 mmol/l, je nutné podat vysoké dávky glukózy, a to průměrně 17 mg/ kg/ min.

Hypoglykemie z hyperinzulinemie objevující se u starších dětí, v kojeneckém věku (1 - 12 měsíců), má obdobné klinické příznaky, ale obvykle stačí nižší rychlost podání glukózy pro udržení fyziologické hladiny glykemie.

Hypoglykemie z hyperinzulinismu objevující se u dětí mezi 4 - 13 lety jsou většinou spojeny s adenomem pankreatu. V tomto případě ne všechny děti vyžadují kontinuální přívod glukózy, ale je možné ji podávat perorálně, popř. intravenózně. Hypoglykemie je zde lépe tolerována.

Také byly popsány případy cvičením vyvolaného hyperinzulinismu, kdy se hypoglykemické příznaky projeví pouze při namáhavém fyzickém cvičení.

Na vzhledu dětí se hyperinzulinismus podepisuje faciální dysmorfii s vysokým čelem, velkým baňatým nosem a úzkým horním rtem (Anon, 2007b).

2 CÍLE PRÁCE

2.1 Cíle práce

1. Zmapovat, jaké jsou nejčastější společné faktory u vybraných hypoglykemických stavů hodnocených pomocí škály NACA stupni IV. - VI. posádkami ZZS Jihočeského kraje.
2. Zmapovat indikace zdravotnického operačního střediska a následný (objektivní) stav pacienta dle škály NACA.

2.2 Výzkumné otázky

1. Jaké jsou nejčastější společné faktory u vybraných hypoglykemických stavů hodnocených pomocí škály NACA stupni IV. - VI. posádkami ZZS Jihočeského kraje?
2. Odpovídá indikace operačního střediska následnému (objektivnímu) stavu pacienta dle škály NACA?

3 METODIKA

3.1 Použité metody k výzkumu

Základní data k mé bakalářské práci byla získána kvalitativní metodou z archivu Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje. Mně samotné byl přístup do archivu Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje odepřen. Abych data získala, musela jsem oslovit zaměstnance (lékaře, který má přístup do archivu povolen) Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje, konkrétně na oblastním středisku v Českých Budějovicích.

Pro potřeby výzkumu byla vyhledána data z elektronického archivu zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje. Bylo vyhledáno celkem 35 výsledků, z nichž bylo náhodně vybráno 8 výjezdů. Pro těchto 8 vybraných výjezdů byly dále dohledány záznamy o výjezdu, z nichž jsem čerpala data pro výzkum.

Vzhledem k citlivosti údajů nejsou záznamy o výjezdech součástí příloh, jak bývá obvyklé, ale jsou k nahlédnutí u autorky práce. Seznam zpracovávaných výjezdů, který je k nahlédnutí v Příloze č. 10, obsahuje základní data. K záruce anonymity nejen pacientů, ale i zasahující posádky jsou čísla výjezdů v seznamu upravena tak, že každá poslední číslice je nahrazena písmenem X, stejně je tomu i v kazuistikách.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Abych mohla, za pomoci lékaře ZZS Jihočeského kraje, potřebná data z elektronického archivu získat, bylo třeba zjistit, která data je databáze schopna vyhledat. Nakonec byla pro vyhledávání v elektronickém archivu zvolena tato kritéria:

Čas převzetí je mezi „1. 1. 2014 0:00:00“ a „18. 12. 2014 0:00:00“

Dg je „E 162- Hypoglykemie NS“

Proběhl výjezd je „Výjezd proběhl- započítat do statistik“

NACA je „4- IV. - potenciální ohr. života“

NACA je „5- V. - *přímé ohrožení života*“

NACA je „6- VI. - *selhání vitálních funkcí*“

Na základě těchto kritérií mi byl lékařem zaslán seznam 35 výjezdů, z nichž bylo náhodně vybráno 8 zpráv o výjezdu, z kterých byly vytvořeny kazuistiky. Seznam 35 výjezdů, který jsem od lékaře obdržela, obsahoval čísla výjezdů, čas a datum výjezdu, ročník narození pacienta, fyziologické funkce pacienta, základní terapii na místě zásahu, indikaci ze zdravotnického operačního střediska a oddělení, kam byl pacient následně převezen. Na základě těchto údajů bylo náhodně vybráno 8 konkrétních výjezdů, k nimž byly následně dohledány záznamy o výjezdech. Seznam těchto 8 náhodně vybraných výjezdů je možno nalézt v Příloze č. 10. Ze záznamů o výjezdech byly následně vytvořeny kazuistiky, u nichž byla hodnocena konkrétní data, jež jsou dále zpracována v tabulkách s popisem dat.

Druhý cíl práce, který má zmapovat, zda indikace ze zdravotnického operačního střediska odpovídá následnému (objektivnímu) stavu pacienta dle škály NACA, byl též vypracováván z výše vybraných 8 výjezdů a vytvořených kazuistik.

4 VÝSLEDKY

V této kapitole uvádíme kazuistiky, jež byly vytvořeny na základě údajů získaných ze záznamů o výjezdech Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje. Kazuistik je celkem 8 a jsou v nich uvedeny veškeré údaje, které jsou ze záznamových karet dostupné. Některé karty byly vyplněny obsáhleji, u některých byl jejich obsah poněkud skromnější.

4.1 Kazuistiky

4.1.1 Kazuistika č. 1

č. výjezdu 25622X, indikace ZOS: Diabetik, Hypoglykemie – N 2, záznam posádky RV

V noci ve 2:06 h 8. 4. 2014 přišla na zdravotnické operační středisko výzva, která byla vyhodnocena indikací Diabetik, Hypoglykemie se závažností N 2.

Byla vyslána posádka ZZS RZP spolu s posádkou RV, příjezd na místo zásahu byl ve 2:13 h. Jednalo se o pacientku narozenou v roce 1990, která trpí diabetem mellitem I. typu. Pacientka je léčena pomocí inzulinové pumpy inzulinem Novorapid, bez alergií. V noci začala být náhle neklidná, objevily se křeče a opocení. Za pomoci rodiny naměřena hypoglykemie, byl tedy aplikován Glukagen a odejmuta pumpa. Při vyšetření záchrannou službou byla pacientka desorientovaná, zmatená, neklidná, opocená se stabilizovaným oběhem i ventilací - dýchání bylo čisté. Vědomí bylo zhodnoceno pomocí škály GCS hodnotou 12 bodů. Naměřené fyziologické funkce byly: TK 120/70 mmHg, P 108/ min, D 15/ min, SpO₂ 95 %, glykemie 4,2 mmol/l. Pacientce byl zajištěn cévní vstup intravenózní kanylou velikosti 20 G na pravé horní končetině a bylo aplikováno 20 ml 40 % glukózy. Po aplikaci této dávky 40 % glukózy se glykemie pacientky zvýšila na 7,2 mmol/l. Vědomí se dle škály GCS upravilo na hodnotu 15 bodů. Po rozhodnutí lékaře byla pacientka ponechána doma a rodina byla o stavu pacientky poučena. Tento stav byl lékařem vyhodnocen na škále NACA stupněm IV. -

potenciální ohrožení života. Zásah ZZS (lékařské posádky) na místě postižení zdraví v tomto případě trval 22 minut.

4.1.2 Kazuistika č. 2

č. výjezdu 27817X, indikace ZOS: Diabetik, Hypoglykemie – N 2, záznam posádky RZP

Dne 26. 7. 2014 ve 20:19 h přišla na ZOS výzva k výjezdu, jež byla vyhodnocena jako indikace Diabetik, Hypoglykemie závažnosti N 2.

K tomuto zásahu byla vyslána posádka RZP (bez lékaře) která dorazila na místo zásahu ve 20:23 h. Posléze byla na místo přivolána i posádka s lékařem. Na místě se nacházel pacient ročník 1985. Pacient se léčí s DM I. typu pomocí inzulinové pumpy a je zařazen v dialyzačním programu. Alergie byly negovány. Nyní se u pacienta objevila hypoglykemie s bezvědomím. Při příjezdu posádky pacient ležel, byl v bezvědomí, eupnoický s pravidelnou akcí srdeční a normotenzí, obě zornice byly fotoreaktivní. Pacient byl bez známek vnějšího traumatu nebo lateralizace, končetiny bez otoků či defigurace. Fyziologické funkce pacienta odpovídaly těmto hodnotám: TK 130/70 mmHg, P 70/ min, D 14/ min, SpO₂ 96 % a glykemie 1,8 mmol/l, GCS 8 bodů. Pacientovi byl zajištěn cévní vstup pomocí periferní kanyly velikosti 20 G a bylo mu podáno 80 ml 40 % glukózy. Po podání glukózy se pacient probрал z bezvědomí. Následné hodnocení GCS bylo 14 bodů a byl schopen komunikace. Dále mu byla podána infuze 0,9 % roztoku chloridu sodného i. v. Po vyšetření lékařem, byl stav pacienta zhodnocen pomocí škály NACA hodnotou IV. - potenciální ohrožení života a pacient byl indikován k transportu do zdravotnického zařízení na interní oddělení. Zásah ZZS na místě události trval 20 minut.

4.1.3 Kazuistika č. 3

č. výzvy 27192X, indikace ZOS: Diabetik, Hypoglykemie – N 2, záznam posádky RLP

Dne 27. 6. 2014 v 16:41 h byla požadována po ZZS pomoc u pacienta trpícího DM I. typu. Na místo byla vyslána posádka s lékařem, která dorazila v 16:46 h. Pacientovi, narozenému v roce 1994, byla diagnostikována cukrovka v 10 letech. Insulin si píchá 4 x denně, dávky Novo Rapid 12-11-11 a Lantus 38 j. Toho odpoledne si šel lehnout, že si zdřímne. Matka ho ale v 16:40 nemohla probudit. Při příjezdu ZZS pacient ležel na břiše, byl soporosní, bez verbálního kontaktu, bez opocení. Fyziologické funkce pacienta byly: TK 140/95 mmHg, P 94/ min, D 14/ min, SpO₂ 99 %, glykemie 2,1 mmol/l, GCS 8 bodů. Pro terapii byl uložen na záda. Byla mu zajištěna i. v. linka v levé kubitální jamce a podána 40 % glukóza o objemu 40 ml, dále bylo aplikováno 100 ml 0,9 % roztoku chloridu sodného a následně ještě 250 ml 5 % roztoku glukózy. Po této terapii se probouzí, začíná být orientovaný a spolupracující. Glykemie stoupla na hodnotu 11,3 mmol/l. Orientačně z neurologického pohledu bez patologického nálezu, kardiopulmonálně kompenzován. Po podání roztoků se vědomí dle GCS upravilo na 15 bodů. Doporučeno do večere podat ještě 500 ml oslazeného čaje, večer se normálně najíst a snížit dávku nočního inzulínu na 34 j. Dále pacient edukován o měření glykemie nalačno a postprandiálně. Dle škály NACA byl tento stav zhodnocen stupněm IV. - potenciální ohrožení života. Po rozhodnutí lékaře byl pacient ponechán v domácím ošetření. Celý zásah ZZS na místě náhlé události trval 40 minut.

4.1.4 Kazuistika č. 4

č. výzvy 27636X, indikace ZOS: Diabetik, Hypoglykemie – N 2, záznam posádky RLP

Tento výjezd proběhl dne 18. 7. 2014, kdy ve 13:38 přišla výzva pro ZZS s indikací Diabetik, Hypoglykemie s naléhavostí N 2. Na místo byla vyslána posádka s lékařem. Po příjezdu na místo ve 13:44 se na místě nacházel pacient (ročník 1934) léčící se s DM pomocí inzulínu. Pacient trpí opakovanými hypoglykemiemi. Při

vyšetření u něj byla míra vědomí hodnocena pomocí GCS 3 body, TK 160/70 mmHg a glykemie 1,7 mmol/l. Pro terapii byla po zajištění žilního vstupu zvolena 40 % glukóza o množství 160 ml, po aplikaci tohoto roztoku pacient nabyl vědomí. Dále mu byla podána udržovací infuze 0,9 % roztoku chloridu sodného. Pro opakované epizody hypoglykemií byl pacient transportován na interní oddělení. Stav byl dle lékaře vyhodnocen pomocí škály NACA stupněm IV. - potenciální ohrožení života. Další údaje o stavu fyziologických funkcí před nebo po terapii nejsou v záznamu o výjezdu definovány. Doba zásahu u pacienta byla 20 minut.

4.1.5 Kazuistika č. 5

č. výzvy 28361 X, indikace ZOS: CMP - N 2, záznam posádky RV

Tato výzva se ozvala na ZOS dne 22. 8. 2014 v 6:57 h. Na místo zásahu byla poslána i posádka RV. Po příjezdu na místo v 7:16 h byla nalezena pacientka, ročník 1937, jež se léčí s vysokým tlakem. Toho dne zjištěny poruchy vědomí, jež dle výpovědi svědků odpovídaly GCS cca 10 bodům. Po příjezdu ZZS byla zjištěna hypoglykemie 1,2 mmol/l nejasné etiologie. Možná příčina mohla být záměna léků - manžel užívá Siofor - dle dcery, ale silně nepravděpodobné. Fyziologické funkce pacientky byly při vyšetření: TK 100/60 mmHg, P 56/ min, D 12/ min, SpO₂ 98 %, GCS 10. Pacientce byl zajištěn periferní přístup do cévního řečiště a aplikována 40% glukóza v množství 60 ml a následně 0,9 % roztok chloridu sodného. Stav vědomí se dle hodnocení GCS upravil na 15 bodů. Dle indikace lékaře byla pacientka transportována na interní oddělení s diagnózou Hypoglykemie. Doba strávená na místě zásahu byla 18 minut.

4.1.6 Kazuistika č. 6

č. výzvy 28138X, indikace ZOS: Psychiatrická indikace – N 2, záznam posádky RZP

Dne 10. 8. 2014 ve 22:54 byla požadována posádka ZZS k pacientovi (ročník 1937), jež se léčí s DM pomocí inzulínu a je kardiak. Posádka RZP zde pracovala v součinnosti s posádkou RV. Rodina volala ZZS k pacientovi u něhož se objevila náhlá zmatenost, nekorigované pohyby a částečná agrese. Při příjezdu posádky pacient leží, je zmatený, trpí dyspnoí s $D 18/\text{min}$, $SpO_2 92\%$, hypertenzí $210/100\text{ mmHg}$ a hypoglykemií $2,1\text{ mmol/l}$, stav vědomí odpovídal dle GCS 12 bodům. Po zajištění žilního vstupu pomocí kanyly o velikosti 20 G byla pacientovi aplikována 40% glukóza v množství 80 ml, dále bylo podáno 100 ml $0,9\%$ roztoku chloridu sodného a ještě 250 ml $0,9\%$ chloridu sodného. Pacient se stal lucidním, komunikujícím, se stavem vědomí dle GCS 15 bodů, bez známek lateralizace, tč. bez bolestí a uvědomuje si chybu užití inzulínu a nedostatečného příjmu sacharidů. Lékař ponechává pacienta na místě zásahu v péči rodiny. Rodina byla poučena a byl jim na místě ponechán Glukagen Hypokrit 1 mg. Lékař tento stav vyhodnotil dle škály NACA stupněm IV. - potenciální ohrožení života a určil diagnózu pro tento zásah Hypoglykemie. Čas strávený na místě zásahu byl 27 minut.

4.1.7 Kazuistika č. 7

č. výzvy 29257X, indikace ZOS: Křečové stavy – N 2, záznam posádky RZP

V úterý 7. 10. 2014 ve 2:40 byla zdravotnickým operačním střediskem přijata výzva k výjezdu k diabetikovi (ročník 1960) léčícího se pomocí PAD a trpícího hypertenzí. Ve 2:30 byl nalezen na posteli v bezvědomí, chrčící a nereagující. Při příjezdu ZZS pacient stále na zevní podněty nereagoval, měl pravidelnou srdeční akci - $P 120/\text{min}$, $TK 240/120\text{ mmHg}$, dýchání čisté o frekvenci $D 16/\text{min}$, $SpO_2 90\%$ a glykemií $1,7\text{ mmol/l}$ a GCS 9 bodů, dolní končetiny bez otoků. Pacientovi bylo podáno

60 ml 40 % glukózy a 250 ml 0,9 % roztoku NaCl. Pro hypoglykemií byl transportován na interní oddělení v doprovodu posádky RV. Zásah na místě výzvy trval 25 minut.

4.1.8 Kazuistika č. 8

č. výzvy 30603X, indikace ZOS: Diabetik, Hypoglykemie – N 2, záznam posádky RZP

Dne 14. 12. 2014 v 15:51 byl zdravotnickým operačním střediskem přijat hovor s prosbou o pomoc zdravotnické záchranné služby u pacientky narozené v roce 1939. Pacientka se léčí s diabetem pomocí inzulínu a s tumorem renis, další údaje o zdravotním stavu byly uvedeny ve zprávě z interního oddělení, kterou nemáme k dispozici. Druhý den po propuštění z interního oddělení byla pacientka subfebrilní s opakovanými hypoglykemiemi. Nyní je ZZS volána k bezvědomí pacientky. Pacientce je naměřena hypoglykemie v neměřitelných hodnotách. Krevní tlak pacientky byl 90/40 mmHg, P 100/ min, D 24/ min, SpO₂ 74 %, GCS 3 body, TT 37,3 °C. Po zajištění cévního řečiště periferní kanylou byl aplikován roztok 0,9 % chloridu sodného o objemu 250 ml. Pacientka byla vyšetřena lékařem ze setkávacího systému RV a po jeho ordinaci byla aplikována 40 % glukóza o objemu 40 ml. Následně byl podán Hartmannův roztok - 500 ml, Syntophyllin ½ ampule a 250 ml 0,9 % roztoku NaCl. Po aplikaci 40 % glukózy pacientka nabírá vědomí. Je dušná a zahleněná, objevuje se levostranná hemiparéza, ta byla již už pacientky přítomna v minulosti. Pacientka byla převezena na interní oddělení za kontinuální inhalace 100 % kyslíku polomaskou o průtoku 5 l/ min a s diagnózou hypoglykemie, hypotenze a tumor renis. Celý zásah na místě tísňové výzvy trval 31 minut.

4.2 Kategorizace dat z kazuistik v tabulkách

Tabulka č. 1: Pohlaví pacientů

	K- 1	K- 2	K- 3	K- 4	K- 5	K- 6	K- 7	K- 8	celkem
MUŽ		✓	✓	✓		✓	✓		5
ŽENA	✓				✓			✓	3

zdroj: vlastní výzkum

Z 8 vybraných výjezdů, jež byly nakonec vyhodnoceny, jako hypoglykemie bylo ošetřeno 5 mužů a 3 ženy.

Tabulka č. 2 a: Věk pacientů

	K- 1	K- 2	K- 3	K- 4	K- 5	K- 6	K- 7	K- 8
ročník/ věk	1990/ 24	1985/ 29	1994/ 20	1934/ 80	1937/ 77	1937/ 77	1960/ 54	1939/ 75

zdroj: vlastní výzkum

V tabulce 2 a můžeme vidět, u jak starých pacientů trpících hypoglykemií zasahovala ZZS.

Tabulka č. 2 b: Věk pacientů - zřehlednění výsledků

11- 20 let	21- 30 let	51- 60 let	71- 80 let
1 x	2 x	1 x	4 x

zdroj: vlastní výzkum

Z tabulky 2 b můžeme zjistit, že 1 pacient spadá do věkové kategorie 11 – 20 let, dva z pacientů se pohybují ve věkové skupině od 21- 30 let, jeden pacient spadá do kategorie 51 - 60 let a čtyři pacienti se řadí do věkové skupiny 71-80 let.

Tabulka č. 3: Čas výzvy – rozdělení do 4 úseků po 6 hodinách

denní doba- čas	kazuistika/ čas výzvy	celkem
0:00- 5:59	K- 1/ 2:06 K- 7/ 2:40	2 x
6:00- 11:59	K- 5/ 6:57	1 x
12:00- 17:59	K- 4/ 13:36 K- 8/ 15:49 K- 3/ 16:41	3 x
18:00- 23:59	K- 2/ 20:19 K- 6/ 22:54	2 x

zdroj: vlastní výzkum

V tabulce č. 3 můžeme vidět, že 3 z 8 indikací k výjezdům se konaly v odpoledních hodinách od 12:00 h do 17:59 h, a to konkrétně ve 13:36 h, 15:49 h a v 16:41 h. 2 výjezdy se konaly od půlnoci do 5:59 h a též od 18:00 h do 23:59 h. V dopoledních hodinách (6:00 - 11:59) se konal pouze jeden výjezd s konečnou diagnózou hypoglykemie.

Tabulka č. 4: Doba strávená na místě zásahu

	K- 1	K- 2	K- 3	K- 4	K- 5	K- 6	K- 7	K- 8
čas strávený na místě zásahu	22 minut	20 minut	40 minut	20 minut	18 minut	27 minut	25 minut	31 minut
minuty	celkem							
10 – 19	1 x							
20 – 29	5 x							
30 – 39	1 x							
40 – 49	1 x							

zdroj: vlastní výzkum

Z této tabulky můžeme zjistit jak dlouhý časový úsek, strávily posádky u ošetření pacientů při těchto vybraných výjezdech. Po rozdělení do 9 minutových úseků zjistíme, že nejčastěji, tedy 5 x se posádka ZZS zdržela na místě zásahu mezi 20 – 29 minutami. Ve zbylých 3 případech strávili posádky na místě zásahu různý čas (10 – 19 minut, 30 – 39 minut, 40 – 49 minut).

Tabulka č. 5 a: Typ diabetes mellitus, léčba DM

	K- 1	K- 2	K- 3	K- 4	K- 5	K- 6	K- 7	K- 8
typ DM	DM 1. typu	DM 1. typu	DM 1. typu	nezjištěn typ	nezjištěn typ	nezjištěn typ	DM 2. typu	nezjištěn typu
léčba DM	inzulin. pumpa	inzulin. pumpa	inzulin (4/den)	inzulin	neléčí se s DM	inzulin	PAD	inzulin

zdroj: vlastní výzkum

Tabulka č. 5 b: Typ diabetes mellitus, léčba DM - zřehlednění výsledků

Typ DM	celkem	Léčba	celkem
DM I. typu	3x	inzulin	4 x
DM II. typu	1x	inzulinová pumpa	2 x
nezjištěno	4x	PAD	1 x
		neléčí se s DM	1 x

zdroj: vlastní výzkum

Dle těchto tabulek (5 a, 5 b) můžeme zhodnotit, že z vybrané skupiny případů hypoglykemie jsou 3 pacienti diabetiky I. typu. U 4 pacientů nebyl uveden konkrétní typu diabetu. Jeden pacient je diabetikem druhého typu.

Dvěma pacientům léčících se s DM I. typu je inzulin aplikován pomocí inzulinové pumpy, jeden pacient s DM I. typu si aplikuje subkutánně inzulin 4 x za den. Další 3 pacienti si též aplikují inzulin. Jeden z pacientů je díky charakteru svého onemocnění léčen perorálními antidiabetiky. Jedna pacientka se s diabetem mellitem neléčí vůbec.

Tabulka č. 6: Hodnoty naměřené glykemie

	K- 1	K- 2	K- 3	K- 4	K- 5	K- 6	K- 7	K- 8
glykemie (mmol/l) před terapií ZZS	4,2	1,8	2,1	1,7	1,2	2,1	1,7	neměřitelné
glykemie (mmol/l) po terapii ZZS	7,2	NVZ* RZP	11,3	NVZ* RLP	NVZ* RV	NVZ* RZP	NVZ* RZP	13,3

zdroj: v lastní výzkum

* NEUVEDENO V ZÁZNAMU

Dle tabulky 4 můžeme vidět, že hodnoty glykemie při příjezdu ZZS se pohybují v poměrně rozmanitých hodnotách. V jednom případě je hodnota 4,2 mmol/l, v jednom případě je hodnota glykemie 1,8 mmol/l. Hodnota 1,2 mmol/l byla naměřena ve vybraných případech také pouze jednou. Hodnoty 2,1 mmol/l a 1,7 mmol/l byly shodně každá naměřeny dvakrát.

Hodnoty, jež měly být naměřeny po podání terapie zaměstnanci ZZS nebyly v pěti případech v záznamu o výjezdu vůbec uvedeny. Pouze u třech případů byly hodnoty uvedeny, a to hodnoty v kazuistice č. 1 7,2 mmol/l, v kazuistice č. 3 11,3 mmol/l a v kazuistice č. 8 13,3 mmol/l.

Tabulka č. 7: Hodnoty fyziologických funkcí u pacientů trpících hypoglykemií

	K- 1	K- 2	K- 3	K- 4	K- 5	K- 6	K- 7	K- 8
TK (mmHg)	120/80	130/70	140/95	160/70	100/60	210/100	240/120	90/40
P (/ min)	108	70	94	-	56	60	120	100
D (/ min)	15	14	14	-	12	18	16	24
SpO₂ (%)	95	96	99	-	98	92	90	74
TT (°C)	-	-	-	-	-	-	-	37,3
GCS* (na místě/ při předání)	12/ 15	7/ 14	8/ 15	3/ -	10/ 15	12/ 15	9/ -	3/ 15

zdroj: vlastní výzkum

* POPIS GLASGOW COMA SCALE viz Příloha č. 11

Z tabulky 6, která porovnává hodnoty fyziologických funkcí, můžeme zjistit, že hodnoty krevního tlaku u 3 pacienti jsou ve fyziologickém rozmezí tlaků 100/ 60 - 140/ 90 mmHg (Mikšová, Froňková a kol., 2006). Čtyři pacienti měli při vyšetření tlak vyšší, než je výše uvedené fyziologické rozmezí. A jeden pacient měl tlak nižší, než dané rozmezí krevního tlaku.

Pulsy v rozmezí 60 – 90/ min (Mikšová, Froňková a kol., 2006) měli 2 pacienti. Čtyři pacienti měli tepovou frekvenci vyšší, než 90/ min a to až do hodnoty 120/ min. Jednou byl počet pulsů 56/ min a jednou není v záznamu uvedena žádná hodnota.

Dechová frekvence se vyjma 1 případu držela v rozmezí 12 – 18 dechů za minutu. Pouze v jednom případě byla frekvence dýchání vyšší, a to 24/ min. Při jednom zásahu nebyla dechová frekvence zaznamenána vůbec.

Nasycenost krve kyslíkem v jednom případě byla 74 %. Též je zde vidět po jednom příkladu, kdy saturace krve kyslíkem dosáhly 90 %, 92 %, 95 %, 96 %, 98 % a 99 %. V jednom případě v záznamu o výjezdu nebyla saturace uvedena vůbec.

U jediného z vybraných výjezdů byla měřena tělesná teplota a to u případu č. 8, kdy teplota těla dosahovala 37,7 °C.

Glasgow Coma Scale bylo vyjma dvou případů vždy hodnoceno při příjezdu na místo a též při předání pacienta na oddělení, nebo při jeho ponechání v domácí péči. Počáteční počty bodů byly různé. U dvou pacientů bylo při příjezdu ZZS vědomí ohodnoceno 3 body a u dalších dvou 12 body. U zbylých 4 pacientů bylo ohodnoceno vědomí při příjezdu na místo různými počty bodů - 7, 8, 9 a 10 body. Při předání pacienta na oddělení nemocnice nebo při ponechání v domácí péči byl stav vědomí dle GCS ohodnocen v 5 případech 15 body. V jednom z výjezdů bylo pacientovo vědomí ohodnoceno 14 body a u dvou případů konečné hodnocení vědomí chybí.

Tabulka č. 8: Stav pacienta při příjezdu posádky ZZS (St. P.); + typ posádky

K- 1	Pac. dezorientovaná, zmatená, neklidná opocená, oběh i ventilace stabilní, dýchání čisté, glykemie 4,2 mmol/l (aplikace glukagenu rodinou), GCS 12; + RV
K- 2	Pac. ležící, v bezvědomí, eupnoe, akce srdeční pravidelná, normotenze, zornice isokorické, fotoreakce ++, bez známek zevního traumatu či lateralizace, končetiny bez otoků či deformace, glykemie 1,8 mmol/l, GCS 7; + RZP
K- 3	Pac. soporózní, verbální kontakt není, leží na břiše, zpoceny není, glykemie 2,1 mmol/l, GCS 8; + RLP
K- 4	GCS 3, glykemie 1,7 mmol/l; + RLP
K- 5	GCS 10, glykemie 1,2 mmol/l; + RV

K- 6	Pac. ležící, zmatený, dyspnoe, hypertenze, glykemie 2,1 mmol/l, GCS 12; + RZP
K- 7	Pac. nereagující, akce srdeční pravidelná, dýchání čisté, břicho, dolní končetiny bez otoků, glykemie 1,7 mmol/l, GCS 9; + RZP
K- 8	bezvědomí, GCS 3, hypoglykemie (neměřitelná); + RZP

zdroj: v lastní výzkum

V případě číslo 1 byla pacientka již při vědomí, ale dezorientovaná, rodinní příslušníci dříve jako první pomoc podali glukagen, proto i její glykemie při příjezdu ZZS na místo zásahu byla 4,2 mmol/l, dechově i oběhově byla pacientka stabilní. Tyto údaje byly zjištěny ze záznamu o výjezdu posádky RV.

V druhém případě byl pacient nalezen v bezvědomí, ale se zachovalým dýcháním i oběhem, zornice obě fotoreaktivní, na těle nebyly nalezeny známky traumatu ani jiné deformity, byla naměřena hypoglykemie, a to o hodnotě 1,8 mmol/l. Informace byly převzaty ze záznamu o výjezdu posádky RZP.

V případě 3 byl pacient spící, nebylo možné s ním navázat verbální kontakt a nebylo na něm pozorováno opocení, u tohoto pacienta byla neměřena hypoglykemie 2,1 mmol/l. Tyto informace shromáždila a zaznamenala posádka typu RLP.

U pacienta z kazuistiky 4 jsme byli ze záznamu o výjezdu schopni zjistit pouze to, že stav jeho vědomí odpovídal dle GCS hodnotě 3, glykemie, po měření za pomoci glukometru, u tohoto pacienta vykazovala hodnotu 1,7 mmol/l. Takto byl zhodnocen stav pacienta posádkou RV.

V případě číslo 5 jsme se také dozvěděli pouze stav pacientky dle GCS (10 bodů) a hodnotu naměřené glykemie, která byla 1,2 mmol/l. Informace byly získány a zaznamenány posádkou RV.

U kazuistiky 6 se můžeme dozvědět, že pacient při příjezdu ZZS na místo zásahu vypadal takto: byl zmatený, obtížně se mu dýchalo, byla mu naměřena hypertenze a hypoglykemie o hodnotě 2,1 mmol/l. Tyto údaje v záznamu o výjezdu uvedla posádka typu RZP.

U případu číslo 7 byl pacient nalezen bez reakce na okolí, ale měl zachované dýchání i srdeční aktivitu při naměřené glykemii 1,7 mmol/l. Údaje byly převzaty ze záznamu o výjezdu od posádky RZP.

V posledním záznamu o výjezdu byla pacientka objektivně v bezvědomí s glykemií, tak nízkou, že ji nebylo možné na glukometru změřit. Tento výjezd byl hodnocen posádkou RZP.

Ve dvou případech, z 8 vybraných, byla k zásahu přivolána k posádce RZP i posádka RV, jejíž záznam jsme ve výzkumu užili. Ve 4 případech se jednalo o záznamy od posádky RZP. A ve dvou případech se jednalo o údaje od posádky RLP.

Tabulka č. 9: Léčba pacienta (Th.)

K- 1	20 ml G 40 % (+ podán glukagen rodinou před příjezdem ZZS)
K- 2	80 ml G 40 % + 100 ml 0,9 % NaCl
K- 3	40 ml G 40 % + 100 ml 0,9 % NaCl+ 250 ml G 5 %
K- 4	160 ml G 40 % + 250 ml 0,9 % NaCl
K- 5	60 ml G 40 % + 100 ml 0,9 % NaCl
K- 6	80 ml G 40 % + 100 ml 0,9 % NaCl+ 250 ml 0,9 % NaCl+ ponechán na místě glukagen 1 mg
K- 7	60 ml G 40 % + 250 ml 0,9 % NaCl
K- 8	40 ml G 40 % + 500 ml Hartmanův roztok+ Syntophyllin ½ amp.+ 250 ml 0,9 % NaCl

zdroj: v lastní výzkum

Pacienti byli, ve všech případech po naměření hypoglykemie, zaléčeni v první řadě 40 % glukózou o různých objemech. V jednom případě stačil objem 20 ml. Po

dvou případech bylo nutné podat 40 % glukózu o objemech 40 ml, 60 ml, 80 ml. V jednom případě bylo dokonce nutné podat 160 ml 40 % glukózy. Jako další součást terapie byl v 7 případech aplikován 0,9 % roztok NaCl o různých objemech. V jednom případě byla k předešlé terapii aplikována ještě 5 % glukóza o objemu 250 ml a v jednom případě byl aplikován Hartmannův roztok o objemu 500 ml.

Tabulka č. 10: Směřování pacienta po zásahu

kazuistika	oddělení zdravotnického zařízení	ponechání v domácí péči
K- 1		✓
K- 2	Interní odd. nemocnice České Budějovice	
K- 3		✓
K- 4	Interní odd. nemocnice České Budějovice	
K- 5	Interní odd. nemocnice České Budějovice	
K- 6		✓
K- 7	Interní odd. nemocnice Český Krumlov	
K- 8	Interní odd. nemocnice Strakonice	

zdroj: vlastní výzkum

3 pacienti z 8 vybraných výjezdů byli ponecháni po zaléčení hypoglykemie v domácím ošetření. Zbylých 5 pacientů bylo transportováno na interní oddělení do nemocnic po Jihočeském kraji, konkrétně do nemocnice v Českých Budějovicích, v Českém Krumlově a ve Strakonících.

4.3 Porovnání indikací ze zdravotnického operačního střediska s objektivním stavem pacienta na místě zásahu dle škály NACA*

* viz Příloha č. 12

K- 1	indikace: Diabetik, Hypoglykemie- N 2
	St.P: Pac. dezorientovaná, zmatená, neklidná opocená, oběh i ventilace stabilní, dýchání čisté, glykemie 4,2 mmol/l (aplikace glukagenu rodinou), GCS 12
	FF: TK- 120/70 mmHg, P- 108/ min, D- 15/ min, SpO ₂ - 95 %
K- 2	indikace: Diabetik, Hypoglykemie- N 2
	St. P: Pac. ležící, v bezvědomí, eupnoe, akce srdeční pravidelná, normotenze, zornice isokorické, fotoreakce ++, bez známek zevního traumatu či lateralizace, končetiny bez otoků či deformace, glykemie 1,8 mmol/l, GCS 7
	FF: TK- 130/70 mmHg, P- 70/ min, D- 14/ min, SpO ₂ - 96 %
K- 3	indikace: Diabetik, Hypoglykemie- N 2
	St. P: Pac. soporózní, verbální kontakt není, leží na břiše, zpocený není, glykemie 2,1 mmol/l, GCS 8
	FF: TK- 140/95 mmHg, P- 94/ min, D- 14/ min, SpO ₂ - 99 %

K- 4	indikace: Diabetik, Hypoglykemie- N 2
	St. P: GCS 3, glykemie 1,7 mmol/l
	FF: TK- 160/70 mmHg, P- NVZ*, D- NVZ*, SpO ₂ – NVZ*
K- 5	indikace: CMP- N 2
	St. P: GCS 10, glykemie 1,2 mmol/l- hypoglykemie nejasné etiologie, pacientka se s DM neléčí
	FF: TK- 100/60, P- 56/ min, D- 12/ min, SpO ₂ - 98 %
K- 6	indikace: Psychiatrická indikace- N 2
	St. P: Pac. ležící, zmatený, dyspnoe, hypertenze, glykemie 2,1 mmol/l, GCS 12
	FF: TK- 210/100 mmHg, P- 60/ min, D- 18/ min, SpO ₂ - 92 %
K- 7	indikace: Křečové stavy- N 2
	St. P: Pac. nereagující, akce srdeční pravidelná, dýchání čisté, břicho, dolní končetiny bez otoků, glykemie 1,7 mmol/l, GCS 9
	FF: TK- 240/120 mmHg, P- 120/ min, D- 16/ min, SpO ₂ - 90 %
K- 8	indikace: Diabetik, Hypoglykemie- N 2
	St. P: bezvědomí, GCS 3, hypoglykemie (neměřitelná)
	FF: TK- 90/60 mmHg, P- 100/ min, D- 24/ min, SpO ₂ - 74 %, TT- 37, 3°C

zdroj: v lastní výzkum

*NEUVEDENO V ZÁZNAMU

V první kazuistice byla pacientka po příjezdu ZZS zmatená, dezorientovaná, neklidná opocená, oběh i ventilace stabilní, dýchání čisté, glykemie 4,2 mmol/l (aplikace glukagenu rodinou), GCS 12 bodů. Indikace ze ZOS zněla Diabetik, Hypoglykemie- N 2.

V druhé kazuistice byl pacient ležící, v bezvědomí, dýchal normálně, akce srdeční pravidelná, normotenze, zornice isokorické, fotoreakce ++, bez známek zevního traumatu či lateralizace, končetiny bez otoků či defigurace, glykemie 1,8 mmol/l a GCS 7. Indikace ze ZOS byla opět Diabetik, Hypoglykemie- N 2.

V kazuistice č. 3 byl pacient soporózní, bez verbálního kontaktu, ležel na břiše, zpocený nebyl, glykemie byla naměřena 2,1 mmol/l, GCS zhodnoceno na 8 bodů.

Ve čtvrtém případě byly dostupné tyto údaje: GCS 3, glykemie 1,7 mmol/l a TK 160/70 mmHg. Indikace ZOS byla Diabetik, Hypoglykemie- N 2.

Z kazuistiky č. 5 jsme získali údaje o pacientce takovéto: GCS 10, glykemie 1,2 mmol/l- hypoglykemie nejasné etiologie, pacientka se s DM neléčí. Indikace ZOS byla CMP- N 2

V kazuistice č. 6 byl pacient nalezen v poloze vleže, zmatený, se ztíženým dýcháním, s hypertenzí 210/100 mmHg, glykemií 2,1 mmol/l a GCS 12. Indikace ze ZOS zněla takto: Psychiatrická indikace- N 2.

V případě č. 7 zněla indikace ze ZOS Křečové stavy- N 2. Pacient na posádce ZZS nereagoval, akci srdeční měl pravidelnou, dýchání čisté, břicho a dolní končetiny bez otoků, glykemie byla naměřena 1,7 mmol/l, GCS 9.

Z kazuistiky č. 8 se můžeme dozvědět tyto údaje o pacientovi: bezvědomí, GCS 3, hypoglykemie (neměřitelná). Indikace ZOS byla Diabetik, Hypoglykemie- N 2.

5 DISKUSE

Výzkumná část této bakalářské práce na téma hypoglykemické stavy vyžadující příjezd rychlé Záchrané služby v Jihočeském kraji byla zaměřena na zmapování nejčastějších společných znaků vybraných hypoglykemických stavů, k nimž vyjíždí Zdravotnická záchranná služba v Jihočeském kraji. Dalším cílem bylo zmapovat indikace ze zdravotnického operačního střediska, k nimž jsou posádky ZZS vysílány a jsou následně hodnoceny posádkou jako hypoglykemie.

Data byla získána z elektronického archivu ZZS Jihočeského kraje. Nejprve jsem se setkala s odmítnutím při žádosti o nahlédnutí do archivu zdravotnických záznamů. Následně mi vyšel vsříc jeden z lékařů oblastního střediska ZZS v Českých Budějovicích, s jehož pomocí jsem získala potřebná data k výzkumu. Z poskytnutých dat bylo následně vybráno osm záznamů, z nichž byly zpracovány kazuistiky, z kterých byla následně čerpána data k porovnávání.

První část výzkumu byla zaměřena na data, jež mají výjezdy společné a měla by být uvedena v každém záznamu. U některých záznamů jsem se setkala s nedostatkem dat, což je také označeno u daného pozorovaného kritéria, např. v Tabulce č. 6, pod zkratkou NVZ. U jiných záznamů je skromně vyplněna část Status Praesents (St. P.), čehož si lze všimnout např. v Tabulce č. 8.

Jedním z kritérií, která jsem porovnávala, byla četnost pohlaví, kdy jsem z Tabulky č. 1 zjistila, že bylo ošetřeno celkem 5 mužů a 3 ženy. Dalo by se tedy říci, že hypoglykemiemi více trpí muži, ač je v teoretické části uvedeno, že vyšší predispozice k hypoglykemiím mají spíše ženy (Brož, 2012).

Z uvedených záznamů lze vyčíst, že nejčastější věkovou skupinou (Tabulka č. 2), jež trpí hypoglykemií, je v pozorovaném souboru věková kategorie 71 - 80 let, do níž spadají 4 pacienti. Druhou nejpočetnější skupinou je věková kategorie 21 - 30 let, kam patří z našeho souboru 2 pacienti. Z údajů tedy vyplývá, že nejčastěji trpí hypoglykemiemi starší lidé. Při srovnání těchto údajů se záznamy o pohlaví (Tabulka č. 1), se dozvídám, že v nejpočetnější věkové kategorii se vyskytli dva muži a dvě ženy, zastoupení pohlaví je tedy v tomto případě rovnoměrné.

Tabulka č. 5 ukazuje, jakým typem diabetu, který z pacientů trpí, a čím je jeho nemoc léčena. Ve 3 případech jsem se ve výzkumném vzorku setkala s diabetem mellitem I. typu, jež je léčen ve dvou případech za pomoci inzulinové pumpy a v jednom případě si pacient aplikuje 4 x za den subkutánně inzulin. Pouze v jednom případě lze s jistotou říci, že se jednalo o diabetika trpícího DM II. typu, jež se léčí perorálními antidiabetiky. Ve 4 případech nebylo konkretizováno, o jaký typ diabetu se jedná. Ze záznamů o výjezdech, jsem se dozvěděla, že 3 z těchto pacientů se léčí za pomoci aplikace inzulinu. Jedna z pacientek se s diabetem dokonce neléčí vůbec, přesto se u ní vyskytla hypoglykemie. V literatuře se s tímto faktem můžeme setkat pod pojmem hypoglykemie factitia (Rybka, 2007).

Z časových údajů jsem porovnávala, kdy byla na zdravotnické operační středisko zadána tísňová výzva. Tyto údaje jsou porovnány v Tabulce č. 3. Z této tabulky se můžeme dozvědět, že nejčastěji byla volána pomoc zdravotnické záchranné služby mezi 12:00 - 17:59 h, celkem tedy 3 x z 8 případů. Po dvou telefonátech bylo zaznamenáno v časových úsecích od 0:00 do 5:59 a od 18:00 do 23:59 h. Pouze jeden telefonát byl zaznamenán v časovém intervalu od 6:00 do 11:59 h. Ještě jednou se můžeme zastavit u časových údajů, a to tentokrát s ohledem na dobu trvání zásahu posádky zdravotnické záchranné služby. Tyto údaje jsou zpracovány v Tabulce č. 4. Z této tabulky se můžeme dozvědět, že nejdéle se posádka ZZS zdržela u pacienta z Kazuistiky č. 3, kde celý zásah trval 40 minut. Druhý nejdélší zásah se odehrál v Kazuistice č. 8, kde posádka ZZS ošetřovala pacientku 31 minut. Nejkratší čas strávila posádka ZZS u pacientky z Kazuistiky č. 5, kde se zásah odehrával po dobu 18 minut. Nejčastější doba zásahu byla mezi 20 – 29 minutami. Takto dlouhou dobu se u pacienta zdrželo 5 posádek ZZS.

V Tabulce č. 6 se můžeme dozvědět, jaké hodnoty glykemie byly u pacientů naměřeny. Nejnižší hodnota, která byla v záznamu o výjezdu udávána, byla tak nízká, že ji nešlo glukometrem změřit, byla tedy pravděpodobně nižší, než 1,1 mmol/l (Edelsberger, 2012). Po terapii posádkou ZZS byla glykemie opět měřitelná a byla naměřena hodnota 13,3 mmol/l. Ještě v jednom případě byla naměřena velmi nízká glykemie, která měla hodnotu 1,2 mmol/l. O tom jaká byla glykemie po podání 40 %

glukózy, bohužel není v záznamu o výjezdu zmínka. Celkem není výsledná hodnota glykemie po podání terapie zaznamenána v 5 případech z 8 vybraných kazuistik. V první kazuistice byla pacientce naměřena posádkou ZZS glykemie o hodnotě 4,2 mmol/l. Tato pacientka ještě před příjezdem ZZS byla zaléčena členy své rodiny, kteří jí aplikovali Glukagen, jež jí glykemií zvýšil. Posádka podala následně 20 ml 40 % glukózy (léčba viz Tabulka č. 9) a glykemie pacientce stoupla až na 7,2 mmol/l.

Ve výzkumu jsem nehodnotila pouze hladiny glykemie, ale i další fyziologické hodnoty, jež se u pacientů standardně měří, viz Tabulka č. 7. Zde si můžeme všimnout, že pouze 3 pacienti z 8 se mohli zařadit do fyziologického rozmezí krevního tlaku 100/60 - 140/90 mmHg (Mikšová, Froňková a kol., 2006). Polovina pacientů ze zkoumaného vzorku, tedy 4, měli krevní tlak vyšší, než je výše uvedené fyziologické rozmezí. Nejvyšší hodnota krevního tlaku byla naměřena u pacienta z Kazuistiky č. 7, a to 240/120 mmHg. Naopak nejnižší hodnota, 90/40 mmHg, byla naměřena u pacientky, jež kromě diabetu trpěla i tumorem renis a nedlouho před tísňovou výzvou byla propuštěna z interního oddělení. Další výraznější odchylku můžeme pozorovat v Kazuistice č. 7, kdy pacient trpěl tachykardií 120/min.

Z tabulky č. 8 se lze dozvědět, jaký byl stav pacienta na místě události při příjezdu ZZS. V jednom případě zasáhlo při hypoglykémii okolí pacientky, kdy jí rodinní příslušníci podali injekčně Glukagen, a tím byla zvýšena glykemie na tolik, že při příjezdu ZZS již dosahovala hodnoty 4,2 mmol/l. I přesto byla pacientka zmatená, dezorientovaná, neklidná a opocená. Ve 4 případech byli pacienti v těžkém bezvědomí (viz. hodnocení GCS v Příloze č. 11). Dva pacienti byli hodnoceni dle GCS 3 body, kdy jeden měl tak nízkou hodnotu glykemie, že ji nebylo možno již pomocí glukometru změřit. Druzí dva pacienti měli po 7 a 8 bodech, což je horní hranice těžkého bezvědomí. Čtyři pacienti měli středně závažnou poruchu vědomí, byli tedy hodnoceni dle GCS 9–12 body. Zde můžeme vidět, že nějakým typem poruchy vědomí trpěli všichni pacienti z výzkumného vzorku. Po podání koncentrované glukózy se většinou jejich stav rychle upravil, v 5 případech dokonce až na hodnotu GCS 15 bodů (Tabulka č. 7). V 5 případech při příjezdu na místo nebylo možné s pacientem navázat verbální kontakt. Při dvou zásazích byli pacienti zmatení a u jedné pacientky nejsme schopni ze

záznamu o výjezdu zjistit, jak na zdravotnický personál reagovala, i přesto, že byla hodnocena v bodování GCS 10 body.

V tabulce č. 9 lze vidět, že všichni pacienti byli v první řadě léčeni bolusovým podáním koncentrované 40 % glukózy. V další léčbě můžeme najít rozpor s literaturou, kde se uvádí, že by se po podání úvodní dávky 40 % glukózy měla podávat ještě 10 % glukóza pomocí infuze (Rybka, 2007). Pouze v jednom případě byla podána 5 % glukóza o objemu 250 ml, spolu s dalším preparátem (100 ml 0,9 % NaCl). A v 7 případech byl aplikován 0,9 % roztok NaCl o různých objemech. Při jednom zásahu dokonce nebyl užit žádný další roztok kromě 40 % glukózy (pacientka byla již zaléčena Glukagenem podaným rodinou). V Kazuistice č. 6, kdy byl pacient ponechán na místě, mu byla doma nechána i dávka 1 mg Glukagen Hypokit pro případné opakování se hypoglykemického stavu.

Dle Tabulky č. 10 lze zjistit, že většina pacientů, 5 případů z 8, k nimž je volána ZZS a u nichž je následně diagnostikována hypoglykemie, se transportuje do zdravotnického zařízení, především na interní oddělení. Ze záznamů o výjezdu jsem se dozvěděla, že u všech pacientů ve výzkumném vzorku byl vždy přítomen lékař, ať už byl v posádce RLP nebo byl na místo volán v rámci setkávacího systému RV.

Pokud tedy výsledky zjištěné ve výzkumné části práce shrnu, zjišťuji, že hypoglykemické stavy mají určité společné rysy, a to především poruchy vědomí, které se projevují v celé škále od lehkého bezvědomí, až po těžké bezvědomí, kdy pacient na okolní podněty nereaguje vůbec. Společné mají také to, že pacienti se v 5 případech z 8 po podání koncentrované glukózy navrátili zpět k plnému vědomí, které bylo možno ohodnotit 15 body dle hodnotící škály Glasgow Coma Scale. Polovině pacientů z výzkumného vzorku (tedy 4) byl při zásahu ZZS naměřen krevní tlak vyšší než 140/90 mmHg. V jednom případě byl také naměřen poměrně nízký tlak krve, a to 90/40 mmHg. Nelze tedy jednoznačně říci, že hypoglykemie se projevuje zvýšením krevního tlaku. Další parametry fyziologických funkcí se pohybovaly spíše ve fyziologických mezích, i když zde můžeme najít výraznější odchylku například v tepové frekvenci, kdy se u 2 pacientů pohybovala nad hodnotou 100/min. To, že hypoglykemiemi více trpí pacienti s DM I. typu, jak uvádíme v teoretické části, se

v našem výzkumu nepotvrdilo. U 4 výjezdů nebylo zaznamenáno, o jaký typ diabetes mellitus se jedná, a to že pacientova nemoc je závislá na inzulinu, nám v tomto případě nemůže podat validní výpověď o typu DM.

Nyní se zaměříme na druhou výzkumnou otázku, jež zní: Odpovídá indikace operačního střediska následnému (objektivnímu) stavu pacienta dle škály NACA? Nejdříve si musíme ujasnit hodnoty škály NACA (viz Příloha č. 12). Pro náš výzkum byly použity pouze případy, kdy se hodnocení NACA pohybovalo mezi stupněm IV. až VI. Všechny námi vybrané výjezdy k podrobnému prozkoumání byly hodnoceny stupněm IV. – potenciální ohrožení života. Toto můžeme říci o 8 výjezdech, k nimž nám byly poskytnuty záznamy o výjezdu. Výjezdy byly v 5 případech označeny zdravotnickým operačním střediskem indikací *Diabetik, Hypoglykemie- N2*. Aby dispečer operačního střediska zjistil, že se jedná o diabetika, musí mít o tomto onemocnění informace od volajícího. Diabetik trpící akutní hypoglykemií je skutečně v potenciálním ohrožení života. Pokud bychom se vrátili k teoretické části, můžeme zjistit, že neřešená hypoglykemie může skončit až smrtí (Mindlová, 2012). Takže z tohoto pohledu by stav hypoglykemie měl být vždy označen jako stav potenciálně ohrožující život. V Kazuistice č. 1 byla pacientka při příjezdu ZZS dezorientovaná, zmatená, neklidná a opocená, ale oběh i ventilace byly stabilní a dýchání čisté, fyziologické funkce nebyly výrazně mimo normu. ZOS tento stav vyhodnotilo indikací, *Diabetik, Hypoglykemie- N 2*. Posádka ho dle NACA ohodnotila stupněm IV. Indikace, jež přišla posádce ZZS, odpovídala stavu pacientky na místě zásahu, dle mého názoru ale ve chvíli příjezdu posádky, již pacientka nebyla v ohrožení života.

V Kazuistice č. 2 byl pacient při příjezdu ZZS v bezvědomí, se zachovaným dýcháním, s pravidelnou srdeční akcí, normotenzí, reaktivními zornicemi, bez známek zevního traumatu. Fyziologické funkce nebyly v patologickém rozmezí. Dle indikace ZOS (*Diabetik, Hypoglykemie- N 2*) posádka jela k diabetikovi, trpícímu hypoglykemií. Příčin takového bezvědomí by mohlo být více. Takže ke konstatování této indikace muselo mít ZOS podrobnější informace od volajícího. Po naměření glykemie 1,8 mmol/l byla potvrzena hypoglykemie a indikace ze ZOS tedy odpovídala

skutečnému stavu pacienta. Jelikož byl tento pacient při příjezdu posádky v bezvědomí, je na místě i hodnocení NACA jako potenciální ohrožení života.

Kazuistika č. 3 popisuje pacienta, který byl soporózní, tedy spavý, bez verbálního kontaktu a ležel na břiše, opocení se neprojevovalo, glykemie tohoto pacienta byla 2,1 mmol/l. Zřejmě vzhledem k informacím od volajícího byla tato indikace (*Diabetik, Hypoglykemie- N 2*) ZOS správná. Pacient s posádkou ZZS hůře komunikoval, spíše nekomunikoval vůbec. V takovémto případě by se stav dal ohodnotit jako potenciální ohrožení života, protože zde byla výraznější porucha vědomí (GCS 8 bodů).

Kazuistika č. 4 ukazuje na zásah u pacienta, který byl v těžkém bezvědomí ohodnoceném GCS 3 body. Indikace ZOS byla *Diabetik, Hypoglykemie- N 2*. Můžeme se domnívat, že tak bylo zjištěno od volajícího. Zde byl pacient určitě v potenciálním ohrožení života. Dle mého názoru by se tento stav dal dokonce ohodnotit dle NACA i stupněm V. – přímé ohrožení života, vzhledem ke GCS 3.

Kazuistika č. 5 je zajímavá tím, že pacientka byla v hypoglykemickém stavu i přesto, že se neléčí s diabetem mellitem. Zřejmě díky této informaci ZOS usoudilo, že by příčinou změny vědomí mohla být cévní mozková příhoda, proto indikace pro posádku ZZS zněla *CMP- N 2*. Při příjezdu na místo, byla pacientce naměřena hypoglykemie 1,2 mmol/l. Zde tedy nesouhlasí indikace ZOS s reálnou situací na místě zásahu. Vzhledem k nízké hladině glykemie bylo na místě označit tento stav dle NACA stupněm IV.

Kazuistika č. 6 byla ze ZOS indikována jako *Psychiatrická indikace- N 2*. Dle objektivního nálezu při příjezdu ZZS byl pacient zmatený, hůře se mu dýchalo a byla mu naměřena hypertenze (210/100 mmHg), GCS bylo hodnoceno 12 body. Po vyšetření pacienta byla zjištěna hypoglykemie 2,1 mmol/l. Z teoretické části víme, že hypoglykemie se může projevovat zmateností až agresí (Bulíková, 2012), což byl také důvod, proč byla volána ZZS. Indikace ZOS tedy nebyla shodná se stavem pacienta na místě zásahu. Z této kazuistiky vyplývá, že i při zdánlivě psychiatrickém problému je nutné se ptát na jiná onemocnění. Kromě naměřené hypertenze byly fyziologické funkce pacienta v mezích normy. Stav potenciálního ohrožení života dle NACA si tento

případ jistě zaslouží, ale by bylo možné ho označit i stupněm III, tedy vysokou závažností.

V předposlední kazuistice č. 7 pacient při příjezdu ZZS nereagoval na zevní podněty, ale akce srdeční byla pravidelná a dýchání čisté. Byla naměřena hypertenze 240/120 mmHg a tachykardie 120/min. Glykemie odpovídala hodnotě 1,7 mmol/l. Pacient byl tedy v tak těžké hypoglykémii, že upadl do bezvědomí, kdy nebyl schopen reagovat na okolní podněty. Indikace ze ZOS byla v tomto případě *Křečové stavy- N 2*. Po dalším vyšetření, ale v tomto případě byla diagnostikována hypoglykemie. I hypoglykemické stavy se mohou projevovat křečovými stahy svalstva (Mindlová, 2012), není proto divu, že pravděpodobně laik, který volal o pomoc, mohl stav pacienta popsat jako křeče. V tomto případě byl pacient určitě byl v potenciálním ohrožení života.

V posledním případě, Kazuistice č. 8, byl pacient v bezvědomí s GCS o hodnotě 3 bodů. Pravděpodobně na základě informací od volajícího byl tento výjezd označen indikací *Diabetik, Hypoglykemie- N 2*. Tomu odpovídal i stav pacienta na místě, po ověření glykemie, která byla neměřitelná za pomoci glukometru. Tento pacient byl zajiště v potenciálním ohrožení života. Dalo by se říci, že vzhledem k vážné poruše vědomí (GCS 3 body) by tento stav mohl být ohodnocen na škále NACA i stupněm V. - přímé ohrožení života.

6 ZÁVĚR

Teoretická část práce zahrnuje anatomii a fyziologii slinivky břišní, jakožto hlavního orgánu, jež se na řízení glykemie podílí. Definici hypoglykemie, jak se hypoglykemie projevuje a její hlavní příznaky. Též je v práci zmíněno, že se pacient varovných příznaků nastupující hypoglykemie nemusí dočkat, což pro něj představuje značné riziko. V práci je také uvedeno, jak se hypoglykemie diagnostikuje a jak se následně léčí. Je zde kapitola o tom, jaké může mít hypoglykemie důsledky a jaká jsou její rizika, zjistili jsme, že hypoglykemie nevzniká jen při onemocnění diabetes mellitus, ale i při jiných stavech.

Cílem mé bakalářské práce bylo zmapovat, jaké jsou nejčastější společné faktory u vybraných hypoglykemických stavů hodnocených pomocí škály NACA stupni IV. - VI. posádkami ZZS Jihočeského kraje. Nelze jasně říci, zda byl cíl splněn vzhledem k variabilitě příznaků, vývoji stavů a individuálnímu vnímání hypoglykemie jednotlivými pacienty a jejich reakcemi na léčbu.

U některých stavů byly zjištěny jisté společné znaky. Mohli jsme pozorovat, že i u vážných stavů, kdy pacient s posádkou zdravotnické záchranné služby po příjezdu na místo nekomunikoval, po stanovení diagnózy hypoglykemie a po adekvátní léčbě 40 % glukózou opět nabyt vědomí, které v některých případech bylo hodnoceno dle GCS až 15 body. Dalším společným znakem byl v polovině zkoumaných případů vyšší krevní tlak, opět ale nemůžeme s jistotou říci, že zvýšení krevního tlaku způsobila hypoglykemie. Neznáme totiž podrobnější okolnosti a prostředí, ve kterém se pacient nacházel, a hypertenze se neobjevila ve všech případech. Všechny případy mají společné to, že na místě zásahu byl vždy přítomen lékař, který s konečnou platností rozhodl o léčbě a transportu pacienta. Pacienti byli transportováni na interní oddělení zdravotnického zařízení nebo byli ponecháni v domácí péči. Při ponechání v domácí péči byl vždy pacient nebo lidé z jeho okolí poučeni o hypoglykemii a v jednom případě byl dokonce na místě ponechán Glukagen Hypokit 1 mg pro aplikaci pro případ opakování se hypoglykemie.

Abychom mohli najít výraznější shody v případech hypoglykemie, ke kterým vyjíždí Zdravotnická záchranná služba v Jihočeském kraji, by bylo třeba zkoumat více výjezdů po delší dobu. Bylo by třeba pečlivě odebrat anamnézu od pacienta nebo lidí z jeho okolí. Museli bychom zjistit, co hypoglykémii předcházelo, jak často se tento stav opakuje, zda je pacient schopen příznaky hypoglykemie rozeznat nebo je nevnímá. Jestli je nemoc léčena dle ordinace diabetologa, nebo byla samotným pacientem před hypoglykemií nějakým způsobem upravena apod. Tento výzkum by byl jistě zajímavý, ale takto rozsáhlý výzkum by přesahoval rozsah bakalářské práce. Bylo by třeba se jím zabývat v delším časovém úseku a informovat o něm zaměstnance ZZS v Jihočeském kraji a požádat je o pečlivý a podrobný odběr anamnézy.

Druhým cílem práce bylo zmapovat indikace zdravotnického operačního střediska a následný (objektivní) stav pacienta dle škály NACA. Po zmapování dostupných údajů z vytvořených kazuistik jsme došli k závěru, že záleží na volajícím, jak dobře zná pacienta a jak dokáže stav na místě události popsat operátorovi zdravotnického operačního střediska. Z informací od volajícího se následně odvíjí i indikace ZOS pro posádku zdravotnické záchranné služby, jež je na místo zásahu vyslána. Indikace ZOS může být mylná zejména v případech, kdy pacienta zasáhne hypoglykemie na veřejném místě, kde jsou lidé, kteří ho neznají, nebo když volající vidí příznaky hypoglykemie u pacienta poprvé a nedokáže identifikovat, že by se mohlo jednat o příznaky tohoto stavu. Pacient se tak může jevit jako psychiatrický nebo u něj může být vysloveno podezření např. na cévní mozkovou příhodu. Úkolem volajícího na tísňovou linku, není definovat, co pacientovi je, ale snažit se co nejpřesněji popsat operátorovi příznaky. Operátor následně z těchto údajů vyhodnotí situaci určitou indikací, která může být pro posádku vyslanou na místo zásahu zavádějící. Je tedy na samotné posádce zdravotnické záchranné služby, aby správně vyhodnotila tento život ohrožující stav na místě události a včas a adekvátně ho zalečila.

Zlepšení této situace by bylo možné zajistit např. širší edukací veřejnosti o příznacích tohoto akutního stavu a také informace o tom, jak v takové situaci poskytnout první pomoc pacientovi, který ještě není v bezvědomí. Dalším zajímavým výzkumem by např. mohlo být to, jak je veřejnost s výše zmíněnými problémy (projevy

a léčbou hypoglykemie) seznámena. Zda ví, že i diabetik, který by cukr neměl konzumovat, se může dostat do situace, kdy je pro něj životně důležitý.

7 KLÍČOVÁ SLOVA

glukagon

glukometr

hypoglykemie

inzulin

slinivka břišní

syndrom nerozpoznání hypoglykemie

8 POUŽITÉ ZDROJE

1. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2014 , Hypoglycemia (Low Blood Glucose), *www.diabetes.org* [on-line], posl. úprava 16. září 2014, [cit. 2015 – 02 – 10], dostupné z: <http://www.diabetes.org/living-with-diabetes/treatment-and-care/blood-glucose-control/hypoglycemia-low-blood.html>
2. ANON, 2007a, Hypoglykemie, *Dědičné metabolické poruchy*, Medicabaze, [on - line], 2007, [cit. 2015 – 3 – 15], dostupné z: http://medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&categId=37&cname=Pediatrie&termId=2293&tname=D%C4%9Bdi%C4%8Dn%C3%A9+metabolick%C3%A9+poruchy&h=empty#jump
3. ANON, 2007b, *Perzistující hyperinzulinemická hypoglykemie*, Medicabaze, [on - line], 2007, [cit. 2015 – 3 – 15], dostupné z: http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&categId=33&letter=P&termId=2326&tname=Perzistuj%C3%ADc%C3%AD+hyperinzulinemick%C3%A1+hypoglyk%C3%A9mie&h=empty#jump
4. ANON, 2010, Glukóza, *Lab Tests Online CZ*, [on- line], aktualizováno 1. 5. 2010, [cit. 2015 – 03 – 15], dostupné z: <http://www.labtestsonline.cz/tests/Glucose.html?tab=3>
5. ANON, 2015, Multimediální тренаžer plánování ošetrovatelské péče, Orální glukózotoleranční test- glykemická křivka, *Diagnostika (Vyšetřovací metody)*, [on-line], [cit. 2015 – 3 – 15], dostupné z: <http://ose.zshk.cz/vyuka/diagnostika.aspx?id=207>
6. BROŽ, J., 2012, Hypoglykemie pro praxi, *Kazuistiky v diabetologii*, Geum, ročník 10., č. 2/ 2012, s. 21 - 22, ISSN 1214 - 231X
7. BULÍKOVÁ, T., 2012, Akútne konfúzne stavy v záchrannej službe, *Urgentní medicína*, roč. 15, č. 2, s. 3134. ISSN: 1212 - 1924
8. COOPERMAN, M., 2014, Somogyi Phenomenon- Overview, *Medscape, Drugs & Diseases*, [on- line], aktualizováno 22. 11. 2014, [cit. 2015 – 3 – 15], dostupné z: <http://emedicine.medscape.com/article/125432-overview#a1>

9. ČECHUROVÁ, D., ANDĚLOVÁ, K., 2014, Doporučený postup péče o diabetes mellitus v těhotenství 2014, *Doporučení České diabetologické společnosti ČLS JEP*, [on-line], revize 18. 2. 2014, [cit. 2015 – 02 – 19], dostupné z: http://www.diab.cz/dokumenty/DP_DM_tehotenstvi_CDS_2014.pdf
10. ČEŠKA, R., 2010, Metabolismus, Diabetes mellitus, *Interna*, 1. vyd., Triton, s. 226, ISBN 978 – 80 – 7387 – 423 – 0
11. ČIHÁK, R., 2002, Systém gastropulmonální, Pankreas- slinivka břišní, *Anatomie 2*, 2. vyd., Grada Publishing, s. 121, ISBN 80 – 247 – 0143 – 1
12. DINSMOOR, R., 2014, S., Somogyi Effect, *Diabetes Self- Management*, [on-line], aktualizováno 9. 4. 2014, [cit. 2015 – 3 – 15], dostupné z: <http://www.diabetesselfmanagement.com/diabetes-resources/definitions/somogyi-effect/>
13. DOUGLAS COLLINS, R., 2007, Hypoglykemie, *Diferenční diagnostika prvního kontaktu*, 3. zcela přepracované a doplněné vyd., Grada Publishing, s. 178 - 179, ISBN 978 – 80 – 247 – 0897 – 3
14. DYLEVSKÝ, I., 2011, Látkové řízení organismu, *Základy funkční anatomie*, Poznání, s. 269 – 270, ISBN 978 – 80 – 87419 – 06 – 9
15. EDELSBERGER, T., 2012, Selfmonitoring glykemie, *Medicina pro praxi*, [online], č. 5/2012, s. 222 - 226, ISSN 1803 - 5310, [cit. 2015 – 03 – 21], dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/05/05.pdf>
16. FOWLER, M., J., Treatment of Hypoglycemia, Hypoglycemia, *DiabetesJournals.org* [on-line], [cit. 2015 – 02 – 10], ISSN 1945 - 4953 , dostupné z: <http://clinical.diabetesjournals.org/content/26/4/170.full>
17. FRANĚK, O., National Advisory Committee on Aeronautics score (NACA), www.zachrannasluzba.cz, [on-line] © 2002 – 2015, [cit. 2015 – 04 - 14], dostupné z: <http://www.zachrannasluzba.cz/odborna/naca.htm>
18. HAZULÍK, M., 2012, Hypoglykemie jako bariéra léčba diabetu, *Medical tribune*, ročník 8, č. 13, s. A 6, ISSN 1214 - 8911
19. HEHLMANN, A., 2010, Normální hodnoty, *Hlavní symptomy v medicíně*, 1. vyd., Grada Publishing, s. XIV, ISBN 978 – 80 – 247 – 2612 – 0

(přeloženo z německého originálu: *Leitsymptome/Ein Handbuch für Studenten und Ärzte*, 5. vyd., Elsevier GmbH, München, 2007, ISBN 978 -437 – 42102 – 2)

20. HLOCH, O., Celkové vyšetření, *Propedeutika*, [on-line], [cit. 2015 – 04 – 14], dostupné z: <http://new.propedeutika.cz/?p=213>
21. KAZDA, A., 2012, Metabolická odpověď na trauma a sepsi, klinicko - biochemické vyšetřování- Vyšetření séra (plasmy), *Kritické stavy, metabolická a laboratorní problematika*, Galén, s. 152-153, ISBN 978 – 80 – 7262 – 763 – 9
22. KITTNAR, O., 2000, Řízení metabolických pochodů, *Fyziologické regulace ve schématech*, 1. vyd., Grada Publishing, s. 117 - 125, ISBN 80 – 7169 – 782 – 6
23. KITTNAR, O., 2011, Fyziologie žláz s vnitřní sekrecí, *Lékařská fyziologie*, 1. vyd., Grada Publishing, s. 498, 526 - 531, ISBN 978 – 80 – 247 – 3068 – 4
24. KNOR, J., 2005, Bezvědomí u diabetiků v přednemocniční neodkladné péči (PNP): kazuistiky: 6. celostátní diabetologické sympozium "Diabetes a neuropsychická onemocnění" Hradec Králové, 4. - 5. červen 2004. *Vnitřní lékařství*, roč. 51, S 2, s. 111-113. ISSN: 0042 - 773X
25. KVAPIL, M., 2012, Hypoglykémie: klasifikace a klinické projevy, *Medical tribune*, roč. 8, č. 7, s. A6, ISSN 1214 - 8911.
26. KVAPIL, M., 2013, Hypoglykemie při léčbě diabetu- její rizika a možnosti prevence, *Remedia*, ročník 23, č. 1/2013, s. 3 - 6, ISSN 0862 - 8947
27. MIKŠOVÁ, FRONKOVÁ a kol., 2006, Ošetrovatelský proces při sledování TK, *Kapitoly z ošetrovatelské péče 1*, 1. vyd., Grada, s. 74, ISBN 80 – 247 – 1442 – 6
28. MINDLOVÁ, M., 2012, Definice hypoglykémie a patofyziologie jejího vzniku. *Medical tribune*, roč. 8, č. 4, B 5. ISSN 1214 - 8911
29. MOKÁŇ, M., KVAPIL, M., 2010, *Syndrom nerozpoznání hypoglykémie*. 1. vyd., Semily: Geum, 79 s. ISBN 978 – 80 – 86256 – 76 – 4
30. MUKNŠNÁBLOVÁ, M., 2014 Akutní komplikace diabetu mellitu, *Sestra, Mladá fronta*, roč. 24, č. 1/ 2014, s. 38 - 40, ISSN 1210 - 0404
31. MZČR. Vyhláška č. 55/2011 Sb.: *Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků*. In: Sbírkky zákonů ČR/ MZČR, 2011, č. 55

32. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M., 2009, Slinivka břišní- pancreas, *Přehled anatomie*, 2. vyd., Galén, s. 162 - 163, ISBN 978 - 80-7262 - 612 - 0
33. PÁČ, L., 2010, Slinivka břišní, pankreas, *Anatomie člověka II, Splanchnologie, Kardiovaskulární systém, žlázy s vnitřní sekrecí*, 1. vyd., Masarykova univerzita, s. 51-52, ISBN 978 -80 - 210 - 4291 - 9
34. PERUŠIČOVÁ, J., 2009, Inzulinová léčba a hypoglykémie. *Léčba inzulinem a diabetes mellitus 2. typu*, 1. vyd., Fakta Medica, s. 78 - 90, ISBN 978 - 80 - 904260 - 3 - 0
35. REMEŠ, R., TRNOVSKÁ, S., 2013, Akutní stavy při diabetes mellitus- Hypoglykemie, *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*, Grada, s. 183, ISBN 978 - 80 - 247 - 4530 - 5
36. RYBKA J., 2007, Komplikace diabetes mellitus, *Diabetes mellitus- Komplikace a přidružená onemocnění*, 1. vyd, Grada, s. 71- 79, ISBN 978 - 80 - 247 - 1671 - 8
37. SAUDEK, F., 2013, Syndrom porušeného vnímání hypoglykemie a možnosti jeho léčby, *Remedia*, ročník 23, č. 1/ 2013, s. 7 - 11, ISSN 0862 - 8947
38. SILBERNANL, S., DESPOPOULOS, A., 2004, Metabolismus sacharidů, hormony pankreatu, *Atlas fyziologie člověka*, 3. vyd. české, Grada Publishing, s. 282 - 285, ISBN 978 - 80 - 247 - 0630 - 6
39. SLADKÁ, J., 2013, Hypoglykemie- častá komplikace v léčbě diabetu, *Zdravotnické noviny* [online], 4/ 2013, s. 3 [cit. 2014 - 10 - 23]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/hypoglykemie-casta-komplikace-v-lecbe-diabetu-469987>
40. SVAČINA, Š., 2012, Hypoglykemie – fenomén, nad kterým moderní diabetologie pomalu vítězí. *Vnitřní lékařství*, roč. 58, č. 10, s. 751 - 754. ISSN 0042 - 773X
41. SZABÓ, M, 2012, Hypoglykémie – její prevence a léčba, *Medical tribune*, roč. 8, č. 10, s. A 6. ISSN 1214 - 8911
42. ŠEBLOVÁ, J., KNOR, J. a kol., 2013, Diferencionální diagnostika a možné příčiny přetrvávajícího bezvědomí, Křečové stavy, Ischemické akutní cévní příhody mozkové, Intoxikace v urgentní medicíně, Psychosociální urgence, *Urgentní medicína*

v *klinické praxi lékaře*, 1. vyd., Grada Publishing, s. 98, 172, 181, 221, 339, 345, 362, ISBN 978 – 80 – 247 – 4434 – 6

43. ŠKRHA, J., 2008, Hypoglykémie - důležitý fenomén moderní léčby diabetu mellitu. *Remedia*, roč. 18, S 1, S 34 – S 41. ISSN 0862 - 8947

44. ŠKRHA, J., 2002, Hypoglykemický syndrom v klinické praxi, *Postgraduální medicína* [online], [cit. 2014 – 10 – 27] Dostupné z:

<http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/hypoglykemicky-syndrom-v-klinicke-praxi-144034>

45. TROJAN, S., 2003, Fyziologie žláz s vnitřní sekrecí, *Lékařská fyziologie*, 4. vyd., Grada Publishing, s. 482 - 490, ISBN 80 – 247 – 0512 – 5

46. VRKOČ, J., 2010, Těžká hypoglykémie, kde bychom ji „nečekali“, *Kazuistiky v diabetologii*, Genum, roč. 8, č. 3/ 2010, s. 11, ISSN 1214 - 231X

47. WEBER, P., 2009, Akutní stavy a komplikace u starších diabetiků, *Lékařské listy příloha Zdravotnických novin*, 18/ 2009, s. 17 - 20, ISSN 0044 - 1996

48. ZADÁK, Z., Havel, E., 2007, Častá systémová onemocnění v intenzivní péči, *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*, 1. vyd., Grada Publishing, s. 278 - 281, ISBN 978 – 80 – 247 – 2099 – 9

9 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Projevy hypoglykemie

Příloha č. 2 – Nejčastější symptomy hypoglykemie

Příloha č. 3 – Hranice hladiny glukózy v krvi vyvolávající biochemické a klinické projevy u zdravých jedinců s navozenou hypoglykemií

Příloha č. 4 – Somogyi Phenomenon

Příloha č. 5 – Výsledky orálního glukózotolerančního testu

Příloha č. 6 – Přehled glukometrů používaných v České republice

Příloha č. 7 – Sacharóza v nápojích, obsah ve 100 ml nápoje

Příloha č. 8 – Některé formy sacharidů využívané v léčbě hypoglykemie

Příloha č. 9 – Hypoglykemizující léky (látky) podle mechanismu účinku

Příloha č. 10 – Seznam výjezdů pro tvorbu kazuistik

Příloha č. 11 – Glasgow Coma Scale

Příloha č. 12 – NACA

Příloha č. 1

Projevy hypoglykemie

Asymptomatická	
Symptomatická	a) mírná b) závažná (vyžaduje asistenci druhé osoby)
Kóma	

zdroj: Zadák, Z., Havel, E., 2007

Příloha č. 2

Nejčastější symptomy hypoglykemie

Autonomní	Neuroglykopenické	Nespecifické
pocení palpitace anxieta třes hlad bledost	zmatenost atypické chování špatná koncentrace ospalost poruchy koordinace poruchy zraku brnění kolem úst obtížná řeč	slabost nauzea sucho v ústech bolest hlavy

zdroj: RYBKA, J., 2007

Příloha č. 3

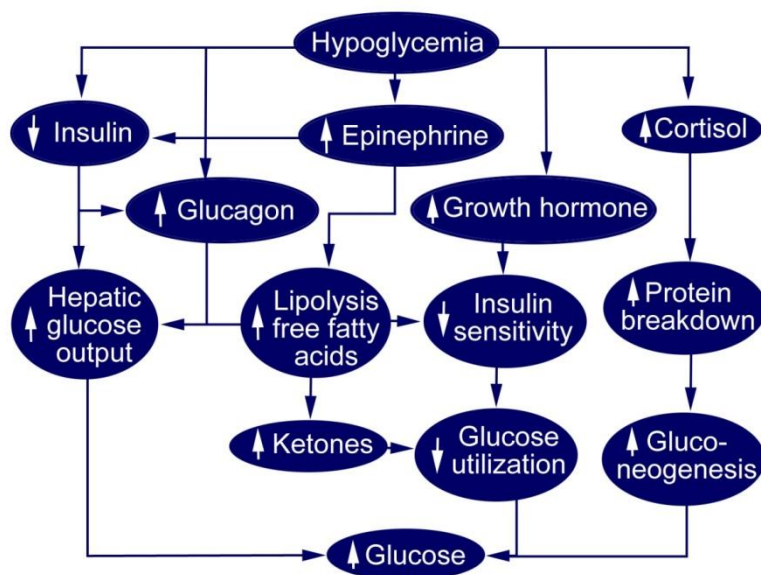
Hranice hladiny glukózy v krvi vyvolávající biochemické a klinické projevy u zdravých jedinců s navozenou hypoglykemií.

Glykemie (mmol/)	Projevy
4,5	Endogenní sekrece inzulínu
3,8-3,6	Zvýšení hladin kontraregulačních hormonů (glukagon, adrenalin)
3,2-2,8	Subjektivní vnímání příznaků hypoglykemie
3,0-2,6	Psychomotorické poruchy
2,8	Poruchy kognitivních funkcí
pod 2,0	Poruchy vědomí (křeče, kóma)

zdroj: PERUŠIČOVÁ J., 2009

Příloha č. 4

Somogyi Phenomenon



zdroj: COOPERMAN, M., 2014

Příloha č. 5

Výsledky orálního glukózo-tolerančního testu (hodnoty jsou v mmol/l)

HODNOTY	FYZIOLOGICKÁ	PORUŠENÁ TOLERANCE	DM
Nalačno	< 5,6	5,61- 7,9	>8,0
Za 1 hodinu	< 11,0	< 11,0	> 11,0
Za 2 hodiny	< 7,9	8,0- 11,0	> 11,0

zdroj: ANON, 2015

Příloha č. 6

Přehled glukometrů používaných v České republice

Typ	Náhled	Výrobce	Paměť (počet měření)	Rozsah měření (mmol/l)	Velikost kapky krve (μl)	Rozměry (mm) Hmotnost (g)
ACCU-CHEK Nano		Roche	300	0,6- 33	1,5	113x46x 20 55g
ACCU- CHEK Performa		Roche	200	0,6-33	1-2	115x40x 22 45g
CONTOURTS		Bayer	250	0,6-33,3	0,6	71x60x 19 56,7g
ELEMENT		Infopia	365	0,6-33,3	0,3	76x56x 18 45g
FREESTYLE Mini		Abbott	250	1,1-27,8	0,3	76x41x 20 39,7g
GLUCOCAR D X- METER		Arkray	360	0,6-33,3	0,3	50x100x 12 45g
ONE TOUCHE Verlo Pro		Life Scan	750	1,1-33,3	0,4	91x56x 20 85g

ONE TOUCHE VITa		Life Scan	350	1,1-33,3	1	95x65x 23 60g
OPTIUM XCEED (měří i ketolátky)		Abbott	450	1,1-27,8	1,5	77x43x 16 42g
VELLION CALLA Dialog (pro nevidomé)		Med Trust	300	1,1-33,3	0,6	90x53x 20 80g
WELLION CALLA Light		Med Trust	500	1,1-33,3	0,6	69,6x 62,6x23 68g
WELLION CALLA Premium		Med Trust	500	1,1-33,3	0,6	69,6x 62,6x23 68g

zdroj: EDELSBERGER, T., 2012

Příloha č. 7

Sacharóza v nápojích, obsah ve 100 ml nápoje

Nápoj	Obsah sacharózy ve 100 ml
Coca- Cola	27 g
Pepsi- Cola	28,5 g
Red Bull	11 g
Sprite	6,9 g
Indian Tonic River	9 g
7UP	7,2 g
Hello pomerančový džus 100%	11,2 g
Pfanner multivitaminový džus	10,5 g
Pfanner pomerančový džus 50%	4,2 g
Hello ananasový džus	12,5 g
mléko 1,5 i 3%	4,7 g
Hellos sirup	47 g
sirup extra hustý	67 g

zdroj: BROŽ, J., 2012

Příloha č. 8

Některé formy sacharidů využívané v léčbě hypoglykemie

Glukopur (čistá glukóza v prášku)

- 1 rovná kávová lžička... 3 g glukózy
- 1 rovná polévková lžička... 12 g glukózy

Hroznový cukr PEZ 17 tbl (celková hmotnost 39 g)

- 1 tbl... 2,3 g glukózy

Sacharóza: neboli cukr řepný (disacharid složený z jedné molekuly glukózy a jedné molekuly fruktózy), cukr, kterým běžně sladíme.

- 1 sáček (cukr Camping, cukr nabízený v restauracích ke kávě a čaji)... 4 g
- 1 kostka (skutečná kostka, výrobce TTD)... 4 g

1 kostka (kvádr, výrobce Diamant)... 3 g

zdroj: BROŽ, J., 2012

Příloha č. 9

Hypoglykemizující léky (látky) podle mechanismu účinku

zvýšené uvolňování inzulínu
- deriváty sulfonylurey
- disopyramid
- chirin
- pentamidin
- β -adrenergní agonisté
- chlorochin
zvýšená inzulínová senzitivita
- biguanidy
- thiazolidindony
- inhibitory ACE
snížený výdej glukózy z jater
- alkohol
- hypoglycin A (nezralé plody „akee“)
kombinované a neznámé mechanismy
- sulfonamidy
- salicyláty
- antikoagulancia (dikumarol, warfarin)
- analgetika a protizánětlivé léky (indometacin, paracetamol, fenylobutazon)
- antipsychotika (haloperidol, chlorpromazin, lithium)

zdroj: ŠKRHA, J., 2008

Příloha č. 10

Seznam výjezdů pro tvorbu kazuistik

Č. výzvy	ročník	glykemie	GCS	TK	AS	SpO ₂
25622X	1990	4,2	12	120/70	108	95
27817X	1985	1,8	8	130/70	70	96
27192X	1994	2,1	8	140/95	94	99
27636X	1934	1,7	3	160/70	75	94
28361X	1937	1,2	10	100/60	56	98
28138X	1937	2,1	12	210/100	60	92
29257X	1960	1,7	9	240/120	120	90
30603X	1939	1,5	3	90/40	100	74

zdroj: archiv ZZS Jihočeského kraje

TH	Čas výzvy	Indikace ZOS	Oddělení
glukagen + G40 % 20ml	8. 4. 2014 2:06	Diabetik, Hypoglykemie - N2	Žádné
G40% 80ml	26. 7. 2014 20:19	Diabetik, Hypoglykemie - N2	INT.
G40% 40ml	27. 6. 2014 16:41	Diabetik, Hypoglykemie - N2	Žádné
G40% 160ml	18. 7. 2014 13:38	Diabetik, Hypoglykemie - N2	INT.
G40% 60ml	22. 8. 2014 6:57	CMP - N2	INT.
G40% 80ml+ glukagen	10. 8. 2014 22:54	Psychiatrická indikace - N2	Žádné
G40% 60ml	7. 10. 2014 2:40	Křečové stavy - N2	INT.
G40% 40ml	14. 12. 2014 15:49	Diabetik, Hypoglykemie - N2	INT.

zdroj: archiv ZZS Jihočeského kraje

Příloha č. 11

Glasgow Coma Scale

Otevření očí	
1 b.	neotvírá
2 b.	na bolest
3 b.	na oslovení
4 b.	spontánně
Nejlepší hlasový projev	
1 b.	žádný
2 b.	nesrozumitelné zvuky
3 b.	jednotlivá slova
4 b.	neadekvátní slovní projev
5 b.	adekvátní slovní projev
Nejlepší motorická odpověď	
1 b.	žádná
2 b.	na algický podnět nespecifická extenze
3 b.	na algický podnět nespecifická flexe
4 b.	na algický podnět účinná reakce
5 b.	na algický podnět cílená obranná reakce
6 b.	na výzvu adekvátní motorická reakce

Hodnocení - výsledky jsou v rozsahu 3 – 15 bodů

15 – 13 b. lehká porucha vědomí

12 – 9 b. středně závažná porucha vědomí

8 – 3 b. těžká porucha vědomí

! nelze hodnotit u pacientů pod vlivem tlumivých léků (některá analgetika, sedativa)

zdroj: HLOCH, O., 2015

Příloha č. 12

NACA

Score	Závažnost	Netraumatologické postižení	Traumatologické postižení
0	ŽÁDNÁ	žádné onemocnění	žádné trauma
1	LEHKÁ	lehká funkční porucha	nezávažné poranění
2	STŘEDNÍ	středně závažná funkční porucha	středně těžké poranění
3	VYSOKÁ	závažná porucha ohrožující jednu životní funkci bez známek selhávání	těžké poranění jedné tělní oblasti, život neohrožen
4	POTENCIÁLNÍ OHROŽENÍ ŽIVOTA	těžká porucha životní funkce nicméně neohrožující bezprostředně život	těžké poranění vícečetných tělních oblastí nicméně neohrožující bezprostředně život
5	PŘÍMÉ OHROŽENÍ	těžká porucha životní funkce ohrožující život	těžké poranění vícečetných tělních oblastí ohrožující život
6	KPR	těžká porucha- selhání základních životních funkcí bezprostředně ohrožující život	těžké poranění vícečetných tělních oblastí selhání základních životních funkcí bezprostředně ohrožující život
7	SMRT	primárně smrtelné onemocnění	primárně smrtelné poranění

zdroj: FRANĚK, O., © 2002 – 2015