

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

Crush syndrom v přednemocniční neodkladné péči

Bakalářská práce

Autor práce: Tereza Jendřejasová
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Zdravotnický záchranář
Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Picková

Datum odevzdání práce: 03.05.2012

ABSTRAKT

Problematika Crush syndromu v přednemocniční péči není téma, kde by příliš často byly přinášeny nové poznatky z výzkumů odborníků. To, co je o Crush syndromu v současné době známé a dostupné se nezměnilo již desítky let. Z části je to způsobeno tím, jak složité je určit v přednemocniční neodkladné péči, zda jde opravdu o Crush syndrom nebo ještě o hypovolemický šok s následkem poškození ledvin. V České republice nemáme velká zemětřesení, naštěstí ani velké sesuvy půdy a přesto se, čas od času, takový případ vyskytne. Právě proto je v současné době stále více žádoucí, aby zdravotničtí záchranáři byli na takové výjezdy dostatečně teoreticky připraveni.

Cílem práce bylo zmapovat a porovnat teoretické znalosti zdravotnických záchranářů Zdravotnické záchranné služby Jihočeského a Středočeského kraje včetně schopnosti využití těchto znalostí v praxi. V práci bylo použito kvantitativně kvalitativního výzkumu.

Kvantitativní část výzkumu zmapovala pomocí anonymních strukturovaných dotazníků teoretickou znalost v problematice Crush syndromu u zdravotnických záchranářů Zdravotnické záchranné služby Jihočeského a Středočeského kraje. Výsledky kvantitativní části výzkumu prokázaly znalosti v problematice Crush syndromu jako velmi dobrou v obou krajích a tím se také povedlo verifikovat hypotézu. Kvalitativní část výzkumu zmapovala pomocí strukturovaných rozhovorů se třemi respondenty ze Středočeského a třemi respondenty z Jihočeského kraje praktické propojení teoretických znalostí přímo v terénu u klienta s rozvíjejícím se Crush syndromem, které byly vyhodnoceny také jako dostačující k poskytování kvalitní přednemocniční neodkladné péče.

Z výsledků práce je tak patrné, že zdravotničtí záchranáři Jihočeského i Středočeského kraje jsou dostatečně teoreticky znalí problematiky poskytování kvalitní přednemocniční péče u klientů s rozvíjejícím se Crush syndromem.

ABSTRACT

The issue of the Crush syndrome in pre-hospital care is not a topic into which new findings are often brought by science workers. All the currently known and available knowledge about the Crush syndrome has not changed for decades. In part this is caused by the difficulty in pre-hospital emergency care to determine whether the condition signifies the Crush syndrome or also a hypovolemic shock resulting in kidney damage. In the Czech Republic there are neither big earthquakes, fortunately nor major landslides, and yet from time to time such an event occurs. That is why today it is more and more desirable that paramedics should be theoretically well prepared for such interventions.

The purpose of this study was to survey and compare theoretical knowledge of paramedics working at the Emergency Medical Service of the South Bohemian and the Central Bohemian regions, including the ability to utilize this knowledge in practice. In the study quantitative and qualitative research was used.

The quantitative part of the research mapped, using anonymous structured questionnaires, the theoretical knowledge of paramedics working at the Emergency Medical Service of the South Bohemian and the Central Bohemian regions in terms of the Crush syndrome issue. The results of the quantitative research have proved very good knowledge of the Crush syndrome issue in both regions and thus the hypothesis has been verified. The qualitative part of the research identified, through structured interviews with three respondents from the Central Bohemian region and three respondents from the South Bohemian region, the practical connection of theoretical knowledge directly in the field in a client with developing Crush syndrome. The knowledge was assessed as sufficient to provide quality pre-hospital emergency care.

The results of this study have shown that paramedics in the South Bohemian as well as the Central Bohemian regions are well familiar with the theory for providing high-quality pre-hospital care for clients with developing Crush syndrome.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval(a) 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: 03.05.2012

.....

Tereza Jendřejsová

Poděkování:

Mé upřímné poděkování patří paní Mgr. Pavlíně Pickové za obětovaný čas, trpělivost, cenné rady a odborné připomínky při zpracování bakalářské práce. Její pomoci a vedení si velice vážím.

Obsah

Úvod.....	8
1 SOUČASNÝ STAV	9
1.1 Zdravotnická záchranná služba	9
1.1.1 Posádky Zdravotnické záchranné služby	11
1.1.2 Kompetence zdravotnického záchranáře.....	12
1.2 Anatomie a funkce svalů.....	13
1.2.1 Rhabdomyolýza.....	14
1.2.2 Kompartment syndrom.....	17
1.3 Historie Crush syndromu	18
1.4 Crush syndrom	20
1.4.1 Etiologie a patogeneze vzniku Crush syndromu	21
1.4.2 Faktory ovlivňující vznik Crush syndromu.....	23
1.4.3 Klinické příznaky Crush syndromu.....	24
1.4.4 Místní klinické projevy Crush syndromu.....	25
1.4.5 Systémové klinické projevy Crush syndromu.....	26
1.5 Přednemocniční neodkladné péče u pacienta s Crush syndromem	28
1.5.1 Posouzení stavu postiženého v podmínkách přednemocniční neodkladné péče	29
1.6 Terapie Crush syndromu v podmínkách přednemocniční neodkladné péče	30
1.7 Ošetrovatelský proces u klienta s Crush syndromem v PNP	33
2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY	35
2.1 Cíle práce	35
2.2 Hypotézy.....	35
2.3 Výzkumné otázky	35
3 METODIKA	36
3.1 Metoda a technika sběru dat	36
3.2 Charakteristika výzkumného souboru	37
4 VÝSLEDKY	38
4.1 Dotazník – zdravotničtí záchranáři ZZS Jihočeského a Středočeského kraje ...	38

4.2	<i>Rozhovory se záchranáři Jihočeského a Středočeského kraje shrnuté ve stručných kasuistikách</i>	54
4.3	<i>Základní tabulky identifikačních výsledků rozhovorů se záchranáři</i>	64
4.4	<i>Kategorizace dat v tabulkách</i>	66
5	DISKUSE.....	73
6	ZÁVĚR	84
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	87
8	KLÍČOVÁ SLOVA	91
9	PŘÍLOHY	92
9.1	Seznam příloh.....	92

Úvod

Téma Crush syndrom v přednemocniční neodkladné péči jsem si vybrala záměrně. Vždy, když dojde k nějakému zavalení, média případ dokáží značně vulgarizovat a mohlo by se tedy zdát, že se s případem Crush syndromu v České republice setkáváme na každém kroku. Ale není tomu tak, naštěstí, neboť mnoho z těchto případů končí smrtí zavaleného.

Zastávám názor, že znalost této problematiky v přednemocniční neodkladné péči by neměla zdravotnickým záchranářům chybět, i přestože úrazy spojené s Crush syndromem nejsou tak časté jako například autonehody. Jak jsem se sama přesvědčila, v odborné literatuře se o tomto syndromu píše jen velmi málo, mnohdy pouze jeden stručný odstavec. Jako jiní, znalostí chtiví studenti, jsem cítila, jak jsou dostupné informace k tomuto tématu nedostačující. Během shromažďování literatury k bakalářské práci jsem se s tímto problémem potýkala ještě mnohem více.

Crush syndrom je těžký stav způsobený zavalením či zasypáním těla těžkým materiálem, přičemž, kromě těžkých traumat jako jsou zlomeniny, masivní krvácení, je doprovázen komplikacemi vzniklými v souvislosti s dlouhodobým tlakem na měkké tkáně a struktury, jakými jsou hypovolemický šok, závažné poškození orgánů a selhání ledvinných funkcí.

Největším problémem bývá fakt, že pokud je postižený zasypán až po krk, či více, dochází velmi rychle k udušení a není zde již místo pro myšlenky na nějaký Crush syndrom či jiné potíže s ním související. Zavalený však může mít štěstí a je vyproštěn, zajištěn a převezen do zdravotnického zařízení. Pro charakter zranění, která jsou při prvním zjištění vidět, může však být stav postižených někdy shledán jako polytrauma a na specifické následky, které u prolongovaného tlaku hrozí, se pro náročnost práce snadno zapomene. Postižený je tedy zcela správně zajištěn, všechny akutní život ohrožující traumata jsou ošetřena, ale nemocný přesto nepřežije při hospitalizaci ani týden. Proto, je - li mechanismus zranění zavalení, zasypání či zmáčknutí větší části těla, je nutno možný vznik Crush syndromu předpokládat a zapracovat některá specifická opatření již do přednemocniční neodkladné péče už na místě události a během transportu.

1 SOUČASNÝ STAV

Přednemocniční neodkladná péče (PNP) je definována jako péče o postižené na místě jejich úrazu nebo náhlého onemocnění, během jejich transportu a předání k dalšímu odbornému ošetření ve zdravotnickém zařízení. Je to péče poskytovaná při stavech, které bezprostředně ohrožují život postiženého, mohou vést prohlubováním chorobných změn k náhlé smrti, způsobí bez rychlého poskytnutí odborné první pomoci trvalé chorobné změny, působí náhlé utrpení a náhlou bolest, působí změny chování a jednání postiženého či ohrožují jeho samého nebo jeho okolí. A takovým stavem Crush syndrome je (3, 13).

PNP je součástí multidisciplinárního oboru Urgentní medicína, který je nástavbovým medicínským oborem v České republice od r. 1998. Zabývá se hlavně problematikou diagnostiky, prvotního ošetření a léčby náhle vzniklých stavů bezprostředně ohrožujících na životě i dalších onemocnění a úrazů (22).

Hlavním cílem PNP je minimalizace následků akutních postižení zdraví a náhlého zhoršení chronických onemocnění v takové míře, aby se postižení mohli vrátit do kvalitního života bez výraznějších omezení. Poskytnutá přednemocniční neodkladná péče má naději na úspěch, pouze pokud byla první pomoc poskytnuta na odpovídající úrovni a v co nejkratším čase od vzniku akutního postižení zdraví. Počáteční etapa neodkladné přednemocniční péče mívá charakteristiku symptomatické, nikoli kauzální léčby. Přednemocniční neodkladnou péči zastřešuje a poskytuje Zdravotnická záchranná služba dle §18 zákona č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu (22).

1.1 Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnickou záchrannou službu (ZZS) v České Republice (ČR) provozují kraje. Rozmístění výjezdových základů zdravotnické záchranné služby určuje kraj dle demografických, topografických a rizikových parametrů území jednotlivých obcí a městských částí hlavního města Prahy. Přesnou definici zdravotnické záchranné služby, její základní úkoly, organizaci a řízení upravuje Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 434/1992 Sb., o Zdravotnické záchranné službě ve znění vyhlášky

Ministerstva zdravotnictví č. 14/2001 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 434/1992 Sb., o Zdravotnické záchranné službě, ve znění vyhlášky č. 51/1995 Sb. a vyhlášky č. 175/1995 Sb. (10).

Tuto vyhlášku nově nahrazuje a upravuje Zákon č. 374/2011 Sb., o Zdravotnické záchranné službě, platný od 1. dubna 2012. Tento zákon upravuje podmínky poskytování zdravotnické záchranné služby, práva a povinnosti poskytovatele zdravotnické záchranné služby, povinnosti poskytovatelů akutní lůžkové péče k zajištění návaznosti jimi poskytovaných zdravotních služeb na zdravotnickou záchrannou službu, podmínky pro zajištění připravenosti poskytovatele zdravotnické záchranné služby na řešení mimořádných událostí a krizových situací a výkon veřejné správy v oblasti zdravotnické záchranné služby (6).

V tomto zákoně jsou oproti Vyhlášce MZ č. 434/1992Sb., některé změny. Charakterizuje ZZS jako nepřetržitou zdravotní službu, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, není-li stanoveno jinak, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života. Asi nejvýznamnější změnou je prodloužení dojezdové doby posádek ZZS k místu události z 15 minut na 20 minut. Tento časový úsek je počítán od převzetí pokynu k výjezdu výjezdovou skupinou ZZS od operátora zdravotnického operačního střediska (ZOS). Dojezdová doba musí být dodržena s výjimkou případů nenadálých nepříznivých dopravních nebo povětrnostních podmínek nebo jiných případů hodných zvláštního zřetele; v těchto případech si poskytovatel zdravotnické záchranné služby vyžádá pomoc od ostatních složek integrovaného záchranného systému, je-li podle okolností tato pomoc možná a účelná (6, 26).

Možnou spolupráci s ostatními složkami Integrovaného záchranného systému, jimiž jsou hlavně Hasičský záchranný sbor (HZS) a Policie České republiky (PČR) a jejich organizaci při řešení mimořádné události či případů hodných zvláštního zřetele upravuje Zákon č. 239/2000Sb., o Integrovaném záchranném systému a Zákon č. 240/2000Sb., o krizovém řízení (10).

1.1.1 Posádky Zdravotnické záchranné služby

PNP poskytují členové jednotlivých posádek ZZS, mezi které patří Rychlá zdravotnická pomoc (RZP), rychlá lékařská pomoc (RLP) rychlá lékařská pomoc v režimu setkávacího systému rendez - vous (RLP – RV) a letecká záchranná služba (LZS), záložní kapacitou pro řešení mimořádných událostí bývá doprava raněných, nemocných a rodiček (DRNR). Při některých výjezdových základnách je zřízena také lékařská služba první pomoci (LSPP), která nahrazuje lékařskou činnost praktického lékaře mimo jeho ordinační dobu (3, 26).

Hlavní výjezdovou skupinou je rychlá zdravotnická pomoc (RZP) tvořena dvěma členy posádky, zdravotnickými pracovníky nelékařského povolání, řidičem/zdravotnickým záchranářem a sestrou/zdravotnickým záchranářem, kdy vedoucím zásahu bývá sestra/záchranář, neurčí-li poskytovatel ZZS jinak (10, 20, 26).

Další výjezdovou skupinou je posádka rychlé lékařské pomoci (RLP), která je tvořena třemi členy, dvěma nelékařskými zdravotnickými pracovníky, řidič/záchranář, sestra/záchranář a lékařem. Při takovém složení je vedoucím posádky lékař (10, 26).

Další výjezdovou skupinou je posádka rychlé lékařské pomoci v potkávacím systému rendez-vous (RV) tvořena dvěma členy. Záchranářem, který současně funguje jako řidič, a lékařem. V tomto složení je vedoucím posádky lékař. Operátor ZOS vyšle na místo události jednu nebo více posádek RZP a jednu nebo více posádek RV, které se tam potkají a dle situace pracují společně či samostatně (6, 10, 26).

Mezi výjezdové skupiny také patří letecká záchranná služba (LZS) tvořena třemi členy. Jedním pilotem, jedním zdravotnickým záchranářem a jedním lékařem. V ČR je zřízeno 10 středisek LZS. Činnost leteckých výjezdových skupin může být zajištěna také prostřednictvím Armády České republiky, na tyto letecké výjezdové skupiny se také vztahuje zákon č. 374/2011Sb., o ZZS (3, 6, 20).

Pro potřeby přednemocniční neodkladné péče jsou využívány hlavně vlastní výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby RLP, RZP, RV a LZS (3, 20).

1.1.2 Kompetence zdravotnického záchranáře

Otázka kompetencí středních zdravotnických pracovníků je jednou z oblastí nejen přednemocniční, ale i nemocniční neodkladné péče. V PNP se setkáváme s dvěma krajními pohledy. Na jedné straně jsou někteří absolventi vyšších a vysokých záchranářských škol utvrzováni v přesvědčení, že jejich hlavními úkoly je plně zvládnout odbornou problematiku PNP včetně techniky provádění nejsložitějších invazivních zákroků a zároveň uchránit svého lékaře od žaloby tím, že všechnu práci převezmou na svá bedra a lékaře k ní vůbec nepustí. Naopak ze strany lékařů se lze setkat s postojem, že nepotřebuje odbornost středního zdravotnického pracovníka. Nepotřebuje totiž partnera při ošetřování, ale chce někoho s takovou silou, že osvobodí lékaře od nošení pacienta na nosítkách po schodech z 11. patra domu (36).

Ne všechna tísňová volání vyžadují přítomnost lékaře na místě události a v takovém případě zdravotnický záchranář, jakožto vedoucí posádky RZS, poskytuje odbornou péči dle zákona 374/2011Sb., o Zdravotnické záchranné službě a dle Vyhlášky MZ č. 55/2011Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků (10, 20).

Mezi kompetence zdravotnického záchranáře k poskytování odborné péče v rámci PNP, LZS, v rámci anesteziologicko-resuscitačního oddělení a akutního příjmu, bez odborného dohledu patří např. monitorovat a hodnotit vitální funkce, zahájit a provádět kardiopulmonální resuscitaci s použitím defibrilátoru, kdy je ZZ povinen pořádit elektrokardiogram před výbojem; dále je oprávněn zdravotnický záchranář zajistit periferní žilní vstup a aplikovat krystaloidní roztoky a provádět nitrožilní aplikaci roztoků glukózy při ověření hypoglykémii orientačním laboratorním vyšetřením, jakým je vyšetření kapilární krve na obsah glukózy pomocí glukometru; provádět první ošetření ran včetně zástavy krvácení; zajišťovat a provádět bezpečné vyproštění, polohování, imobilizaci a zajišťovat bezpečný transport pacienta; provádět neodkladné výkony v rámci probíhajícího porodu; přijímat a vyhodnocovat tísňové výzvy. Bez odborného dohledu na základě indikace lékaře je v kompetenci zdravotnického záchranáře zajistit dýchací cesty dostupnými prostředky; zajistit intraoseální vstup a další (5, 34).

1.2 Anatomie a funkce svalů

Svaly jsou orgány lidského těla, lze jich na něm nalézt přibližně 600. Váha svalů u mužů je 36 – 45% váhy těla a u ženy je to cca 32% váhy těla. Základní funkcí svalů je jejich smrštění = svalová kontrakce, a ochabnutí = svalová relaxace. V průběhu fylogeneze vzniklo několik typů svalových tkání, rozděleny dle morfologie svalových buněk. Jsou to svaly hladké, příčně pruhované a myokard (8).

Buňky hladkého svalstva mají vřetenovitý tvar a tvoří homogenní tkáň, jsou řízeny vegetativním nervovým systémem, parasympatikem a sympatikem a proto není možné je ovládat vůlí. Tvoří hlavně svalovinu útrobu a cév. Příčně pruhované svalstvo je pod volní kontrolou. Tvoří hlavně celé kosterní svalstvo umožňující tělu pohyb a jeho název „příčně pruhované“ se odvíjí od buněčné stavby. Svalová buňka je vlastně svalové vlákno a jako každou buňku i to kryje buněčná membrána, sarkolema (18).

Kromě svalových vláken tvoří sval také vazivo, které je mezi vlákny uloženo a obaluje je. Svalová vlákna se sdružují a po desítkách tvoří primární svalové snopce obalené vazivem, ty se dále sdružují a tvoří sekundární svalové snopce, které jsou znovu obaleny vazivem. Spojením všech snopců teprve vzniká vlastní sval, který je pokryt vazivovou blánou – fascií (8).

V buňce příčně pruhovaného svalu jsou obsaženy bílkoviny aktin a myozin a další složky jako adenosintrifosfát (ATP), tuk, glykogen, glykolytické enzymy, kreatin a kreatinfosfát, četné aminokyseliny, tromboplastin, puriny a některé anorganické látky, např. fosfor, draslík. Pro nás je nejdůležitější myoglobin. Tento protein je obsažen pouze v myocytech kosterního svalstva a myokardu, struktura jeho molekuly je velmi podobná jako u hemoglobinu, obsahuje železo a hem. Přesná fyziologická funkce myoglobinu není zcela jasná, ale vzhledem k jeho schopnosti vázat kyslík s vyšší afinitou než hemoglobin, hraje pravděpodobně roli v transportu a uskladňování kyslíku v příčně pruhovaných svalech (16, 20).

Svalstvo myokardu je specifické struktury. Buňky myokardu jsou příčně pruhovaná svalová vlákna, ale stejně jako u hladké svaloviny je nelze ovládat vůlí. Srdeční sval pracuje na základě automacie, vzruchová aktivita zde vzniká a dále je předávána svalstvu srdce šířením po převodním systému srdečním (18).

1.2.1 Rhabdomyolýza

Rhabdomyolýza je syndrom charakterizovaný svalovým postižením a uvolněním nitrobuňkových komponent do plazmy. Doslovně, rhabdomyolýza znamená rozpuštění příčně pruhovaných svalů. V praxi se tento termín vztahuje k poškození buněčné membrány příčně pruhovaných svalových buněk způsobené traumatickou nebo netraumatickou etiologií (24, 27).

Nejčastější příčinou rhabdomyolýzy je trauma, svalová komprese a svalová ischemie, způsobena snížením dodávky kyslíku do tkání v důsledku vaskulární okluze či šoku; nadměrnou spotřebou kyslíku ve tkáni při křečích nebo zvýšené fyzické aktivitě. Často mohou rhabdomyolýzu také způsobit léky nebo toxiny, stejně tak i alkohol. Podrobněji jsou příčiny rhabdomyolýzy uvedeny v tabulce v příloze č. 3 (16).

Pro lepší orientaci v problému je dobré příčiny rhabdomyolýzy rozdělit na fyzikální a nefyzikální (24).

Mezi nefyzikální příčiny patří hlavně elektrolytové abnormality, nadměrné užívání drog, infekce a patologický metabolismus myocytů. Elektrolytové abnormality zahrnují hypokalemii, jejímž účinkem je způsobena hypertermie a tím podmiňuje další poškození myocytů, nebo naopak není ve svalech energie dostatek a tím myocyty také trpí. Dále je to z elektrolytových abnormalit hypofosfatemie, kdy je snížena produkce ATP a kreatin fosfátu, což má za následek nedostatek energie; a hyponatremie, která způsobuje snížení osmolarity extracelulárních prostor, do buněk se vlévá tekutina a ty otékají, což má za následek jejich nekrózu (24).

Fyzikálními příčinami vzniku rhabdomyolýzy je hypertemie, nadměrné zatěžování svalů, komprese a tlak na svaly a také následná reperfúze. Kromě toho může být další příčinou k rozvoji rhabdomyolýzy úraz elektrickým proudem, ale elektrotrauma vyvolá rhabdomyolýzu jen asi v 10% případů (7, 24).

Hypertermie vede k respirační alkalóze, při níž je zvýšeno pH krve a tím i zvýšená glykolýza v buňkách svalů, ta má za následek zadržování fosfátu v buňkách a hypofosfatemii, jež je jednou z nefyzikálních příčin rhabdomyolýzy (1, 24).

Rhabdomyolýza se může projevit v malém množství u zdravých lidí vystavených nadměrné zátěži např. při cvičení. Důvodem může být mechanické poškození svalů při zátěži a druhým patologicky zvýšený či snížený metabolismus (24).

Z nejdůležitějších a nejzávažnějších fyzikálních příčin rhabdomyolýzy je svalová komprese. Způsobuje rhabdomyolýzu z 40% jejího výskytu. Tento mechanismus můžeme nazvat baromyopatie. Svalové buňky jsou 100 – 1000x náchylnější na natažení či kompresi ve srovnání s buňkami kůže. Dlouhodobé stlačení z různých důvodů způsobuje otok. Edém ve svalech, v uzavřených svalových skupinách, způsobuje tlak a jeho projevy se označují Kompartment syndrom. Vlastní tlak na svalové struktury způsobený traumatem spolu s tlakem způsobeným kompartment syndromem má za následek zvýšenou propustnost membrán myocytů, či jejich poškození. To vede k uvolňování intracelulárních prvků do krevního oběhu, které vyvolávají řadu klinických a laboratorních systémových abnormalit (21, 24).

V jednom gramu příčně pruhovaného svalu jsou obsaženy asi čtyři miligramy myoglobinu a v plazmě, za normálních podmínek, je myoglobin přítomen jen v minimálním množství. Poškozením svalu v takové míře, že dojde k narušení integrity myocytů, se uvolní jejich obsah do oběhu. Tím koncentrace myoglobinu v plazmě stoupne asi až tisíckrát. Dalšími prvky unikajícími z poškozených svalových buněk jsou draslík, puriny, fosfor, tromboplastin, kreatin a další. Zároveň se ale přes poškozenou sarkolemu dostává voda, chlorid sodný a vápník dovnitř svalové buňky (16, 27).

Kalcium, vápník, je hlavním mediátorem svalového poškození. Vzestup kalia v myocytech vede k rozkladu bílkovin a tím způsobuje nebo prohlubuje narušení sarkolemy. Při poškození sarkolemy se však kalciové ionty agresivně hrnou do buněk, tím způsobí nedostatek kalcia v plasmě, hypokalcemii. V důsledku poškozené sarkolemy je z myocytu pumpován ven sodík a dovnitř se dostává další a další vápník, který dále buňku poškozuje. Intracelulární hyperkalcemie je bezprostředně toxická a v kombinaci s plazmatickou hyperkalcemií kombinují kardiální dysfunkci s hypotenzí. Kromě přímého poškození membrány myocytu dochází k narušení metabolismu buňky a k prohlubování poškození. Shrnutím celého procesu dojdeme ke zjištění, že se to celé nevyvíjí kupředu, ale spíše je to bludný kruh. Zpočátku má zvýšený tlak v tkáních

za následek ischemiie a otok, a tím způsobí únik plasmy do extravaskulárního prostředí, tím se sníží perfúze tkání, zvýší otok a celé se to najednou zacyklí (7, 24, 27).

Ischémie hraje kritickou roli v patogenezi rhabdomyolýzy. Ischémie má velký význam v rozvoji svalové nekrózy, avšak větší škodu způsobí reperfúze. Svalová nekróza se zpočátku rozvíjí pomalu, ale při reperfúzi se její rozvoj zrychlí. Dochází při ní k dodávání kalcia do myocytu, což intracelulární obsah kalcia jen zvýší. Také se vyplaví se volné kyslíkové radikály vytvořené během ischemie a ty jsou pro svalovou buňku vysoce toxické. Během ischemie dochází také ke vzniku laktátu a po uvolnění stlačení je laktát vyplavován do oběhu, kde způsobuje acidózu (7, 16, 24).

Toto onemocnění se může projevit symptomatickou elevací svalových enzymů stejně tak jako jejich závažným vzestupem následovaným iontovou dysbalancí, akutním renálním selháním a svalovým postižením různého rozsahu. Následky rhabdomyolýzy bývají obvykle různé, jejich spektrum sahá od rhabdomyolýzy přechodné a mírné hyperkalémie, hypokalcémie, myoglobinemie a zvýšení hladiny kreatinfosfokinázy až k fatálním komplikacím, jako je hypovolemický šok, srdeční arytmie, již zmíněné akutní selhání ledvin a Crush syndrom (24, 27).

Akutní selhání ledvin je nejzávažnější komplikací rhabdomyolýzy a k jeho rozvoji dochází asi u jedné třetiny nemocných. V mírových dobách je rhabdomyolýza zodpovědnou za 5 - 7% všech případů akutního selhání ledvin, v době hromadných katastrof a válečných konfliktů toto procento však výrazně narůstá. Dle novějších průzkumů se podíl rhabdomyolýzy na akutním selhání ledvin pohybuje asi kolem 7 – 10%. Na druhou stranu se akutní selhání ledvin vyskytuje asi u 13 – 50% případů. Patogeneze akutního selhání ledvin při rhabdomyolýze není přesně známá, informace o mechanismu poškození vycházejí hlavně z experimentálních studií (2, 16).

Crush syndrom je dalším následkem rhabdomyolýzy. Je to stav prohloubený a vystupňovaný až k těm nejzávažnějším, život ohrožujícím komplikacím. A není neobvyklým jevem, že se situace dále komplikuje multiorgánovým selháním, Systemic inflammatory response syndrom (SIRS), syndromem systémové zánětlivé odpovědi, či septickým stavem (27).

1.2.2 Kompartment syndrom

Kompartment je anatomicko – morfologicky definovaný prostor ohraničený různými nepoddajnými tkáněmi, např. fascií nebo kostí. Je to součást celku oddělená částečně nebo úplně, část celku určitých specifických vlastností. V myologii je to označení skupin svalů na končetinách, které mají vlastní krevní zásobení a inervaci. Svalový kompartment je ohraničen nepoddajnou fascií (13).

Kompartment syndrom je závažný stav, při němž zvýšený tkáňový tlak v kompartmentu, uzavřeném prostoru, utlačuje tkáňové struktury. Způsobuje zhoršení mikrocirkulace uvnitř tkáně a tím její ischemizaci až nekrózu, nebo dochází k porušení neuromuskulárních funkcí uvnitř kompartmentu, či k obojímu současně (3, 17).

V kompartmentu je normálně tlak velice nízký, kolem 4 milimetrů vodního sloupce (mmH₂O). Při kompartment syndromu však stoupá na 30 – 40 mmH₂O. Může se vyskytovat v různých částech, oblastech těla. Často se setkáváme s abdominálním či pánevním kompartment syndromem, vzniklý například po velké břišní operaci, nebo po úrazu. U této formy jsou utlačovány vnitřní orgány, zvýšeným intraabdominálním tlakem je ovlivněn oběh a ventilace vysokým stavem bránice (23).

Příčiny vzniku zvýšeného tlaku uvnitř kompartmentu jsou dvojí. První příčinou je zvýšení obsahu kompartmentu v důsledku krevních výronů, otoku při úrazech, poischemického otoku u náhlého uvolnění těsnícího předmětu či u spálenin a omrzlin. Druhou příčinou je zmenšení objemu kompartmentu útlakem zevnějšku, např. těsnící obvaz, neadekvátní uzávěr fascie při operacích a také samozřejmě dlouhodobým tlakem a stlačením při zasypání či zavalení (23).

Při zátěži, kdy není sval dostatečně zásobován kyslíkem, dochází v myocytech k výrobě energie anaerobní glykolýzou, při níž vzniká kyselina mléčná. Ta se ve svalu hromadí a tlačí na svalové struktury, člověk to vnímá jako bolest. Existují i záznamy o dlouhodobém kompartment syndromu způsobeném například během (19, 33).

Prvním projevem je neustupující nepřetržitá intenzivní bolest, způsobená ischemií tkání. Dalšími projevy jsou narůstající otok, porucha senzitivity tkání a začínající parestezie, může se objevit i porucha motoriky, ale i oslabení pulzace na periférii. Avšak pozor, oslabení pulzace je pouze průvodním jevem, někdy je

zachována i při vzestupu tlaku na kritické hodnoty. Příznaky nejsou vždy zcela jednoznačné, klient může mít zranění na úrovni periferních nervů nebo CNS, či není schopen spolupracovat, tudíž není možné stanovit diagnózu jen z klinického vyšetření a je nutno využít dalších diagnostických metod (17, 23).

Pro zdravotníky prvního kontaktu je nezbytné možný rozvoj tohoto syndromu předpokládat a podřídit tomuto fenoménu způsob ošetření. Jak je již zmíněno výše, rozvinutý kompartment syndrom, způsobuje snížení prokrvení tkáně a tím je snížena dodávka kyslíku do tkání, a zároveň na tkáň tlačí, silně a dlouhodobě. To jsou již dvě příčiny pro možný vznik rhabdomyolýzy. Jak už víme, rhabdomyolýza a tedy i kompartment syndrom mohou vést ke Crush syndromu a dále také k akutnímu selhání ledvin (11, 24).

Jediným kauzálním postupem v léčbě kompartment syndromu je urgentní fasciotomie, jejíž absolutní indikací je intrafasciální tlak na hodnotě 60mmH₂O (23).

1.3 Historie Crush syndromu

V minulosti se objevují různé zmínky o některých pouřazových komplikacích ledvin, v roce 1892 byl popsán klinický syndrom akutní tabulární anurie Oslerem, v roce 1917 popisuje Hackredt anurii po rozdrčení tkáně, Minami v roce 1923 uvedl podrobné mikroskopické nálezy na ledvinách s pigmentovanými válci v tubulech a Lucké poté tuto akutní insuficienci ledvin nazval nefrózou dolního nefronu (29).

První zmínky o pouřazové akutní insuficienci ledvin, o nefróze dolního nefronu, jako o syndromu se objevují po zemětřesení v italské Messině v roce 1909. Některé další narážky se objevují ještě v Německu v r. 1916, ale teprve za druhé světové války se touto otázkou zabývali podrobněji (29).

Akutní selhání ledvin v důsledku drtivého poranění a poranění stlačením z války i po dopravních nehodách bylo tedy popsáno už ve 20. století. Crush syndrom jako klinická jednotka byl popsán poprvé během II. světové války po leteckých bombardováních Londýna v bitvě o Anglii doktory Bywatersem a Bellem. V západní medicíně je tedy často Crush syndrom označován jako „syndrom de Bywaters“ nebo dle jeho označení „Crush syndrom de Bywaters“. E.G.L. Bywaters tehdy jako první spolu

se svými spolupracovníky nejdokonaleji popsal tento syndrom a od roku 1941 o syndromu publikoval v různých lékařských časopisech, ale v *British Medical Journal* poprvé (25, 29).

Po těchto prvních souhrnných popisech upoutaly případy Crush syndromu pozornost kliniků a experimentátorů a patofyziologů po celém světě. Proto také vznikla velká spousta experimentů na zvířatech zabývajících se tímto syndromem podrobně (29).

První katastrofou epidemiálních rozměrů bylo zemětřesení o 6,9° Richterovy škály v Arménii roku 1988. Zabilo více než 25 000 lidí. V souvislosti s tímto neštěstím se jako následek objevilo ještě asi 600 případů renálního selhání, což vytvořilo druhou katastrofu, později nazvanou „ledvinová katastrofa“. Zdravotní stav nejméně 225 pacientů vyžadoval dialýzu. Přestože bylo k dispozici více než 36 tun zásob dialyzačního roztoku, 100 dialyzačních strojů, velké množství dobrovolných pracovníků z různých zemí, nebylo to nic platné, protože v té době nebyla dostupná žádná mezinárodní struktura, která by zajistila odbornou přípravu a strategii pro větší účinnost dialýzy. Špatně organizované úsilí o zlepšení situace s přílivem záchranářů a materiálů z jiných zemí pouze zhoršilo chaos, vytvářely se sekundární katastrofy. Dnes jsou záchranné akce vedeny pracovní skupinou ledvinových katastrof spadající pod Mezinárodní nefrologickou společnost (25).

K dalším minimálně osmi velkým katastrofám s výskytem Crush syndromu došlo během posledních let. Poslední velkou katastrofou s výskytem Crush syndromu bylo zemětřesení na Haiti v lednu 2010. Lékaři zde ošetřili a provedli dialýzu u více než 300 000 zraněných. V naléhavých případech byla léčba akutního selhání ledvin, v důsledku Crush syndromu dialýzou, zavedena do týdne od úrazu (4, 35).

V minulosti nebyla jednota názoru o patogenezi těžkého poškození ledvin a charakteru morfologických změn v nich, které vznikají v souvislosti s mechanickým poškozením, a z toho vychází různá pojmenování pro Crush syndrom, dříve běžně užívána, jako jsou: Renal crush syndrome, Crush – injury, Traumatic uraemia, Syndrome de compression, Syndrome des coincés, Syndrome de Bywaters, Syndrom pridavlivanija, Syndrom rozmozženija, Traumatičeskaja anurija, Syndrom zavalivanija, Išemija ot sdavlivanija, Traumatičeskaj toxikoz, Myorenalnyj syndrom a další.

Všechny tyto názvy se snaží vystihnout spíše mechanismus úrazu než vlastní chorobný následek (24, 29).

1.4 Crush syndrom

O Crush syndromu se obvykle hovoří v souvislosti s vystavením některé části těla vysokoenergetickému úrazu, jako je úder těžkým předmětem či přimáčknutí mezi dva předměty. Čím větší je energie, tím horší jsou následky. Slovo crush je popsáno jako stisknout mezi nepřátelské subjekty tak, aby došlo k přerušení nebo poškození. Není tedy divu, že tento termín je často používán v traumatologii při definování etiologie nebo mechanismu různých poškození, zejména po nehodách nebo haváriích. Termín „syndrom“ znamená soubor příznaků nějakého onemocnění či úrazu, často pro danou nemoc či úraz typických (12, 13, 24).

Crush syndrom je stav určený charakteristickou myoglobinurií, to je laboratorně prokázána přítomnost myoglobinu v moči, s poruchou ledvinné funkce v důsledku svalové ischemie způsobené déletrvající zevní kompresí. Vyskytuje se ve velkém počtu v epicentrech válečných či přírodních katastrof, hlavně zemětřeseních; při stavebních či průmyslových závalech, při dopravních nehodách, nebo důlních neštěstích (12).

Činiteli patogeneze jsou tedy hlavně dlouhotrvající komprese svalů vedoucí k rhabdomyolýze, ischemickému poškození tkání a vzniku mohutného edému po obnovení cirkulace, který vede k hypovolemickému šoku. Dochází k minerálovému a metabolickému rozvratu a tím k těžké acidóze; pokles kalcia v krvi vyvolává tetanii a často arytmie; hyperkalemie, ta arytmiím notně přispívá; anurie (31).

U Crush syndromu se vyskytuje charakteristická trias, trojice příznaků, tak jak byly popsány poprvé Bywatersem a spolupracovníky, a těmi jsou traumatický edém, stav šoku a renální insuficience. Příznaky se neprojevují najednou, ale postupně v určitém časovém pořadí, vymezují tím tři fáze ve vývoji syndromu. Navzájem jsou provázané, jeden příznak podmiňuje druhý, avšak ne vždy musí být manifestovány všechny (29).

1.4.1 Etiologie a patogeneze vzniku Crush syndromu

Principem vzniku Crush syndromu je dlouhodobý tlak na měkké tkáně vyvinutý nějakou vnější silou. Typicky se s tímto syndromem setkáme u zraněných, kteří jsou zasypaní nebo zavaleni zeminou, či troskami. K takovému zavalení často dochází hlavně při zemětřeseních, při jiných živelních katastrofách, které mají za následek pády budov či sesouvání půdy; při stavebních či průmyslových výkopech se často zemina sesune na některého z pracovníků, důlní neštěstí nejsou výjimkou. Crush syndrom se může vyskytnout i v souvislosti s těžkým traumatem u dopravních nehod (30, 31).

V patogenezi se nejvíce uplatňuje názor, že Crush syndrom je vlastně stav kriticky prohloubeného kompartment syndromu doprovázeného rhabdomyolýzou na poměrně velké ploše těla (24).

Z toho však vyplývá, že příčiny vzniku Crush syndromu jsou v postatě stejné jako u rhabdomyolýzy a kompartment syndromu. Příčiny vzniku Crush syndromu lze stejně tak rozdělit na fyzikální a nefyzikální Etiologie a patogeneze Crush syndromu a následného akutního selhání ledvin by se dala rozdělit do dvou bodů: na etiologii a patogenezy rhabdomyolýzy, a patogenezy akutního selhání ledvin na základě rhabdomyolýzy (24).

Crush syndrom doprovází spoustu chirurgických nebo zdravotnických příznaků, jako jsou traumatizované svaly, hypovolemický šok, akutní selhání ledvin, hyperkalemie, acidóza, srdeční a respirační selhání a infekce. Akutní selhání ledvin je jedním z těch příznaků, na které by se mělo myslet v průběhu intenzivní péče v nemocnici, ale hlavně i v přednemocniční etapě (24).

Předpokladem je uplatnění tří hlavních mechanismů, mezi které patří intrarenální vazokonstrikce, způsobená obvykle kombinací průvodní hypovolemie a převahou vasokonstrikčně působících látek; dále přímé toxické a ischemické poškození, kdy klíčovými mediátory přímého poškození jsou reaktivní formy kyslíku a dusíku; a tubulární obstrukce myoglobinem samotným, jehož toxicitu nelze opomenout (2).

Intrarenální vasokonstrikci způsobuje snížení renální perfúze z několika důvodů. Prvním důvodem je výrazná hypovolemie a hypotenze, která se v počátečních fázích rhabdomyolýzy a tedy i Crush syndromu vyskytuje běžně u všech raněných.

Hypovolemie a hypotenze má u Crush syndromu čtyři příčiny. První je velké krvácení, které je u takových traumat velmi pravděpodobné. Druhým důvodem je ztráta tekutin pocením, respirací, močí a výkaly. Při vyčerpání dochází k dehydrataci. Třetím důvodem je vasodilatace způsobená oxidem dusným a největším důvodem ztráty tekutin je přesun jejich velkého množství z extracelulárních prostor do poškozených buněk. Kolující objem i rezerva tekutin se odklání do poškozených míst a ztrácí se do třetího prostoru. Taková rychlá a velká ztráta tekutiny se rozhodně projeví hypovolemickým šokem, při němž dochází k centralizaci oběhu k životně důležitým orgánům. Tím se perfúze ledvin výrazně sníží (7, 16, 22, 24).

Druhým důvodem vzniku intrarenální vasokonstrikce jsou vasokonstrikční hormony vyplavované během rhabdomyolýzy jejich působení k renální hypoperfúzi jen dodává. Vlivem rhabdomyolýzy, hypovolemie a rozvíjejícího se šoku dochází k aktivaci renin-angiotenzinového systému a zvýšení koncentrace antidiuretického hormonu, a tím k zadržování vody v těle (24).

Na hypovolemii reaguje samozřejmě i kardiovaskulární aparát. Nedostatkem tekutin dochází k poklesu krevního tlaku a tím ke snížení srdečního výdeje. Na to kardiovaskulární systém reaguje zvýšením srdeční frekvence a již zmíněnou vasokonstrikcí (24).

Druhým mechanismem vzniku akutního selhání ledvin jako následek rhabdomyolýzy je přímé toxické a ischemické poškození ledvin. K ledvinné nekróze dochází především peroxidací lipidů buněčných membrán tubulárních buněk volnými kyslíkovými radikály. Tyto radikály jsou pro ledviny toxické a poškozují buňky ledvin přímo. Radikály vznikají při ischemii svalových buněk a vyplaví se při jejich reperfúzi. Stejně tak je pro tubulární buňky toxický myoglobin, kromě jiných účinků na ledviny; hlavně jeho složka hem obsahující železo a další složky (16).

Třetím mechanismem vzniku akutního selhání ledvin je účinek myoglobinu vyplaveného z poškozených svalů. Kromě již zmíněné toxicity myoglobinu k tubulárním buňkám, má myoglobin a jeho přítomnost v ledvinách i jiná úskalí. Dalším jeho účinkem na ledviny také renální vasokonstrikce, která se pravděpodobně jen sekundárně váže na to, co již způsobil oxid dusný. Kromě toho k akutnímu selhání

ledvin také přispívá tubulární obstrukce způsobená myoglobinem. Vyplavený myoglobin z poškozených svalových buněk je vychytáván v ledvinných kanálcích, zde se formuje a tvoří takzvané válce (16, 24).

Snížení perfúze ledvin vede k depresi jedné z jejich funkcí, a tou je tubulární filtrace. Klesne i průtok tekutin ledvinami z výše uvedených důvodů a tím se koncentrace myoglobinu v tubulech ještě zvýší. Notně k obstrukci přispívá také acidóza. Pokud se ledvinné tubuly takto ucpou, dochází k jejich ischemizaci a následně k nekróze (24).

Jestliže je postižený Crush syndromem vyproštěn natolik včas, aby jeho ofenzivní léčba byla zahájena do 6 hodin od vzniku poranění, k akutnímu selhání ledvin dojde asi v 20% těchto případů. Pokud ale lze léčbu zahájit až po 40 hodinách od poranění, je vznik akutního selhání ledvin u postiženého jisté (7).

Je třeba mít na mysli, že akutní selhání ledvin vzniklé následkem rhabdomyolýzy, výrazně zvyšuje mortalitu nemocných, a to i v dnešní době, kdy je možná náhrada funkce ledvin hemodialýzou. Jednoznačnou indikací k zahájení náhrady funkce ledvin jsou selhání jejich funkce nebo konzervativní léčbou nezvladatelná hyperkalémie, acidóza a přetížení oběhu tekutinami (16).

1.4.2 Faktory ovlivňující vznik Crush syndromu

Mezi faktory ovlivňující vznik Crush syndromu patří věk postiženého a jeho pohlaví, čas strávený v zavalení a určitou roli hraje místo, kde se postižený nacházel (24).

Věk postiženého je prvním z faktorů, které se podílí na rozvoji Crush syndromu. Crush syndrom je častěji pozorován u obětí středního věku, u dětí a starších méně a to z důvodů nižší odolnosti posledních dvou jmenovaných věkových skupin. Děti a starší častěji svým zraněním podlehnou na místě neštěstí, do nemocnice se nedostanou a tak není možné je započítat do pozorování a statistik (24).

Pohlaví nemá jednoznačný vztah na rozvoj Crush syndromu. Dospělo se k závěru, že ačkoliv se u mužů vyskytují závažnější laboratorní abnormality

rabdomyolýzy, jsou náchylnější k sepsi a potřebují podporu dialýzy, v konečném výsledku pohlavní není prognostickým ukazatelem (24).

Místo výskytu případů Crush syndromu vzrůstá hlavně v oblastech se zvýšenou tektonickou činností, tedy v oblastech kde hrozí zemětřesení více než jinde, a zároveň je výskyt postižených vyšší v epicentrech než v okolí. Ohrožení jsou lidé žijící v místech se zvýšeným výskytem živelných katastrof (sezónních tornád, pobřežní oblasti a podobně). Samozřejmě počty postižených vzrůstají v zónách válek, vojenských rozporů a všude tam, kde jsou používány zbraně hromadného ničení (21, 24).

Čas pod troskami a čas transportu před zahájením nemocniční péče. Čas pod troskami je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících konečný stav obětí, které přežily první traumatické dopady. Úmrtnost je v přímém vztahu s dobou strávenou v pasti. Prognóza je tedy horší u obětí, které byly uvězněny déle, prodloužené uvěznění oddaluje nutné urgentní ošetření a nedovoluje zahájit včas chirurgické život zachraňující výkony. Čas transportu, čas do předání v nemocničním zařízení na intenzivní lůžko, či na sál a nasazení dialyzační léčby je přímo úměrný času před vyproštěním.

Dalšími faktory prodlužující čas v zasypaní a oddálení poskytnutí odborné péče jsou dostupnost místa neštěstí, rozsah události, nalezení oběti v troskách a další technické okolnosti. Z pozorování po zemětřesení v tureckém městě Marmara vyplývá, že Crush syndrom se vyvíjí po tlaku na svaly trvajícím cca 4 hodiny, avšak jsou pozorovány případy vzniku Crush syndromu u obětí zasypaných 1 hodinu a méně. Další literatury se shodují v tvrzení o vzniku Crush syndromu až při působení tlaku minimálně 1 hodinu, spíše více. Pokud je tedy postižený vyproštěn do 1 hodiny od vzniku poranění, je možnost přítomnosti syndromu nízká (21, 24, 27, 29).

1.4.3 Klinické příznaky Crush syndromu

Klinické nálezy u Crush syndromu úzce souvisí s typem traumatu, kterému byl postižený vystaven. Stejně tak s materiálem, kterým bylo trauma způsobeno. Při zavalení troskami budov, kde je sklo, železo i těžké zdivo, se nejčastěji setkáme se

zlomeninami, rozdrčenými končetinami, otevřenými ranami a krvácením. Oběti zasypaní, či zavalení lze dle jejich zranění rozdělit na několik skupin (24).

První skupinou jsou postižení s vážnými, bezprostředně život ohrožujícími poraněními. Jde hlavně o pronikající poranění hlavy, hrudníku či břicha, tedy poranění, která mají za následek téměř okamžitou smrt již na místě nehody pod troskami. Poranění takto postižených jsou řešitelná, avšak jde-li o nehodu jednoho člověka. Pokud se jedná o velkou mimořádnou událost s mnoha zraněnými, nelze u těchto pacientů trávit mnoho času. Mnoho obětí zemře již pod troskami na následky těchto těžkých zranění, nebo se mohou udusit pod vahou trosek, častěji pod vahou sypkého materiálu při zasypaní právě ve výkopech. Zpravidla u těch, co umírají ještě pod troskami, nebývá Crush syndrom rozvinut (24).

Další skupinou jsou postižení trpící vážnými traumaty, avšak je zde reálná šance na jejich záchranu. Pokud tedy zavalený nemá bezprostředně život ohrožující trauma a přežívá v zavalení delší čas, je ohrožen právě rozvojem Crush syndromu. Pro lepší orientaci v klinickém obrazu Crush syndromu se příznaky dají rozdělit na místní projevy v traumatizovaných svalech a systémové projevy traumatu (24).

1.4.4 Místní klinické projevy Crush syndromu

Místní projevy jsou následky chemických pochodů v poškozených svalech. Jde hlavně o místní projevy vzniklého kompartment syndromu. Na povrchu jsou patrné projevy jen zřídka. Nemusí být manifestovány z počátku vůbec, nejsou žádná viditelná poranění. Ale stav se může velmi rychle zhoršovat, zvláště po uvolnění (30).

Postižené tkáně rychle otékají, postižený udává v oblasti silnou bolest, která může být mnohem větší, než se zvenčí zdá. Tkáně jsou vysoce citlivé, kůže se v důsledku edému napíná. V postižených končetinách mohou být zhoršeny senzorické a motorické funkce. Pokud není možné nalézt tep na periférii na postižených končetinách, je třeba hledat další patologie (24).

Mezi hlavní místní projevy tedy patří edém a silná bolest, kůže je bledá a napjatá, může se objevit erytém či puchýře s čirým i krvavým obsahem, cyanotické

skvrny a oděrky, krevní výrony v podkoží, ve svalech tuhé infiltráty a snížené senzorické a motorické funkce spojené s poruchou citlivosti (31).

1.4.5 Systémové klinické projevy Crush syndromu

Crush syndrom jako syndrom ze zasypaní, zavalení, vykazuje klasickou trojici příznaků. Tyto příznaky se manifestují podle závažnosti traumatu, z pravidla se však objevují v časové posloupnosti, postupně. Tím určují tři fáze ve vývoji Crush syndromu. Jde o traumatický edém; stav šoku a selhání ledvin. Vznik edému v důsledku přesunu velkého množství do poškozených buněk a extravasálního prostoru. Klinicky se edém projevuje napjatou, tuhou bledou kůží. Tento přesun tekutin musí jasně vyústit v hemokoncentraci a hypovolemii, což má za následek další z triády příznaků, šokový stav (29).

Šok lze definovat jako život ohrožující snížení průtoku krve orgány, čímž je prakticky znemožněna adekvátní dodávka kyslíku a živin do tkání a zaviněna následná porucha buněčných funkcí (23).

Šokový stav probíhá ve třech fázích. První fází je kompenzovaný šok, druhou fází je dekompenzovaný šok a třetí fází je ireverzibilní šok (3).

U hemoragického šoku jsou v literatuře uvedeny fáze a jejich klinické projevy dle krevní ztráty. Tyto klinické projevy se snadno dají vztáhnout na fáze šoku rozvíjejícího se u Crush syndromu, i když nedochází ke ztrátě konkrétně krve, ale tekutin, snižuje se oběhový objem, což se projevuje podobně. Nakonec hemoragický šok je vlastně šokem hypovolemickým (23).

Však mnohem lépe, než hypovolemický šok, bychom mohli klasifikovat reakci organismu jako traumatický šok. Vzniká v důsledku působení zevního násilí na organismus s následkem poškození až devastace tkáňových struktur, či orgánových systémů, a krvácení z nich. Kromě progresivní hypovolémie a primárního poškození tkání je nebezpečný pro zraněné vznikem multiorgánového postižení v časně a pozdní fázi šoku (22).

Obecně mezi příznaky šoku patří hypotenze, tachykardie, rychlý nitkovitý puls, oslabený až nehmatný periferní puls; bledá, vlhká, opocená kůže; zpožděný kapilární

návrat; chladné končetiny; neklid a úzkost; poruchy vědomí; dušnost, cyanóza; snížená diuréza (oligurie až anurie); horečka a některé abnormality laboratorních hodnot (1).

První stadium šoku zahrnuje ztrátu objemu cca 15%. Snížený objem v cévách se projeví nízkým tlakem krve a je kompenzován zpočátku jen zvýšenou akcí srdeční nad 100/min (23, 28).

Druhé stadium zahrnuje ztrátu objemu 15% - 30% což je cca 800 – 1500ml. Zde se objevuje tachykardie 120 – 140/min, tachypnoe 30/min, pokles systolického tlaku pod 100 milimetrů rtuťového sloupce (mmHg) a pokles diurézy. Zde je viditelně bledá až břidlicově šedá kůže, cyanóza periferní. Kůže je chladná a opocená. Zpožděný kapilární návrat 3 sekundy a více nehtovém lůžku. Postižený je neklidný, často zmatený (20, 22, 28).

Třetí stadium zahrnuje ztrátu objemu větší než 40%, což odpovídá objemu asi 2000ml a více. V tomto stadiu už jsou manifestovány těžší projevy šoku jako poruchy vědomí; klesá již i akce srdeční v důsledku hypoperfúze myokardu; systolický tlak je neměřitelný; arytmie; dechová frekvence více než 35/min; diuréza je již 10ml/hodinu a méně. Postižený v tomto stadiu šoku je již ohrožen na životě (20, 22).

U postiženého dochází k poškození ledvin v důsledku hypovolemie a hypoperfúzi. To se projevuje se sníženou diurézou, oligurií, to je moče méně než 400ml/24h, až anurií, to je 100ml/24h a méně. Klinický obraz může dále zahrnovat azotemii, to je retence dusíkatých látek v krvi; poruchy rytmu; Kussmaulovo dýchání; netečnost, ospalost a psychické změny; nauzea, zvracení; svědění kůže; můžeme pozorovat tmavé zbarvení moče, někdy s příměsí krve. Tyto projevy je však možné pozorovat až v pozdějších fázích ledvinného selhání, zpravidla až ve zdravotnickém zařízení (1).

Kromě klasické příznakové trias mezi systémové odpovědi patří také následky iontových dysbalancí. Jsou to hlavně příznaky rhabdomyolýzy. Patří mezi ně hyperkalémie a hypokalcémie. Hyperkalémie může vést k srdečním změnám, srdečním arytmiím, které mohou vyústit v srdeční zástavu a smrt. Průkazným projevem je srdeční arytmie zobrazená na EKG, kde jsou viditelné hlavně hrotnaté, úzké vlny T a zkrácení intervalu QT. Dále nauzea, zvracení. Hlavním klinickým projevem hypokalcémie jsou

tetanie, svalové záškuby, karpopedální spazmy, laryngospasmus, nauzea a zvracení (1, 24).

V rozvoji Crush syndromu rozeznáváme tři období: akutní, subakutní a pozdní. V prvních dvou fázích může nastat selhání ledvin a třetí fáze nastoupí obvykle až po překlenutí ledvinného selhání a obnovení jejich funkce (31).

Akutní období je časový úsek bezprostředně po zavalení a hlavně po uvolnění. Pro posádky výjezdových skupin je toto období nejdůležitější. Klinicky se zde mohou projevit všechny typické příznaky v průběhu pár hodin. Není to však pravidlem, pokud se trias rozvine postupně, v průběhu hodin až dnů, jedná se o období subakutní. Postiženého záchraná služba předává do zdravotnického zařízení v relativně dobrém stavu a stav se zhoršuje až po předání, zejména se jedná o akutním selhání ledvin. Pozdní období je charakteristické obnovou ledvinné funkce, pokud poškození nebylo přílišné; zároveň toto období provází komplikace (29).

1.5 Přednemocniční neodkladné péče u pacienta s Crush syndromem

Pro každého traumatizovaného pacienta je limitujícím faktorem především rychlost s jakou je mu poskytnuta adekvátní přednemocniční péče, doba za kterou se dostane z místa nehody až do vhodného zdravotnického zařízení či rovnou na operační sál do rukou erudovaného traumatologického týmu. Ne vždy však je snadné se k postiženým dostat včas, tím narůstá riziko pozdějších trvalých následků a riziko smrti (24, 32).

Trauma lze definovat jako náhlé poškození mechanickou, chemickou, tepelnou a jinou energií, jejíž rozsah překračuje odolnost těla; a Crush syndrom rozhodně takovým poškozením je, lze i jej řadit mezi traumata. Vezmeme-li v úvahu definici polytrauma jako současné poranění nejméně dvou tělesných systému, z nichž postižení alespoň jednoho z nich, či jejich kombinace, ohrožuje základní životní funkce (28).

První hodiny po zranění jsou pro postiženého osudové. Nelze zbytečně ztrácet čas, a proto je nutné dodržovat správný a promyšlený algoritmus jednotlivých ošetrovacích kroků. Výsledky léčení vzhledem k úmrtnosti, následné nemoci a invalidity lze zlepšit správným načasováním a stanovením optimální léčebné taktiky.

První pomoc na místě nehody bývá technického charakteru, tu poskytne vždy Hasičský záchranný sbor. Do takovéto technické pomoci by se neměl nikdo z posádky Zdravotnické záchranné služby pouštět sám (3, 23).

Fázi PNP lze omezit na minimální přijatelné, potřebné ošetření a tím celý proces zrychlit. Tento termín zdůrazňuje potřebu nejzákladnějšího zajištění vitálních funkcí pacienta v přednemocniční fázi a zahájení transportu bez dalších zbytečných časových ztrát. Cílem pomoci na místě nehody je tedy hlavně zajistit vitální funkce, bránit rozvoji úrazového šoku a připravit pacienta na transport (21, 32).

Stejně tak zvážíme k jakým poškozením během vývoje Crush syndromu dochází, tedy samotné poškození svalů a dalších tkání; hypovolemie vyvíjející se k hypovolemickému šoku; či závažná porucha vnitřního prostředí hyperkalemie, která vede k srdečním arytmiím; a konečně akutní selhání ledvin také může vážně ohrozit život postiženého; dojdeme k názoru, že Crush syndrom je vlastně možné brát jako polytrauma. A k jako takovému je v jeho léčbě potřeba přistupovat. Jistě, postup v zajištění postiženého Crush syndromem, má jistá specifika (24).

Polytrauma vyžadují specifickou léčebnou taktiku. Nutí k tomu, aby od samého začátku byly stanoveny dominanty poranění a jim pak byly podřízeny priority léčebného postupu (23).

Pro tyto postupy existuje spousta manuálů, trauma protokolů. Nejvhodnějším zdá se trauma protokol Advanced trauma life support (ATLS) (28).

Pokud postižený utrpí současně se zavalením polytrauma, jeho prognóza je velmi nepříznivá. Avšak nejčastější bezprostřední příčinou smrti u Crush syndromu je srdeční zástava v důsledku hyperkalemie (7).

1.5.1 Posouzení stavu postiženého v podmínkách přednemocniční neodkladné péče

Základními postupy k orientaci ve stavu pacienta jsou pohled, pohmat, poklep a poslech. K získání dalších informací je třeba se pacienta doptat a využít možnosti přístrojového vybavení výjezdových vozů k monitoraci základních fyziologických funkcí (9).

Pro zajištění vitálních funkcí postupujeme podle akronymu ABCD, Safarova abeceda. To znamená, že A (airway) představuje zajištění dýchacích cest postiženého, B (breathing) znamená zajistit adekvátní plicní ventilaci, C (circulation) je zjištění a zajištění krevního oběhu, zároveň mezi priority patří stavění krvácení a D (disability), což je orientační diagnostika a zhodnocení stavu postiženého (21).

Pokud po přístupu k postiženému zjistíme, že je při vědomí, srozumitelně s námi hovoří a je dobře orientovaný, prokáže nám to jeho dostatečnou ventilaci, stav vědomí a v jisté míře i stav celkový, je mnohem snadnější se s postiženým domluvit. Naopak není-li postižený při vědomí, je nutné zajistit jeho dýchací cesty, dle možností výjezdové skupiny a dle jeho stavu. Zároveň je třeba zajistit dostatečnou ventilaci. Je-li potřeba, zahájíme kardiopulmonální resuscitaci (1, 24).

Postižený by měl být na začátku i v průběhu ošetření monitorován, což nám pomůže posoudit jeho celkový stav. Zhodnocení vědomí pomocí Glasgow coma scale (GCS), měření saturace tkání kyslíkem a počtu dechů, měření akce srdeční a na periferiích pulsu, stejně tak měření elektrokardiografie (EKG) by mělo patřit mezi základní činnosti (22).

1.6 Terapie Crush syndromu v podmínkách přednemocniční neodkladné péče

Odbornou pomoc a terapii je třeba zahájit ještě před vyproštěním postiženého. Stav zraněného se po vyproštění často prudce zhorší, ihned po vyproštění může nastat i smrt. S tím by měl každý záchranář počítat a snažit se tomu předejít (24).

Jako první je třeba zajistit dýchací cesty a dle momentálního stavu pacienta zahájit tak jeho dostatečnou **oxygenaci**, která je nutná u každého polytraumatizovaného pacienta. Na základě závažnosti nedostatečné ventilace lze dýchací cesty zajistit pomocí kyslíkové polomasky, vhodné s průtokem kyslíku na 4 – 6l/min; dále lze použít Guedelova ústního vzduchovodu či laryngeální masky dle kompetencí zdravotnického záchranáře a pokud to bude stav klienta vyžadovat, lékař provede endotracheální intubaci (3, 24).

Dalším krokem je zajištění vstupu do cévního řečiště, a to ještě před vyproštěním postiženého, pokud je to možné. Vhodné je použití **periferní žilní**

kanylace (PŽK), kanyly většího průměru, minimálně 20 Gauge (G), lépe 16G až 14G, v počtu dvou kanyl. Není-li možné zajistit periferní žilní vstup, lze po dvou neúspěšných pokusech přejít k zajištění žilního vstupu cestou intraoseální, která je již také v kompetenci zdravotnického záchranáře. **Volumoterapie**, tedy zavodnění pacienta má dvojí význam. Slouží jako prevence hypovolemického šoku po vyproštění, a k udržení diurézy jako prevence selhání ledvin. K objemovým náhradám užíváme roztoků krystaloidů, jako jsou např. fyziologický roztok, Ringerův roztok a Hartmannův roztok. Krystaloidními roztoky však lze hradit krevní ztráty v rozsahu 15% - 20%, a jejich podávání je vhodné v množství dvojnásobném až trojnásobném. Pro udržení koloidně-osmotického tlaku v krevním řečišti je vhodné po aplikaci 4 jednotek krystaloidů podat 1 jednotku koloidů. Mezi koloidy patří např. Haemacel, Gelafundin, Voluven či HAES v různých koncentracích. Pro PNP je důležité praktické pravidlo, podle kterého zvýšení frekvence srdce nad 100/min a pokles systolického krevního tlaku pod 100 mmHg zpravidla znamená intravaskulární deficit kolem cca 1500 ml (15, 21, 22, 24).

U hypovolemického šoku je vhodné optimalizovat krevní průtok životně důležitými orgány, není však dobré krevní oběh příliš zatížit. To znamená udržovat střední krevní tlak na hodnotě 75 – 80 mmHg. V PNP však není možné střední tlak krve měřit. Proto je pro tyto podmínky vhodné držet se hodnot systolického tlaku. Zdravý člověk ve středním věku má hodnotu systolického TK 120-130 mmHg. U krvácení platí, že čím je tlak krve vyšší, tím více krve uteče a tak je vhodné nesnažit se hodnotu tlaku krve mít co nejvyšší, či vyrovnat do normálních hodnot, ale udržovat systolický tlak na 100 - 110 mmHg. V tomto případě tomu není jinak (21, 22).

Pro **udržení diurézy** je vhodné kromě infuzních roztoků podávat diuretika jako Furosemid, který řeší i hyperkalémii. Zvýšíme tak průtok ledvinami a zamezíme tím koncentraci odpadních látek včetně myoglobinu v ledvinných tubulech. Tento proces se nazývá forsírovaná diuréza (24).

Hydratace klienta a alkalizace moči bikarbonátem, je-li přítomný ve voze ZZS, jsou základními terapeutickými postupy. Pokud není diuréza klienta dostatečná, asi 300ml/hodinu, je vhodné množství podávaného izotonického roztoku zvýšit, pokud

je výdej stále nedostatečný, je indikováno použít klíčkového diuretika, jakým je například Furosemid (27).

Traumatizovaní pacienti často trpí bolestmi a je v souladu s postupy lege-artis jejich bolest tišit. Bolest má účinky zhoršující stav postižených, způsobuje zvýšení hladiny katecholaminy, rozvoj šoku a dechové nedostatečnosti. **Analgezie** je tedy dalším postupem k zvládnutí terapie rozvíjejícího se Crush syndromu. Aplikace analgezie musí být účinná a efektivní, ale zároveň je třeba respektovat možné nežádoucí účinky jako je útlum dechového centra. V dnešní době je nejvhodnější používat k analgezii opioidy fenianylové skupiny, jako jsou Fentanyl, Sufenta, Rapifen. Přechod mezi opioidními a neopoidními analgetiky tvoří Tramadol (21, 22).

K léčbě hyperkalémie lze použít např. 500ml 20% roztoku glukózy s 20 – 30 jednotkami inzulínu. Dalším opatřením je podání antibiotik jako profylaxe sepse; vitamínu C; ke korekci acidózy je možné podat bikarbonát, pokud jím ZZS disponuje (3).

Po vyproštění je doporučeno pacienta **imobilizovat**, dle jeho zranění, či provést celkovou imobilizaci vakuovou matrací. S pacientem je třeba manipulovat co nejšetrněji, vždy je v takovém případě nutné myslet na možné poranění páteře. Dobrým zvykem je u traumat, způsobených nám ne vždy dobře známým mechanismem, chránit pacientovu krční páteř krčním límecem vhodné velikosti (22).

Je také vhodné postižené oblasti chladit. Některé literatury mluví o možnosti použití turniketu k zaškrcení postižené končetiny ve víře udržet utvořené toxiny a radikály v končetině, avšak výsledný zisk není dostatečný ve srovnání se škodou způsobenou prohloubením ischémie na ještě životaschopných tkáních v končetině. Samotný transport by měl být ve znamení kontinuální monitorace fyziologických funkcí a průběžném doplňování tekutin, či udržování forsírované diurézy (24).

Směřování pacienta je důležitým rozhodnutím. Do kterého zdravotnického zařízení s pacientem mířit je záležitostí úsudku srovnávajícího několik faktorů, a to vážnost jeho zranění, dostupnost potřebné péče a čas transportu. Co nejkratší doba transportu by neměla být volena na úkor dostupné péče. To znamená, že i když je v blízkosti okresní nemocnice, která však nemá dostatečné vybavení, povežeme

pacienta do nejbližšího specializovaného traumacentra i když se čas transportu výrazně prodlouží (24).

Traumacentra disponují vyškoleným a připraveným personálem, dobrou přístrojovou vybaveností co se týče diagnostiky i léčby a transportem pacienta do takového centra mu zajistíme péči, kterou jeho stav vyžaduje. Tedy optimálním místem pro kvalifikované a bezpečné převzetí pacientů v těžkém stavu je náležitě personálně a materiálně vybavené pracoviště s nepřetržitým provozem. Jakým je například oddělení urgentního příjmu (22).

1.7 Ošetrovatelský proces u klienta s Crush syndromem v PNP

Při výjezdu záchranné služby je možné a žádoucí uplatnit ošetrovatelský proces stejně jako ve zdravotnickém zařízení. Je to systematická a racionální metoda plánování a poskytování ošetrovatelské péče, způsob ošetrování nemocných s profesionálním přístupem a logickým pořadím. Samotný proces se skládá z 5 fází. Jde o fáze posuzování, diagnostiky, plánování, realizace a fázi vyhodnocení (14).

Posuzování a zároveň zhodnocení stavu pacienta je prvním krokem v tomto logickém postupu. K posuzování a zhodnocení stavu nám slouží vyšetřovací metody jako je rozhovor s pacientem, to je odebrání anamnézy, pozorování, testování a měření, která jsou v podmínkách PNP možná (14, 15).

Diagnostika je druhou fází ošetrovatelského procesu, kdy dochází ke stanovení ošetrovatelských potřeb pacienta, jeho problémů a hlavních a potencionálních diagnóz. Rozhodující je v tomto případě diagnóza lékařská, avšak střední zdravotnický pracovník (SZP) může stejně tak stanovit své, sesterské, diagnózy, jejímž cílem je zaměřit se na problémy pacientem pociťované a pomoci mu ulevit. V PNP jako v nemocnici se i tato sesterská diagnóza skládá ze tří složek. Zahrnuje problém, který pacient má; poté etiologii toho problému; a symptom, kterým se ten problém manifestuje (14, 15).

Plánování je třetí fází, která má jistý problém vzhledem k charakteru práce na záchranné službě z hlediska krátkého časového úseku stráveného s pacientem. Není zde vhodné zabývat se plánováním dlouhodobých cílů, je třeba si uvědomit, kolik času máme a takový si stanovit cíl. Tyto cíle by měly být odvozeny od sesterských

diagnóz a při jejich stanovení odpovídáme na dvě otázky. Čeho chceme u klienta dosáhnout a jak poznáme, že jsme vytyčeného cíle dosáhli (14, 15).

Realizace propojuje všechny fáze ošetrovatelského procesu v jeden dynamický celek. Zde se zdravotnický záchranář snaží dosáhnout naplánovaných cílů individualizované péče o klienta. Tato péče musí být realizována automaticky a na základě stanovených cílů. Tato péče není dokumentována a tak personál, který od nás klienta přebírá, není o péči informován jinak než z ústního podání (14, 15).

Vyhodnocení výsledků poskytnuté péče a zhodnocení dosažení cílů se provádí objektivním pozorováním, měřením, testem a v neméně důležité je vlastní zhodnocení péče pacientem (14, 15).

Při výjezdech někdy není dostatek času pro hlubší plánování všech ošetrovatelských problémů a tak se zdravotnický záchranář soustředí hlavně na problémy akutního charakteru, popřípadě charakteru chronického v jejich akutní fázi. Jsou zde řešeny i takové stavy, při kterých pro velké množství lékařských diagnóz a výkonů lékaře není na samostatnou činnost zdravotnického záchranáře čas. Protikladem jsou výjezdy, kde je prostoru dostatek, zvláště při výjezdu RZP, a nejvíce prostoru je u sekundárních převozu, kde je realizace ošetrovatelského procesu opravdu na místě (14).

2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíle práce

Cíl 1: Porovnat teoretické znalosti zdravotnických záchranářů o Crush syndromu v Jihočeském a Středočeském kraji.

Cíl 2: Zmapovat praktické zkušenosti zdravotnických záchranářů Jihočeského a Středočeského kraje v péči o klienta s Crush syndromem.

2.2 Hypotézy

Hypotéza: Zdravotničtí záchranáři Jihočeského a Středočeského kraje jsou teoreticky znalí v problematice Crush syndromu.

2.3 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka: Jsou teoretické znalosti zdravotnických záchranářů dostačující k poskytování přednemocniční neodkladné péče o klienta s rozvíjejícím se Crush syndromem?

3 METODIKA

3.1 *Metoda a technika sběru dat*

Výzkum pro bakalářskou práci je rozdělen na dvě části. První část výzkumu byla provedena kvantitativní metodou, technikou dotazníků. Dotazník byl anonymní, standardizovaný se 16 otázkami, kde 13 otázek bylo uzavřených, a 3 otázky byly polootevřené. První 4 otázky mapovaly demografické údaje, ostatní otázky mapovaly celkovou informovanost o problematice Crush syndromu. Respondentům byly položeny otázky uzavřené 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 a otázky polootevřené 3, 6, 11. Dotazníků bylo rozesláno celkem 210 (100%) mezi záchranáře po Jihočeském i Středočeském kraji. Celkem se vrátilo 186 (88,6%) kompletně vyplněných dotazníků, 8 (3,8%) dotazníků se vrátilo vyplněných nesprávně a 16 (7,6%) dotazníků se nevrátilo vůbec. Do Jihočeského kraje bylo odesláno na výjezdová stanoviště České Budějovice, Písek, Tábor, Český Krumlov, Strakonice, Prachatice a Jindřichův Hradec 105 (100%) dotazníků, zpět se vrátilo 88 (83,8%) správně vyplněných dotazníků, 8 (7,6%) bylo vyplněno nesprávně a 9 (8,6%) dotazníků se nevrátilo vůbec. Do Středočeského kraje bylo rozesláno na výjezdová stanoviště Kladno, Rakovník, Benešov, Příbram, Beroun, Kolín a Praha – východ 105 (100%) dotazníků, z nichž 98 (93,3%) dotazníků bylo vyplněno správně, a 7 (6,7%) dotazníků se nevrátilo vůbec. Sběr dat proběhl v srpnu roku 2011. Výsledky jsou zpracovány pomocí programu MS Excel do grafů.

Druhá část výzkumu byla provedena kvalitativní formou. Pro sběr dat byl použit individuální strukturovaný rozhovor s respondenty. Rozhovor byl sestaven na základě získaných informací z dostupné odborné literatury na dané téma. Rozhovor se skládá z 19 otázek, z čehož otázky 1, 2, 3, 4, 17, 18 a 19 se týkaly přímo respondenta a otázky 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 a 16 se týkaly konkrétního případu Crush syndromu. Rozhovor byl prováděn se záchranáři obou krajů, kteří byli přítomni minimálně jednomu případu Crush syndromu. Podstatou rozhovoru bylo získat podrobný popis jednotlivých případů Crush syndromu, jejich průběhu, stavu pacienta a pracovních postupů záchranářů výjezdových týmů. K rozhovorům jsou uvedeny pro přehlednost kategorizační tabulky.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

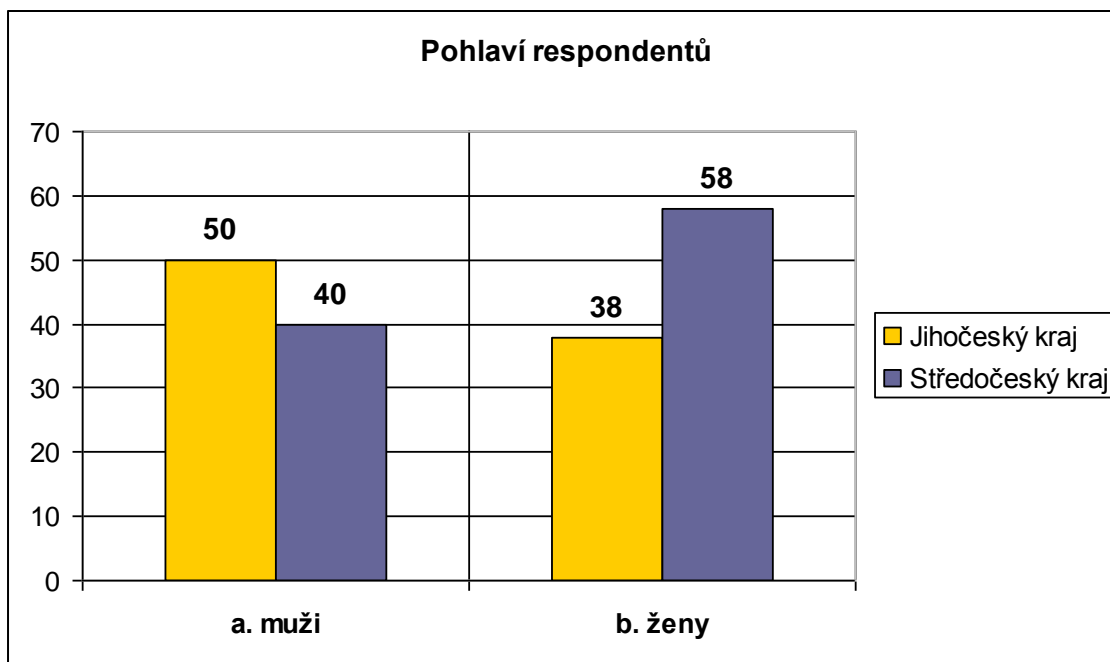
V kvantitativní části výzkumu tvořil výzkumný soubor 186 záchranářů na výjezdových stanovištích Jihočeského a Středočeského kraje. Na výjezdová stanoviště Jihočeského kraje bylo rozesláno 105 dotazníků, na výjezdové stanoviště v Českých Budějovicích, Tábor, Písek, Prachatice, Strakonice, Český Krumlov a Jindřichův Hradec. Vždy po 15 dotaznících. Na výjezdová stanoviště Středočeského kraje bylo rozesláno 105 dotazníků, tedy na výjezdové stanoviště Kladno, Rakovník, Benešov, Kolín, Příbram, Beroun a Praha – východ (Říčany). Celkem 210 dotazníků bylo rozesláno v srpnu 2011 prostřednictvím České pošty. Z celkového počtu respondentů 186 zúčastněných v kvantitativní části výzkumu bylo ze Středočeského kraje 98 respondentů a z Jihočeského kraje 88 respondentů.

Výzkumný soubor v kvalitativní části výzkumu tvořilo 6 záchranářů pracujících na výjezdových stanovištích Jihočeského a Středočeského kraje. V každém kraji to byli 3 respondenti. Dle vyhodnocení navrácených dotazníků byl proveden výběr výjezdových stanovišť v obou krajích a přes vrchní sestry byli osloveni ti respondenti, kteří v dotazníku uvedli osobní zkušenost s případem Crush syndromu.

4 VÝSLEDKY

4.1 Dotazník – zdravotničtí záchranáři ZZS Jihočeského a Středočeského kraje

Graf 1 – Pohlaví respondentů



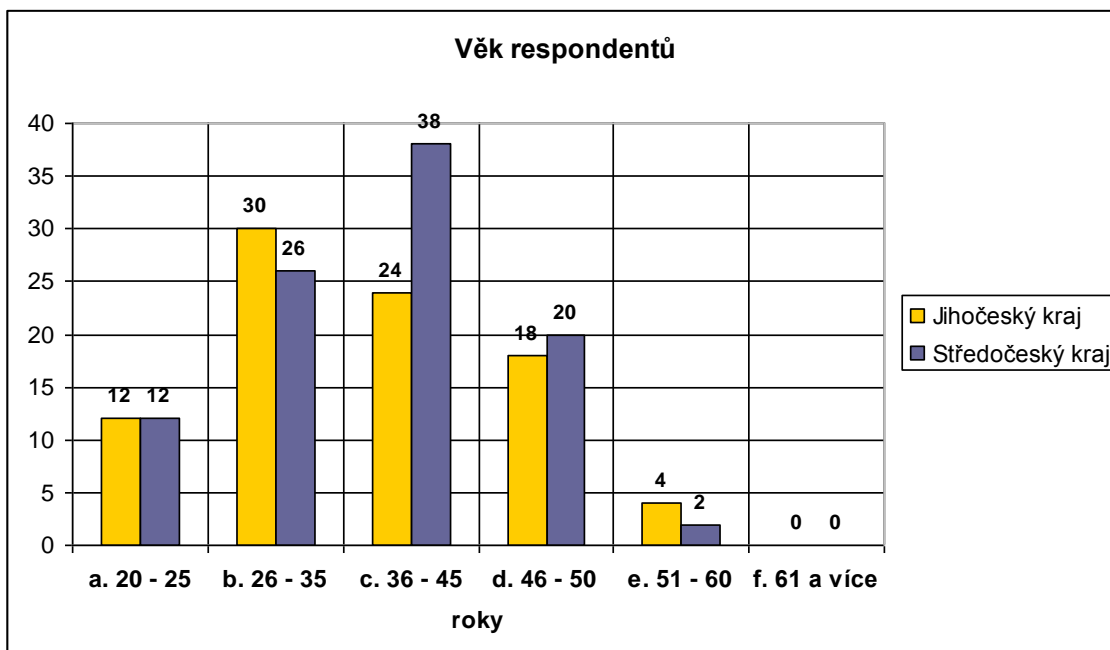
Zdroj: Vlastní výzkum

První otázka dotazníku se týkala pohlaví respondentů. Graf 1 znázorňuje zastoupení respondentů mužů a žen v obou krajích. Z celkového počtu 186 (100%) respondentů bylo 90 (48,4%) mužů a 96 (51,6%) žen.

Z Jihočeského kraje bylo z celkového počtu 88 (100%) respondentů 50 (56,8%) mužů a 38 (43,2%) žen.

Ze Středočeského kraje bylo z celkového počtu 98 (100%) respondentů 40 (40,8%) mužů a 58 (59,2%) žen.

Graf 2 – Věk respondentů



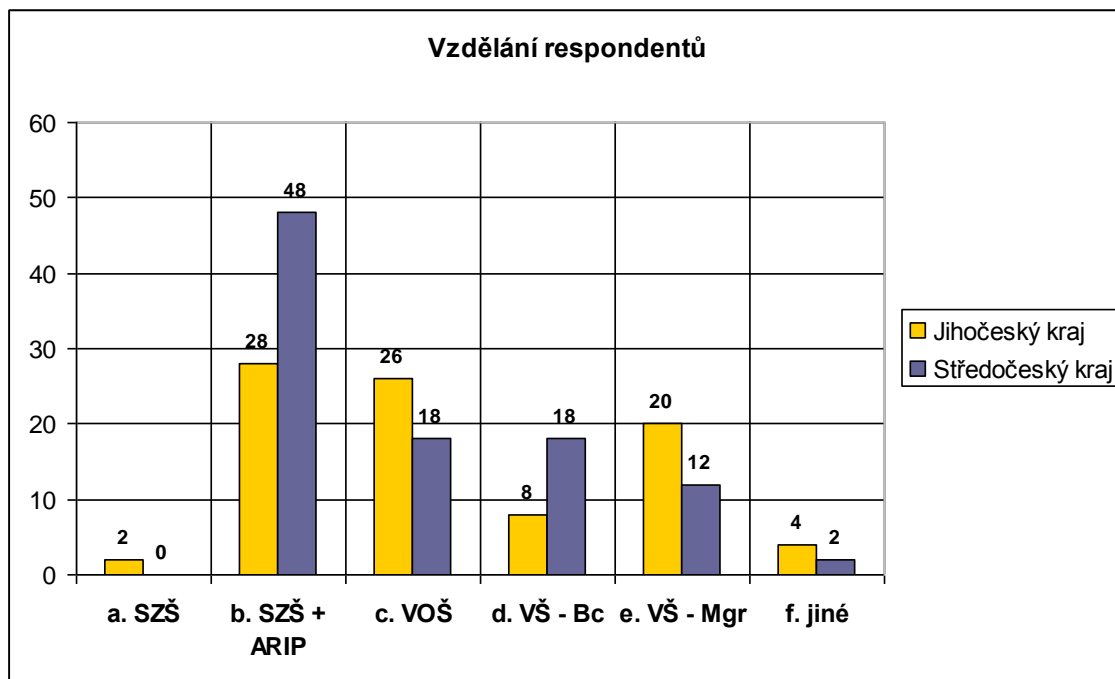
Zdroj: Vlastní výzkum

Druhá otázka dotazníku byla směřována na věk respondentů v obou krajích, respondenti byli dle věku rozděleni do kategorií.

V Jihočeském kraji bylo z celkového počtu 88 (100%) respondentů v kategorii 20 – 25 let 12 (13,6%) respondentů, v kategorii 26 – 35 let 30 (34,1%) respondentů, v kategorii 36 – 45 let 24 (27,3%), v kategorii 46 – 50 let 18 (20,5%) respondentů, v kategorii 51 – 60 let 4 (4,5%) a v kategorii 61 a více let žádný respondent.

Ve Středočeském kraji bylo z celkového počtu 98 (100%) v kategorii 20 – 25 let 12 (12,2%) respondentů, v kategorii 26 – 35 let 26 (26,5%) respondentů, v kategorii 36 – 45 let 38 (38,7%) respondentů, v kategorii 46 – 50 let 20 (20,4%) respondentů, v kategorii 51 – 60 let 2 (2,5%) respondenti a v kategorii 61 a více let žádný respondent.

Graf 3 – Vzdělání respondentů



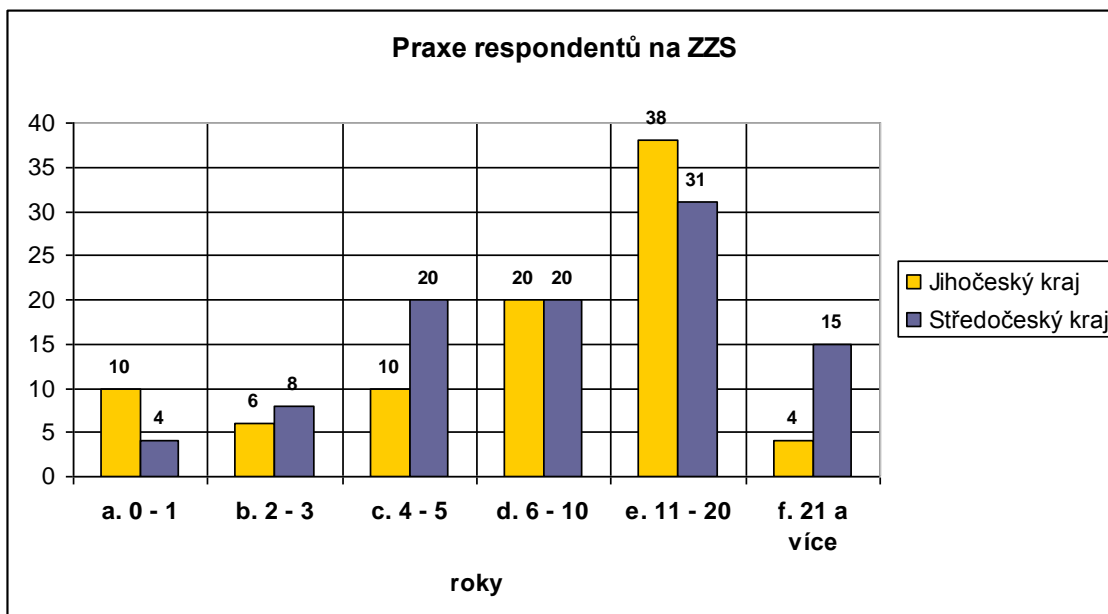
Zdroj: Vlastní výzkum

Třetí otázka dotazníku rozdělila respondenty obou krajů podle jejich maximálního dosaženého vzdělání.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupují 2 (2,3%) respondenti, odpověď b. 28 (31,8%) respondentů, odpověď c. 26 (29,6%) respondentů, odpověď d. 8 (9,1%) respondentů, odpověď e. 20 (22,7%) respondentů a odpověď f. 4 (4,5%) respondenti.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů odpověď a. nezastupuje žádný respondent, odpověď b. zastupuje 48 (49%) respondentů, odpověď c. 18 (18,4%) respondentů, odpověď d. 18 (18,4%) respondentů, odpověď e. 12 (12,2%) respondentů a odpověď f. 2 (2%) respondenti.

Graf 4 – Praxe respondentů na ZZS



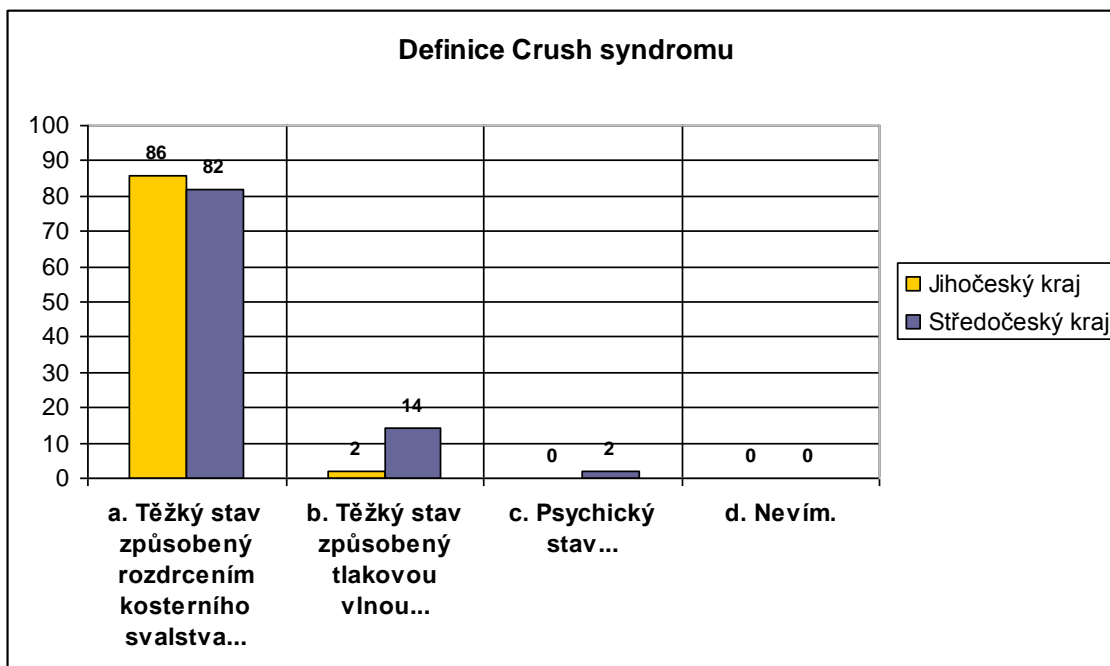
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 4 zobrazuje kategorie respondentů rozdělených podle délky praxe na ZZS.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 10 (11,4%) respondentů, odpověď b. 6 (6,8%) respondentů, odpověď c. 10 (11,4%) respondentů, odpověď d. 20 (22,7%) respondentů, odpověď e. 38 (43,2%) respondentů a odpověď f. 4 (4,5%) respondenti.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupují odpověď a. 4 (4,1%) respondenti, odpověď b. 8 (8,2%) respondentů, odpověď c. 20 (20,4%) respondentů, odpověď d. 20 (20,4%) respondentů, odpověď e. 31 (31,6%) respondentů a odpověď f. 15 (15,3%) respondentů.

Graf 5 – Definice Crush syndromu



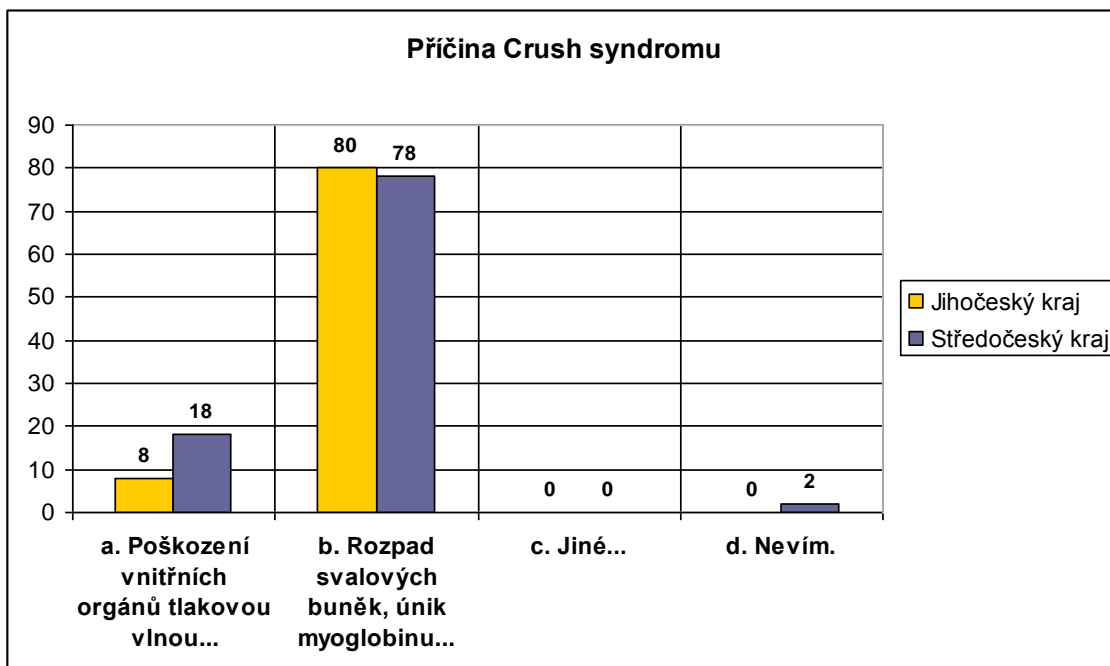
Zdroj: Vlastní výzkum

Pátá otázka dotazníku mapuje znalost definice Crush syndromu.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 86 (97,7%) respondentů, odpověď b. 2 (2,3%) respondenti, odpověď c. nezastupuje žádný respondent a odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 82 (83,7%) respondentů, odpověď b. 14 (14,3%) respondentů, odpověď c. 2 (2%) respondenti a odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Graf 6 – Příčina Crush syndromu



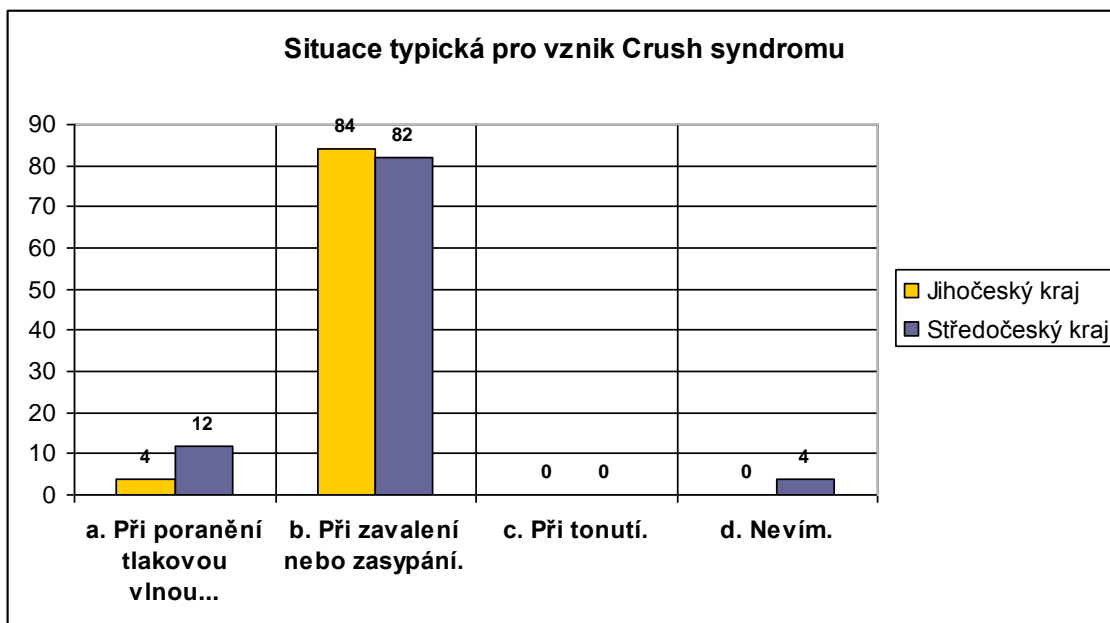
Zdroj: Vlastní výzkum

Šestá otázka se týkala situace, příčin a mechanismu vzniku Crush syndromu.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 8 (9,1%) respondentů, odpověď b. 80 (90,9%) respondentů, odpověď c. nezastupuje žádný respondent a odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 18 (18,4%) respondentů, odpověď b. 78 (79,6%) respondentů, odpověď c. nezastupuje žádný respondent a odpověď d. zastupují 2 (2%) respondenti.

Graf 7 – Situace typická pro vznik Crush syndromu



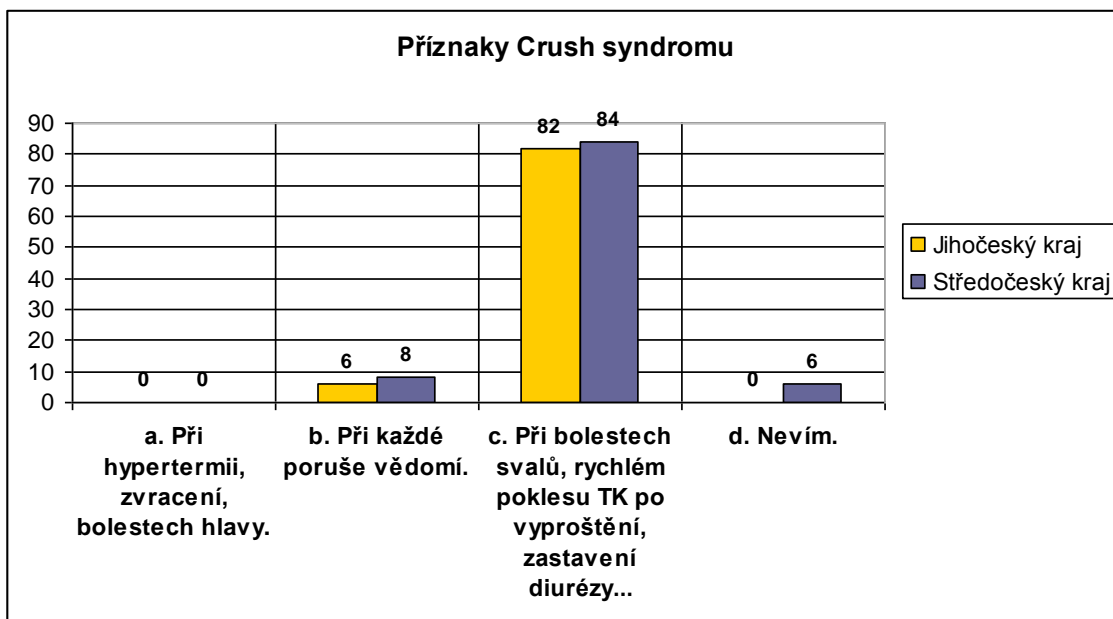
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 7 znázorňuje odpovědi na sedmou otázku, která se týká situace, při níž dochází ke vzniku Crush syndromu.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupují odpověď a. 4 (4,5%) respondenti, odpověď b. 84 (95,5%) respondentů, odpověď c. nezastupuje žádný respondent a odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 12 (12,2%) respondentů, odpověď b. 82 (83,7%) respondentů, odpověď c. nezastupuje žádný respondent, odpověď d. zastupují 4 (4,1%) respondenti.

Graf 8 – Příznaky Crush syndromu

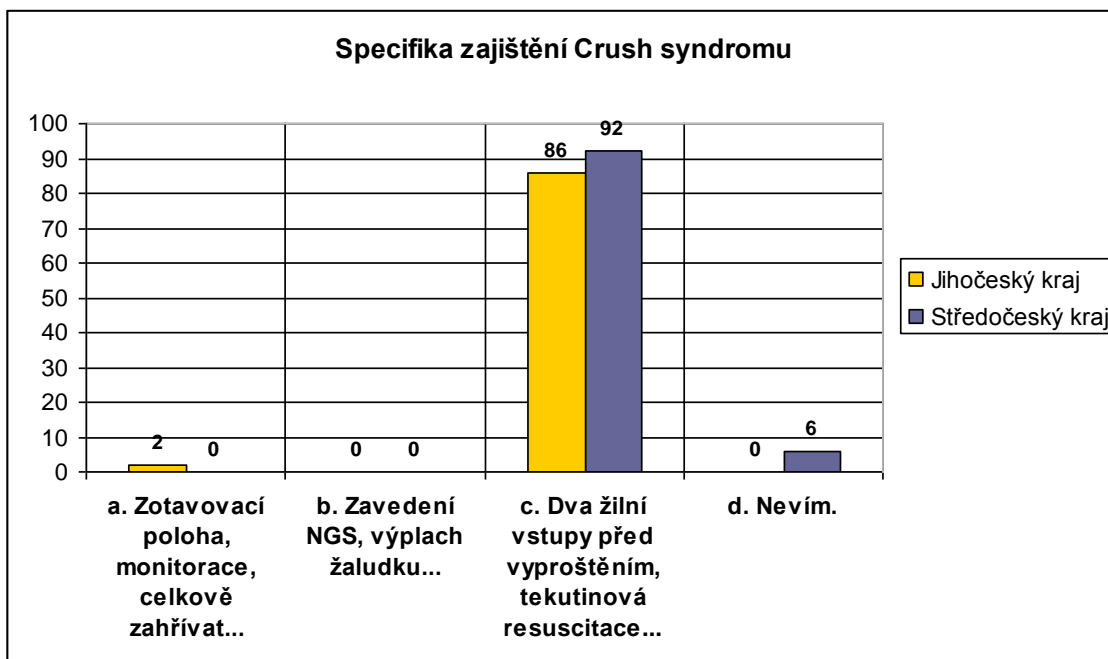


Zdroj: Vlastní výzkum

Osmá otázka se týkala příznaků Crush syndromu. V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů odpověď a. nezastupuje žádný respondent, odpověď b. zastupuje 6 (6,8%) respondentů, odpověď c. 82 (93,2%) respondentů a odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů odpověď a. nezastupuje žádný respondent, odpověď b. zastupuje 8 (8,2%) respondentů, odpověď c. 84 (85,7%) respondentů, odpověď d. 6 (6,1%) respondentů.

Graf 9 – Specifika zajištění Crush syndromu

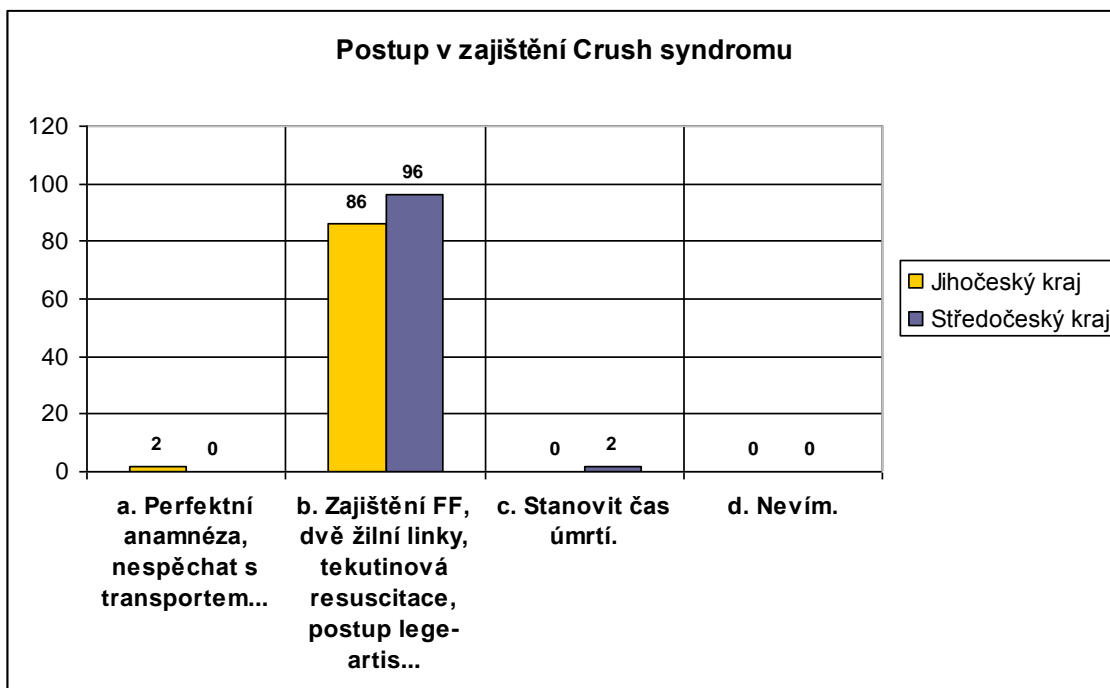


Zdroj: Vlastní výzkum

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů odpověď a. zastupují 2 (2,3%) respondenti, odpověď b. nezastupuje žádný respondent, odpověď c. zastupuje 86 (97,7%) respondentů a odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů odpověď a. nezastupuje žádný respondent, odpověď b. nezastupuje žádný respondent, odpověď c. zastupuje 92 (93,9%) respondentů, odpověď d. 6 (6,1%) respondentů.

Graf 10 – Postup v zajištění Crush syndromu

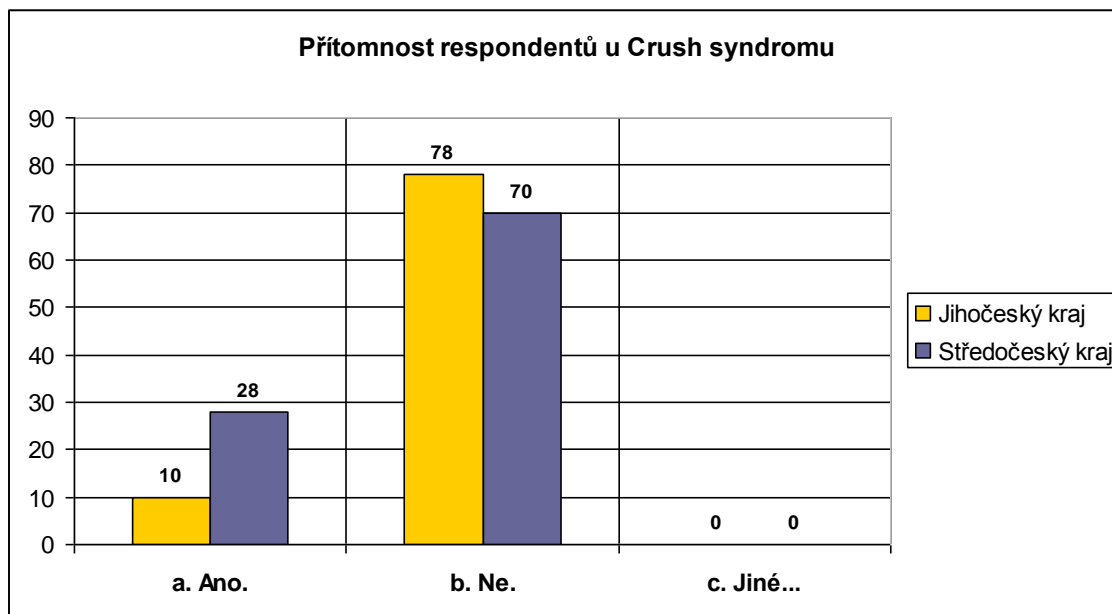


Zdroj: Vlastní výzkum

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupují odpověď a. 2 (2,3%) respondenti, odpověď b. 86 (97,7%) respondentů, odpověď c. nezastupuje žádný respondent a odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů odpověď a. nezastupuje žádný respondent, odpověď b. zastupuje 96 (98%) respondentů, odpověď c. zastupují 2 (2%) respondenti, odpověď d. nezastupuje žádný respondent.

Graf 11 – Přítomnost respondentů u Crush syndromu



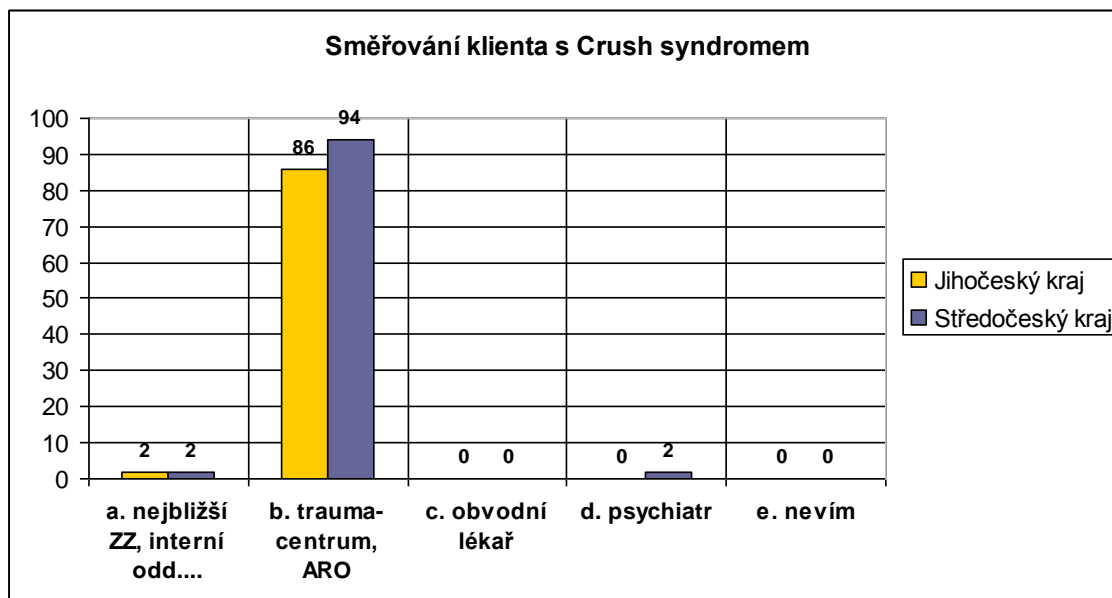
Zdroj: Vlastní výzkum

Jedenáctá otázka mapuje zda se respondenti setkali s případem Crush syndromu při své práci.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 10 (11,4%) respondentů, odpověď b. 78 (88,6%) respondentů a odpověď c. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 28 (28,6%) respondentů, odpověď b. 70 (71,4%) respondentů a odpověď c. nezastupuje žádný respondent.

Graf 12 – Směřování klienta s Crush syndromem



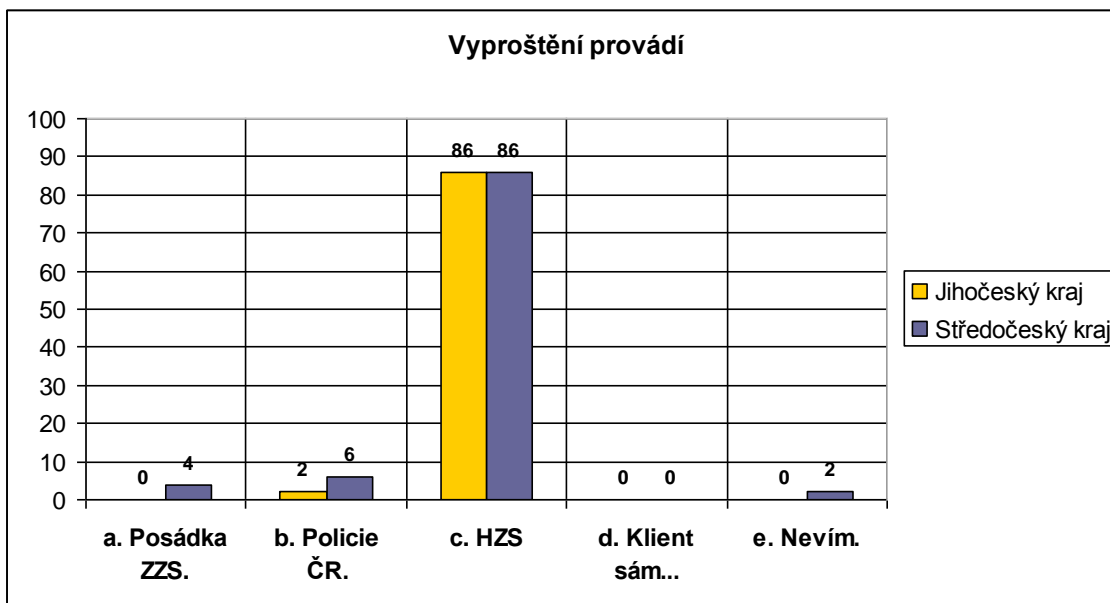
Zdroj: Vlastní výzkum

Dvanáctá otázka se týkala oddělení, kam by měl být klient s Crush syndromem směřován.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupují 2 (2,3%) respondenti, odpověď b. zastupuje 86 (97,7%) respondentů, odpověď c. nezastupuje žádný respondent, odpověď d. nezastupuje žádný respondent a odpověď e. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupují odpověď a. 2 (2%) respondenti, odpověď b. 94 (96%) respondenti, odpověď c. nezastupuje žádný respondent, odpověď d. zastupují 2 (2%) respondenti a odpověď e. nezastupuje žádný respondent.

Graf 13 – Vyproštění provádí



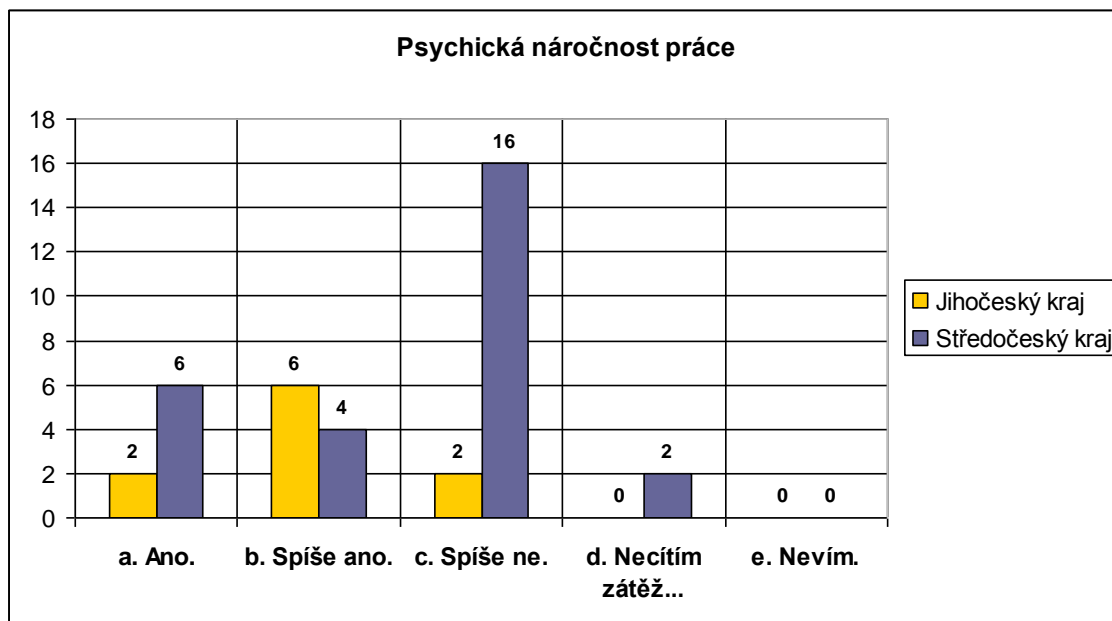
Zdroj: Vlastní výzkum

Třináctá otázka mapuje, kdo provádí vyproštění klienta ze zasypaní, zavalení.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů odpověď a. nezastupuje žádný respondent, odpověď b. zastupují 2 (2,3%) respondenti, odpověď c. 86 (97,7%) respondentů, odpověď d. nezastupuje žádný respondent a odpověď e. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupují odpověď a. 4 (4,1%) respondenti, odpověď b. zastupuje 6 (6,1%) respondentů, odpověď c. 86 (87,8%) respondentů, odpověď d. nezastupuje žádný respondent a odpověď e. zastupují 2 (2%) respondenti.

Graf 14 – Psychická náročnost práce



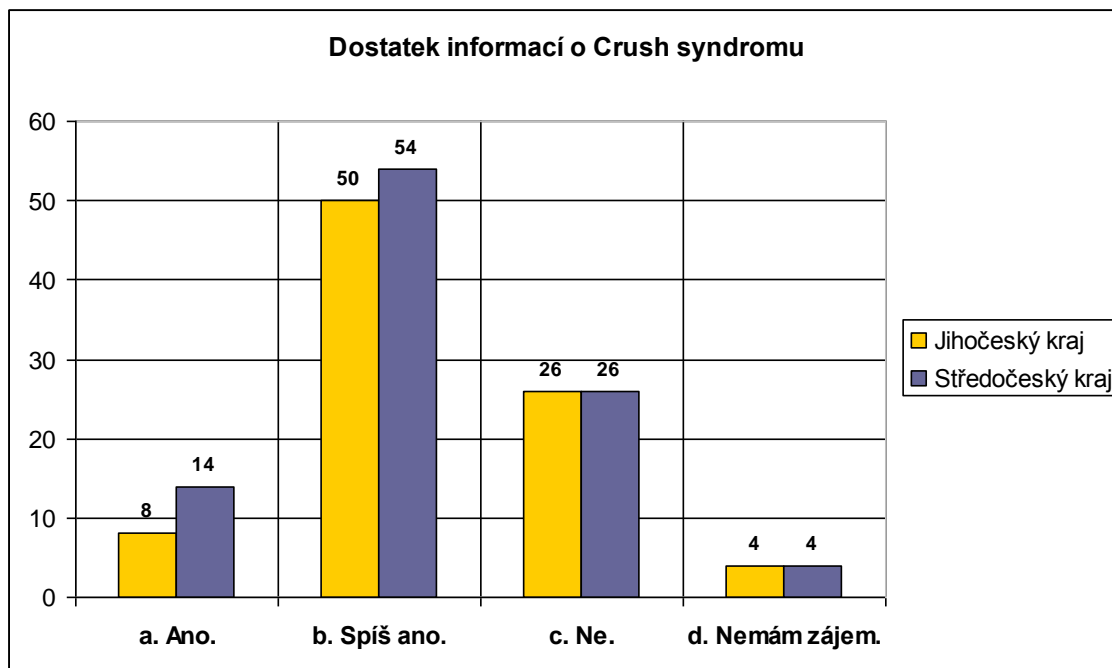
Zdroj: Vlastní výzkum

Na čtrnáctou otázku odpovídali pouze ti respondenti, kteří se s případem Crush syndromu setkali při své práci na ZZS. Tato otázka mapuje, zda a jak byla pro tyto respondenty práce psychicky náročná.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) na otázku č. 14 odpovědělo 10 (11,4%) respondentů. Z počtu 10 (100%) respondentů zastupují odpověď a. 2 (20%) respondenti, odpověď b. 6 (60%) respondentů, odpověď c. 2 (20%) respondenti, odpověď d. nezastupuje žádný respondent a odpověď e. nezastupuje žádný respondent.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů na otázku č. 14 odpovídalo 28 (28,6%) respondentů. Z celkového počtu 28 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 6 (21,4%) respondentů, odpověď b. 4 (14,3%) respondenti, odpověď c. 16 (57,1%) respondentů, odpověď d. 2 (7,2%) respondenti a odpověď e. nezastupuje žádný respondent.

Graf 15 – Dostatek informací o Crush syndromu



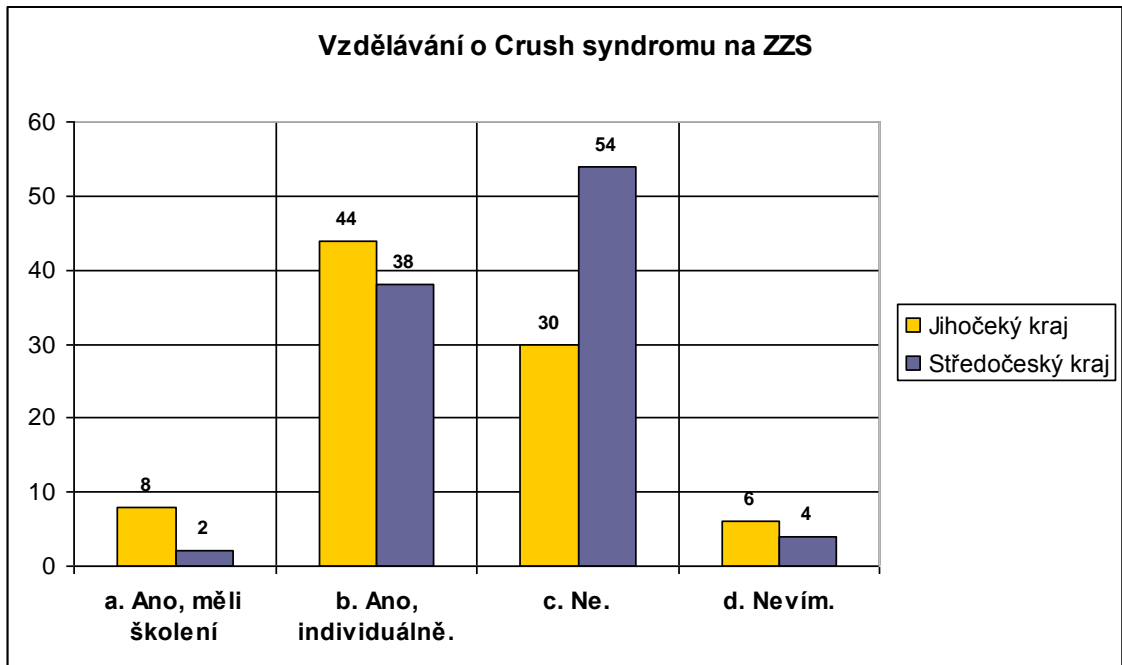
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 15 znázorňuje odpovědi na otázku, zda mají respondenti dostatek informací o Crush syndromu a zda o ně mají zájem.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 8 (9,1%) respondentů, odpověď b. 50 (56,8%) respondentů, odpověď c. 26 (29,6%) respondentů a odpověď d. 4 (4,5%) respondenti.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupuje odpověď a. 14 (14,3%) respondentů, odpověď b. 54 (55,1%) respondentů, odpověď c. 26 (26,5%) respondentů a odpověď d. 4 (4,1%) respondenti.

Graf 16 – Vzdělávání o Crush syndromu na ZZS



Zdroj: Vlastní výzkum

Poslední, šestnáctá, otázka se týká informovanosti respondentů o Crush syndromu a vzdělávání respondentů v této problematice, i v rámci ZZS.

V Jihočeském kraji z celkového počtu 88 (100%) respondentů zastupuje odpověď a 8 (9,1%) respondentů, odpověď b. 44 (50%) respondentů, odpověď c. 30 (34,1%) respondentů a odpověď d. zastupuje 6 (6,8%) respondentů.

Ve Středočeském kraji z celkového počtu 98 (100%) respondentů zastupují odpověď a. 2 (2%) respondenti, odpověď b. 38 (38,8%) respondentů, odpověď c. 54 (55,1%) respondentů, odpověď d. 4 (4,1%) respondenti.

4.2 Rozhovory se záchranáři Jihočeského a Středočeského kraje shrnuté ve stručných kasuistikách

Kazuistika 1 – Respondent 1, Jihočeský kraj

Prvním dotazovaným byl lékař působící na výjezdovém stanovišti zdravotnické záchranné služby v Jihočeském kraji. Během své roční kariéry u ZZS Tábor se s případem Crush syndromu setkal pouze jednou a to poprvé.

Na operační středisko zdravotnické záchranné služby byla přijata v květnu 2011 v dopoledních hodinách výzva k výjezdu posádky zdravotnické záchranné služby do malé vesnice v Jihočeském kraji ke dvěma mužům, kteří byli zasypáni ve výkopu. K místu nehody byla vyslána posádka rychlé lékařské služby a současně s ní vyjízďela posádka hasičského záchranného sboru.

Po dešti promáčená zemina a jíl se sesypala na dva muže pracující ve výkopu asi 2m 20 cm hlubokém a muže tam uvěznila.

Jeden z mužů, asi 40 let, byl zasypán po bradavky a v jeho ústech i v nosní dutině byla jasně vidět hlína. Při příjezdu posádky ZZS byl muž bez reakce, GCS 3. U tohoto muže byla respondentem konstatována smrt.

Druhý z dělníků, muž 37 let, byl zasypán v kleče po pás. Při příjezdu ZZS byl muž při vědomí, živě komunikoval a byl plně orientovaný. Dle vyšetření fyziologických funkcí byl plně spontánně ventilován; beze změn krevního oběhu, stabilní; bez zjevných vnějších zranění na ploše těla, která byla vidět. Muž si stěžoval na silnou bolest nohou. Anamnéza klienta byla negativní vzhledem k faktorům, jež by mohly jeho stav zhoršovat.

Před vyproštěním byl muži podáván kyslík polomaskou v množství 4l/min. Bylo provedeno zajištění krevního oběhu periferní žilní kanylací kanylou velikosti 18G a bylo započato podávání infuzních roztoků intravenózně, konkrétně 250ml izotonického Fyziologického roztoku a 250ml Voluvenu.

Vyprošťování započali spolupracovníci zasypaných dělníků, celkové vyproštění provedli muži z posádky HZS. Celkově strávil zasypaný muž v zavalení přibližně 35 - 40 minut.

Po vyproštění klienta byla provedena standardní monitorace fyziologických funkcí, kdy saturace kyslíkem činila 100% (po podávání O₂), akce srdeční 70/min, tlak krve zůstává po vyproštění stabilní 120/65mmHg. Klinické vyšetření ukázalo na obou lýtkách dolních končetin viditelné otlaky bez otoků, jinak muž neměl žádná další viditelná vnější poranění. Bez analgezie, protože ji odmítl, byl klient imobilizován vakuovou matrací a při udržování infuzní terapie předán již předem přivolané posádce Letecké záchranné služby.

Během 30 minut byl klient transportován na traumacentrum nemocnice v Českých Budějovicích bez dalších ošetrovatelských kroků.

Tento zásah byl náročný pro respondenta stejně jako jiné výjezdy, jen obtížnější dostupností a terénem, neboť při jakékoliv chybě se mohla do výkopu sesunout další hlína a jíl. Klientova prognóza byla prý velmi dobrá, ale jestli se u klienta skutečně rozvinul Crush syndrom neví, neboť se o stav klienta dále nezajímal. Zpětná vazba mezi pracovišti tedy chybí.

Kazuistika 2 – Respondent 2, Jihočeský kraj

Druhým dotazovaným je střední zdravotnický pracovník, Diplomovaný specialista v oboru Zdravotnický záchranář, který na výjezdovém stanovišti ZZS Tábor pracuje jako záchranář 13 let, kde se s případem Crush syndromu setkal 2x.

V srpnu roku 2009 byla vyslána posádka rychlé lékařské pomoci do vesnice poblíž Tábora k muži, asi 45let, na kterého při práci na statku spadl betonový překlad nad vchodem do stodoly. Muž uskočil, ale překlad se převrátil a přiskřípl muži obě dolní končetiny v oblasti stehen. Zároveň byl sutinami zasypán po pás.

Při příjezdu posádky ZZS byl muž plně při vědomí, GCS 15, orientovaný, komunikace byla s klientem dobrá. Dle následujícího vyšetření byl muž schopen spontánní ventilace, na první pohled bez oběhových změn, monitorace fyziologických funkcí neprokázala žádnou život ohrožující změnu, systolický TK byl přibližně 120mmHg, respondent si nevzpomíná přesně. Klient si stěžoval na velmi silnou bolest. Anamnéza klienta byla vzhledem k povaze zranění negativní.

Před vyproštěním bylo provedeno klinické vyšetření, kde byla zjištěna zavřená zlomenina femuru pravé dolní končetiny, dále otevřená zlomenina bérce levé dolní končetiny, a nešlo vyloučit podezření na kontuzi pánve. Dále byla před vyproštěním prováděna ošetrovatelská péče v podobě zajištění krevního oběhu periferní žilní kanylací dvěma kanylami velikosti 18G na každou horní končetinu jedna, jimiž bylo zahájeno podávání infuzních roztoků a to 500ml fyziologického roztoku a do jedné z kanyl, do druhé bylo podáváno 250ml fyziologického roztoku a 250ml Voluvenu. Dále byla klientovi podána intravenózní analgezie Fentanylem v množství 1ml.

Vyproštění prováděla posádka HZS. Klient byl zavalen přibližně 15 minut od přijetí výzvy na operační středisko ZZS Tábor, před zahájením ošetrovatelské péče, celkově strávil v zavalení 25 - 30 minut.

Po vyproštění byl u klienta zjištěn prudký pokles krevního tlaku, kdy systolický TK byl 90mmHg. Dále se objevil jasně viditelný a rychlý nárůst objemu pravého stehna, velké a výrazné otlaky a krvácení z otevřené zlomeniny. Krvácení bylo tedy zastaveno a poranění ošetřeno sterilním krytím, obě dolní končetiny byly následně v extenzi fixovány k sobě a klient byl celý imobilizován vakuovou matrací.

Klient byl transportován sanitním vozem ZZS do traumacentra v Českých Budějovicích, kdy dojezdová doba byla 30 minut. Pro velkou vzdálenost a těžké poranění klienta bylo nutno prodloužit analgezií a to dalším 1ml Fentanylu.

Práce prý byla pro respondenta náročná stejně jako jiné zásahy například u polytraumat. Prognóza klienta byla dobrá, díky správnému zajištění klienta a jeho rychlému vyproštění by se mohl klient plně zotavit, ale zda se u klienta plně rozvinul Crush syndrom respondent neví, protože pokud si informace o konkrétním klientovi nevyžádá některý z lékařů, je jen malá možnost, že se záchranáři o následném stavu klienta dozví. Zpětná vazba tedy chybí.

Kazistika 3 – Respondent 3, Jihočeský kraj

Třetím dotazovaným je střední zdravotnická pracovnice, vzděláním všeobecná sestra s dvouletou nástavbou v oboru Anesteziologie, Resuscitace a Intenzivní péče (ARIP), působící jako záchranářka na výjezdovém stanovišti ZZS v Jihočeském kraji již 11 let. S případem Crush syndromu se setkala pouze jednou.

V září 2007 byla respondentka vyslána s posádkou RLP do vesnice poblíž výjezdového stanoviště ZZS v Jihočeském kraji.

Při kopání kanálu byl zasypán dělník ve věku asi 40 let. Výkop hluboký 3 metry byl nesprávně vystužen a muž byl zavalen těžkým jílem do pasu, kdy jednu nohu měl zkroucenou pod tělem.

Při příjezdu posádky ZZS byl muž na první pohled při plně při vědomí, GCS 15; orientovaný a spontánně ventilující; živě a srozumitelně komunikoval a stěžoval si na velmi silnou bolest v nohou a projevoval jistou míru paniky. Při klinickém vyšetření nebyla nalezena na viditelné části těla žádná vnější poranění, ale bylo zde podezření na zlomeninu stehenní kosti a kontuzi bederní páteře. Nic z anamnézy nenaznačovalo výskyt možných komplikujících faktorů.

Před vyproštěním byla provedena monitorace fyziologických funkcí, saturace kyslíkem SpO₂, akce srdeční AS, krevní tlak TK, kdy se systolický tlak pohyboval kolem 120mmHg a byla zahájena ošetrovatelská péče. Zajištění krevního oběhu periferní žilní kanylací pomocí dvou kanyl velikosti 18G na horních končetinách a podávání infuzních roztoků 1000ml F1/1 a 500ml izotonického Hartmanova roztoku (H1/1). Dále byla pro velkou bolest klientovi aplikována intravenózní analgezie 1ml Fentanylu; pro podezření na kontuzi bederní páteře profylaxe kortikoid Somlumedrol.

Vyprošťovací práce zahájili přítomní spolupracovníci zavaleného dělníka. Při příjezdu HZS byl klient již téměř celý vyproštěn. Muž strávil v zavalení asi 35 minut.

Po vyproštění ještě ve výkopu byla klientovi zavedena močová cévka a po dokončení odhrabávání zeminy za pomoci posádky HZS Jihočeského kraje byl klient imobilizován ve vakuové matraci a pomocí scoop rámu vytažen z výkopu.

Po naložení do sanitního vozu posádky ZZS bylo u klienta provedeno kontrolní monitorování fyziologických funkcí, kdy byl muž stále plně při vědomí, GCS 15; spontánně ventiloval při podávání kyslíku v množství 4l/min na 99%, akce srdeční na 95/min a u krevního tlaku došlo k poklesu na 90mmHg systolického tlaku. Proto bylo klientovi podáno dalších 250ml Fyziologického roztoku.

Transportován byl klient sanitním vozem do oblastní nemocnice na chirurgickou ambulanci, odkud byl následně převážen na traumacentrum v Českých Budějovicích.

Práce na tomto případě pro ni byla fyzicky velmi náročná, výkop byl hluboký, ke klientovi byl velmi špatný přístup, zemina kolem hrozila dalším sesutím; psychicky byla práce pro ni náročná jako každý jiný výjezd. Prognóza klienta byla podle slov respondentky dobrá, ale zpětná vazba na stav klienta chybí, respondentka se o stav klienta dále nezajímala.

Kazuistika 4 – Respondent 4, Středočeský kraj

Čtvrtým dotazovaným byl lékař působící jako primář výjezdového stanoviště v Kladně, kde pracuje již 24 let a s případem Crush syndromu se setkal pouze jednou, v roce 2001. Získal atestaci z anesteziologie a resuscitace, a dále z intenzivní medicíny.

Na operační středisko výjezdového stanoviště byla přijata výzva k výjezdu na pomoc asi 45letému muži zavalenému při práci ve výkopu na vodovodní potrubí ve městě. Ve výkopu hlubokém asi 2 metry pracovali dva dělníci, když po dešti rozmoklá a těžká hlína na bocích výkopu neudržela tvar a sesunula se na muže. Neštěstí nejspíše napomohly otřesy země způsobené opodál pracujícím bagrem.

Po příjezdu posádky ZZS byl první z dělníků zavalený až po krk a bez reakcí. Muž byl respondentem prohlášen za mrtvého.

Druhý muž stihl z nejhoršího uskočit, ve výkopu stál a byl zavalen po pás. Klient byl při plně při vědomí, GCS 15; orientovaný, dobře komunikoval a byl silně vyděšený. Zevně byl bez zranění, dýchání spontánní, pouze si stěžuje na necitlivost dolních končetin. Anamnéza bez stav ohrožujících či zhoršujících onemocnění.

Před vyproštěním byla provedena prvotní monitorace fyziologických funkcí, která ukázala oběhovou stabilitu, asi 120mmHg systolického tlaku, 99% saturaci, akce

srdeční 80/min. Dále byla zahájena infuzní terapie, muži byl zajištěn krevní oběh periferní žilní kanylací dvěma kanylami o velikosti 18G a jimi bylo klientovi podáváno asi 250ml a 250ml Fyziologického roztoku spolu s Calciem intravenózně, neboť respondent předpokládal hypokalcémii typickou pro poranění způsobená mechanismem úrazu zavalením či zasypáním.

Vyproštění provedla posádka HZS velmi rychle, muže vyprostili do 5 minut od jejich příjezdu a dojezdová doba posádky ZZS byla maximálně 2 min.

Po vyproštění a odklizení zeminy bylo u klienta provedeno další klinické vyšetření, kdy vzniklo podezření na frakturu levé dolní končetiny v oblasti holeně a zároveň bylo nutno pomýšlet na možné poranění páteře. Klient byl tedy ještě ve výkopu imobilizován pomocí vakuové matrace a za asistence posádky HZS transportován do vozu ZZS, kde se při druhé monitoraci fyziologických funkcí ukázal prudký pokles krevního tlaku pro Crush syndrom tak typický, na 90mmHg systolického, proto byly klientovi podány další infuzní roztoky v poměru krystaloidy a koloidy 2:1, na druhy a množství si již respondent nevzpomíná přesně, krystaloidem byl nejspíše izotonický Fyziologický roztok. Dále bylo klientovi provedeno měření EKG třísvodem, které ale neprokázalo žádné změny. Pro stesky klienta na velmi silné bolesti dolních končetin, jejich parestezii, to je porucha citlivosti projevující se brněním, či mravenčením, a současnou úzkost mu byla podána analgezie opioidem Fentanylem v množství 1ml. Dále pro udržení dostatečné diurézy a zahájení forsírované diurézy byla klientovi podána kličková diuretika Furosemid, na množství si respondent již nevzpomíná.

Klient byl transportován a předán na Anesteziologicko-resuscitační oddělení tehdy oblastní nemocnice Kladno, kdy dojezd do zdravotnického zařízení činil 5 minut.

Práce byla pro respondenta náročná. K zavalenému nebylo snadné se dostat, ačkoliv byl muž jen asi cca 0,5 metru pod povrchem a zasypán jen do půli těla, tudíž hlavu, hrudník a horní končetiny měl volné, hrozilo ale další sesunutí mokré zeminy na nestabilních okrajích výkopu a tím i zhoršení klientova stavu. Vzhledem k rychlé práci posádky HZS však vše proběhlo v krátkém čase a bez komplikací. Nebylo to prý náročnější než jiné výjezdy, jako jsou autonehody, polytrauma či resuscitace.

Klientova prognóza byla dle mínění respondenta dobrá, klient by prý neměl být ohrožen na životě. Informace o dalším vývoji stavu klienta se k respondentovi dostala, sám se zajímal. V krvi klienta byla prokázána vyšší hladina creatin-kinázy a kalina, což je jedním z ukazatelů Crush syndromu. Zároveň byla u klienta prokázána myoglobinurie. Jeho stav byl upraven léky. Klientovi dále byla na zlomenou levou dolní končetinu přiložena dlaha, sádra byla pro nebezpečí vzniku kompartment syndromu nežádoucí, neboť by tímto mohlo dojít k prohloubení Crush syndromu a život ohrožujícímu zhoršení stavu.

Kazuistika 5 – Respondent 5, Středočeský kraj

Pátým dotazovaným je muž pracující jako střední zdravotnický pracovník na výjezdovém stanovišti ve Středočeském kraji. Jeho vzdělání je Diplomovaný specialista v oboru Zdravotnický záchranář. Na ZZS působí jako záchranář již 9 let a s případem Crush syndromu jako takovým se setkal pouze jednou. Popsal případ, kdy došlo k zavalení a na možné rozvinutí Crush syndromu respondent pomýšlel, avšak postup zajištění klienta byl více podoben postupu při polytraumatu.

V roce 2008 přišla na operační středisko zmíněné výjezdového stanoviště ve Středočeském kraji zpráva od místní Policie o pádu haly s ocelovou konstrukcí v místních hutích. Podle zpráv zde mělo být zavaleno 8 osob, které zde odřezávaly železné nosníky haly, aby je mohly prodat do sběrného dvora. Neštěstí bylo vyhodnoceno jako mimořádná událost, kde zasahovaly 4 posádky RLP, 1 posádka RZP a 3 převozové sanitní vozy a posádky HZS a Policie ČR. Kromě místních posádek HZS zde zasahoval i speciální tým hasičů Urban Search and Rescue Team (USAR) z Prahy a vrtulník s termovizní z Ostravy, dále pak policejní psodvů se psy cvičenými na vyhledávání osob.

V objektu zříčené haly bylo nalezeno 5 lidí, z toho 2 muži ve věku 26 a 23 let byli mrtví, jeden chlapec ve věku 14 let byl zraněn středně těžce, muž 47 let byl s těžkým poraněním hrudníku, hlavy a pánve transportován letecky do pražské vojenské nemocnice ve Střešovicích a pátý z nalezených zavalených byl muž 47 let,

jehož zajištění prováděl právě zpovídaný respondent. Čtvrtý zraněný muž z objektu utekl a nebyl ošetřen.

Muž byl zavalen těžkým ocelovým nosníkem, který muže uvěznil přiskřípnutím obou dolních končetin v oblasti lýtek vleže na břicho. Klient byl na první pohled orientovaný, plně při vědomí, GCS 15; komunikuje dobře. V bezvědomí muž nebyl a v anamnéze neměl žádná zhoršující nebo ohrožující onemocnění.

Před vyproštěním byla při prvotní monitorace fyziologických funkcí zjištěna dechová frekvence 16/min, saturace kyslíkem 94%, neboť ventilace byla zhoršená polohou, proto bylo u klienta zahájeno podávání O₂ kyslíkovou maskou v množství 4 l/min. Akce srdeční asi 65/min, tlak krve 130/85mmHg. Při klinickém vyšetření byly dále nalezeny lehké odřeniny na hlavě a na rukou. Obě dolní končetiny byly téměř amputovány. Klientovi byl zajištěn krevní oběh dvěma kanylami velikosti 20G a 18G, jejich zavedení bylo velmi obtížné kvůli prachu a špíně v místě neštěstí; dále bylo zahájeno podávání infuzních roztoků v poměru krystaloidy : koloidy 2:1, jaké množství a druhy si již respondent nevzpomíná. Pro silné bolesti byla klientovi podána analgezie 2ml Fentanylu.

Vyproštění prováděla posádka HZS. Klient strávil v zavalení více než 2 hodiny, ocelové nosníky byly spojeny s okolními a při hrubé manipulaci hrozil pád okolních stěn haly na pacienta i záchranáře. Pro téměř úplnou traumatickou amputaci obou dolních končetin záchranáři zvažovali její dokončení v terénních podmínkách pro zkrácení doby v zavalení.

Po vyproštění klienta bylo provedeno ošetření otevřených poranění obou dolních končetin a celková imobilizace ve vakuové matraci. Klient byl za pomoci posádky HZS transportován do výjezdového vozu ZZS, kde byla provedena další monitorace fyziologických funkcí (TK, AS, SpO₂, Df), která ukázala rychlý pokles krevního tlaku klienta na 100/50mmHg. Pro zamezení dalšího poklesu tlaku a rozvinutí hypovolemického šoku byly klientovi podány další infuzní roztoky a pro pokračující silné bolesti 1ml Fentanylu i.v. pro navození analgezie.

Klient byl transportován do nejbližší oblastní nemocnice na operační sál k amputaci obou dolních končetin.

Práce byla pro klienta velmi náročná, nejen fyzicky ale i psychicky, protože akce trvala velmi dlouho a stále nebylo jisté, zda jsou již nalezeni všichni postižení nebo zda se hala nezačne ještě více bortit. Byl to pro něj jeden z nejtěžších výjezdů.

Prognóza klienta byla dle slov respondenta vcelku dobrá, na životě ohrožen nebyl. Zpětná však vazba chybí. Sám dnes lituje, že se o případ nezajímal více.

Kazuistika 6 – Respondent 6, Středočeský kraj

Šestým dotazovaným je střední zdravotnický pracovník, vzděláním všeobecná sestra s nástavbou ARIP, který pracuje na Zdravotnické záchranné službě Středočeského kraje jako záchranář již 20 let. Za dobu působení na ZZS se s případem Crush syndromu setkal pouze jednou asi před 14 lety a už si nevzpomíná na všechny detaily zásahu.

Respondent byl vyslán na podzim s posádkou RLP k muži zavalenému ve výkopu. Neštěstí se stalo ve vesnici, která byla od výjezdového stanoviště vzdálena v dojezdovém čase 15 minut. Na výkopech pracovalo asi 5 mužů, když se mokrá hlína se šterkem se sypala a uvěznila muže, 38let, ve výkopu.

Na první pohled byl muž zasypán ve stoje opřený o jednu stěnu asi 2,5 metrového výkopu po bradavky, pravou ruku měl uvězněnou pod tělem, levou ruku volnou. Muž byl plně při vědomí, GCS 15, orientován, komunikoval a byl velmi vyděšený až hysterický. Bylo viditelné vyšší dechové úsilí, neboť tlak na hrudník nebyl malý.

Před vyproštěním byla provedena monitorace fyziologických funkcí, která ukázala saturaci kyslíkem na 95%. Muži proto bylo okamžitě započato podávání kyslíku polomaskou v množství 4 l/min. Dále byla zjištěna vyšší dechová frekvence až 20 dechů/min, avšak velmi mělkých; akce srdeční na 76/min a tlak krve na 135/80mmHg. Klinické vyšetření neukázalo žádné vnější poranění na viditelných částech těla. Avšak bylo zde podezření na poranění páteře či pravé horní a obou dolních končetin, nejen kvůli mechanismu úrazu ale i pro neustálé stesky klienta na bolest zad a nohou. V anamnéze klienta nebyla zjištěna žádná ohrožující ani zhoršující onemocnění.

Před vyproštěním, ještě v zavalení byl zajištěn krevní oběh klienta periferní žilní kanylací. Protože měl klient volnou pouze levou ruku, byla mu zavedena jedna kanylka o velikosti 16G, tou bylo započato podávání infuzních roztoků, asi 500 ml F1/1. Dále bylo klientovi podáno spolu s roztoky Calcium intravenózně a pro bolesti byl klientovi podán Fentanyl k navození analgezie.

Vyprošťovací práce započali přítomní ostatní dělníci, ale situaci spíše zhoršovali svou neorganizovanou snahou pomoci. Vyproštění dokončila posádka HZS. Muž strávil v zavalení celkem přibližně asi 35 minut.

Po vyproštění, ještě ve výkopu bylo nutno provést celkovou imobilizaci klienta vakuovou matrací. S přihlédnutím k možným zraněním byl klient přenesen do výjezdového vozu ZZS k dalšímu ošetření, kdy při klinickém vyšetření byly viditelné otlaky a odřeniny na dolních končetinách, zároveň se projevil rychle narůstající otok končetin. Následná, druhá monitorace fyziologických funkcí neukázala žádné viditelné změny na EKG, měřeno třísvodem, ale ukázala velký pokles krevního tlaku na 90mmHg systolického tlaku a zvýšení akce srdeční na 85/min. Proto bylo klientovi podáno rychle větší množství infuzních roztoků, krystaloidů i koloidů, na množství a poměr si respondent nevzpomíná, ale myslí si, že by to mohlo být jako u polytraumat 2:1. Dále byla klientovi zavedena močová cévka a pro udržení diurézy byla podána diuretika, Furosemid.

Klient byl transportován vozem posádky ZZS po zemi na Anesteziologicko - resuscitační oddělení nejbližší oblastní nemocnice.

Práce byla pro respondenta velmi náročná, neboť je to jeden z méně obvyklých případů a setkal se s ním poprvé. Dnes už by prý věděl lépe, co a jak.

Klientovu prognózu si prý neodvažoval odhadovat, doufal jen, že to dobře dopadne. Na stav klienta se respondent osobně vyptal. U klienta se nepotvrdilo žádné větší poranění na páteři, horní či dolních končetinách, ale rozvinul se u něj Crush syndrom do dvou dnů od příjetí na oddělení a musela být u klienta provedena dialýza.

4.3 Základní tabulky identifikačních výsledků rozhovorů se záchranáři

Tabulka 1 pohlaví respondentů

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
muž	5	1	1		1	1	1
žena	1			1			
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů byl 1 respondent žena a 5 respondentů mužů.

Tabulka 2 vzdělání respondentů

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
MUDr.	2	1			1		
ARIP	2			1			1
Dis.	2		1			1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Tato tabulka zobrazuje vzdělání respondentů. Z celkového počtu 6 respondentů byli 2 lékaři, 2 všeobecné sestry s nástavbou ARIP a 2 Diplomovaní specialisté v oboru Zdravotnický záchranář.

Tabulka 3 pracovní zařazení respondentů

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
lékař	2	1			1		
střední zdravotnický pracovník	4		1	1		1	1
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Tato tabulka znázorňuje pracovní zařazení respondentů v rámci ZZS. Z celkového počtu 6 respondentů pracují 2 respondenti jako lékaři a 4 respondenti jako střední zdravotničtí pracovníci.

Tabulka 4 délka praxe respondentů na ZZS

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1 rok	1	1					
9 let	1					1	
11 let	1			1			
13 let	1		1				
20 let	1						1
24 let	1				1		
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů byla každá kategorie představující délku praxe záchranářů na ZZS byla zastoupena jedním respondentem.

Tabulka 5 vyšší náročnost práce pro respondenta u případu Crush syndromu

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano, náročnost byla vyšší	3			1		1	1
ne, práce nebyla náročnější než jiné	3	1	1		1		
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů 3 z respondentů pocítili vyšší zátěž a pro 3 respondenty práce u případu Crush syndromu náročnější nebyla.

Tabulka 6 zpětná vazba respondenta na stav klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	2				1		1
ne	4	1	1	1		1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů měli zpětnou vazbu na klienta pouze 2 respondenti.

4.4 Kategorizace dat v tabulkách

Seznam kategorizačních skupin

1. Pohlaví klienta (Tabulka 7)
2. Věk klienta (Tabulka 8)
3. Příčina zavalení, zasypaní (Tabulka 9)
4. Materiál (Tabulka 10)
5. Místo (Tabulka 11)
6. Předchozí onemocnění zhoršující stav klienta (Tabulka 12)
7. Doba strávená v zavalení klienta (Tabulka 13)
8. Speciální postupy v přednemocniční neodkladné péči (Tabulka 14 – 20)
9. Příznaky Crush syndromu na místě a během transportu (Tabulka 21)
10. Směřování klienta (Tabulka 22)
11. Prognóza klienta dle úvahy respondenta (Tabulka 23)
12. Potvrzení rozvinutí Crush syndromu u klienta (Tabulka 24)

Tabulka 7 pohlaví klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
muž	6	1	1	1	1	1	1
žena	0						
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 kategorizovaných odpovědí byli všichni klienti muži.

Tabulka 8 věk klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
35 – 40 let	3	1		1			1
41 – 45 let	2		1		1		
46 - 50 let	1					1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Tato tabulka prezentuje kategorizované odpovědi respondentů na otázku věku klienta, jehož případ popisovali. Celkový výskyt kategorizovaných odpovědí respondentů je 6. V kategorii 35 – 40 let byli 3 respondenti, v kategorii 41 – 45 let byli 3 respondenti a v kategorii 46 – 50 let byl jeden respondent.

Tabulka 9 příčina zavalení, zasypaní

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
děšť, vliv počasí	1						1
lidský faktor	3	1		1		1	
nešťastná náhoda	1		1				
více faktorů současně	1				1		
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Tato tabulka znázorňuje kategorizované odpovědi respondentů na otázku: Jaká byla příčina zavalení? Z celkového počtu kategorizovaných odpovědí byla odpověď děšť, vliv počasí zastoupena 1x; lidský faktor 3x; nešťastná náhoda 1x a více faktorů působících současně 1x.

Tabulka 10 materiál

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
železné nosníky, sutiny	2		1			1	
mokrá hlína	1				1		
jíl	1			1			
kombinace materiálů (hlína, jíl, štěrk)	2	1					1
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Tato tabulka zobrazuje kategorizované odpovědi na otázku: Jaký byl materiál, kterým byl klient zavalen? Z celkového počtu kategorizovaných odpovědí 6 byla odpověď železné nosníky, sutiny uvedena 2x; mokrá hlína 1x; jíl 1x a kombinace materiálů 2x.

Tabulka 11 místo

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
výkop	4	1		1	1		1
hala	1					1	
stodola	1		1				
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Tato tabulka znázorňuje kategorizaci odpovědí na otázku: Jaké bylo místo, kde byl klient zavalen? Z celkového počtu kategorizovaných odpovědí 6 byla odpověď výkop uvedena 4x; hala 1x a stodola 1x.

Tabulka 12 předchozí onemocnění zhoršující stav klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	0						
ne	6	1	1	1	1	1	1
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Ze 6 klientů neměl žádný klient nějaké předchozí onemocnění působící nepříznivě na prognózu, či přímo zhoršující stav klienta.

Tabulka 13 doba strávená v zavalení

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
10 – 20 minut	1				1		
25 – 30 minut	1		1				
35 – 40 minut	3	1		1			1
více než 2 hodiny	1					1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Tato tabulka zobrazuje kategorizaci odpovědí na otázku: Jak dlouhá byla doba v zavalení? Celkový výskyt kategorizovaných odpovědí respondentů je 6. Kategorie 10 – 20 minut byla zastoupena 1x; kategorie 25 – 30 minut 1x; kategorie 35 – 40 minut 3x a kategorie více než 2 hodiny 1x.

Tabulky 14 – 20 zobrazují kategorizované odpovědi na otázky: Jaká byla poskytnuta přednemocniční péče před vyproštěním? a Jakou přednemocniční péči jste poskytl/a po vyproštění.

Tabulka 14 monitorace fyziologických funkcí před vyproštěním

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	6	1	1	1	1	1	1
ne	0						
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů všichni uvedli, že provedli monitoraci fyziologických funkcí před vyproštěním klienta.

Tabulka 15 zavedení PŽK a zahájení infuzní terapie před vyproštěním klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	6	1	1	1	1	1	1
ne	0						
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů byla uvedena kategorizovaná odpověď ano 6x.

Tabulka 16 monitorace EKG po vyproštění klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	2				1		1
ne	4	1	1	1		1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů 2 uvádí, že provedli monitoraci EKG po vyproštění klienta.

Tabulka 17 podání analgezie před a po vyproštění klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
před vyproštěním	2			1			1
po vyproštění	1				1		
před i po vyproštění	2		1			1	
bez analgezie	1	1					
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů 2 uvádí, že podali analgezi klientovi před vyproštěním, 1 ji podal po vyproštění, 2 před i po vyproštění a jeden klient byl bez analgezie.

Tabulka 18 podání jiných léků před či po vyproštění klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Calcium i.v., Furosemid i.v.	2				1		1
Solumedrol i.v.	1			1			
žádné	3	1	1			1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů uvádí dva, že podali Calcium i.v. a Furosemid i.v., Solumedrol i.v. byl podán 1x a 3x nebyly podány žádné další léky.

Tabulka 19 zahájení forsírované diurézy u klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	2				1		1
ne	4	1	1	1		1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů pouze 2 zahájili u klienta s Crush syndromem forsírovanou diurézu v PNP.

Tabulka 20 zavedení PMK

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	2			1			1
ne	4	1	1		1	1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Zavedení PMK uvedli dva respondenti z celkového počtu 6 respondentů.

Tabulka 21 příznaky Crush syndromu na místě a během transportu

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
výrazný pokles TK	2			1		1	
pokles TK, otok, otlaky	2		1				1
pokles TK, otok, otlaky, parestezie	1				1		
pouze otlaky	1	1					
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů 2 uvádí, že u klienta došlo k výraznému poklesu TK; 2 respondenti uvádí výskyt poklesu TK, otok a otlaky; 1 respondent uvádí pokles TK, otok, otlaky a parestezie a 1 respondent uvádí pouze výskyt otlaků.

Tabulka 22 směřování klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
traumacentrum	3	1	1	1			
ARO	2				1		1
operační sál	1					1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Z celkového počtu 6 respondentů 3 transportovali klienta s Crush syndromem do traumacentra, 2 respondenti transportovali klienta na ARO a 1 respondent transportoval klienta na chirurgický operační sál nejbližší nemocnice.

Tabulka 23 prognóza klienta dle úvahy respondenta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
dobrá	5	1	1	1	1	1	
neví	1						1
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

Podle 5 respondentů z celkového počtu 6 respondentů byla prognóza klienta dobrá, 1 respondent nevěděl.

Tabulka 24 potvrzení rozvinutí Crush syndromu u klienta

Odpověď	součet	R1	R2	R3	R4	R5	R6
ano	2				1		1
ne	0						
neví	4	1	1	1		1	
celkový výskyt	6	1	1	1	1	1	1

V Jihočeském kraji byla 3x uvedena kategorizovaná odpověď neví. Ve Středočeském kraji byla 2x uvedena kategorizovaná odpověď ano a 1x odpověď neví. Celkový počet kategorizovaných odpovědí respondentů je 6.

5 DISKUSE

V průběhu zpracování teoretické části a přípravy pro praktickou část práce i dokonce v průběhu svého studia jsem se osobně přesvědčila, jak málo informací o problematice Crush syndromu je možné získat, pokud nemáte vlastní iniciativu v prohlubování znalostí. Během studia jsem se o Crush syndromu dozvěděla základní informace jako je definice syndromu, základní princip jeho rozvoje a základní postup v zajištění klienta s rozvíjejícím se Crush syndromem. Mě osobně tyto informace nestačily a vyvstalo zde plno otázek, na které literatura jen stěží dokázala odpovědět, tyto informace bylo nutno rozvinout. Během práce na teoretické části této práce jsem se přesvědčila, jak málo o této problematice a vím. Bohužel jaké bylo mé překvapení ve chvíli, kdy jsem se na různých zdrojích, mimo jiné i v Národní lékařské knihovně v Praze, sháněla po odborné literatuře na toto téma a zjistila, že takové literatury je jen velmi málo; je datovaná do doby před 10ti lety, nebo jsou to pouze výtažky z knih uložených v zahraničí, kdy pro jejich použití by bylo nutné čekat několik měsíců až je knihovny zašlou a platit horentní sumy. Jen málokterá česká literatura obsahovala přesnější či podrobnější popis vzniku Crush syndromu či jeho zajištění. Většina zdrojů uváděla informace velmi strohé. Nakonec jsem získala několik hodnotných zdrojů na téma Crush syndromu, mimo jiné knihu od maďarského autora M.S.Severa v angličtině, která byla dobrým opěrným bodem pro mou práci.

Předmětem výzkumu bakalářské práce bylo zmapovat a porovnat teoretické znalosti zdravotnických záchranářů Zdravotnické záchranné služby Jihočeského a Středočeského kraje včetně schopnosti využití těchto znalostí v praxi. Kvantitativní výzkumné šetření bylo zaměřeno na zmapování teoretických znalostí v problematice Crush syndromu v přednemocniční neodkladné péči zdravotnických záchranářů Jihočeského a Středočeského kraje a získané výsledky z obou krajů vzájemně porovnat.

Bylo rozesláno 105 dotazníků na 7 výjezdových středisek Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje v okresech České Budějovice, Tábor, Písek, Strakonice, Prachatice, Český Krumlov a Jindřichův Hradec a 105 dotazníků na 7 výjezdových středisek Zdravotnické záchranné služby Středočeského kraje v okresech Kladno, Rakovník, Benešov, Kolín, Příbram, Beroun a okres Praha –

Východ (Říčany). Celkem se vrátilo z obou krajů 194 dotazníků, z nichž 8 bylo vyplněných nesprávně, a z výzkumného šetření byly vyloučeny. Do výzkumného šetření v kvantitativní části bylo tedy zahrnuto 186 dotazníků dohromady z obou krajů. Do Jihočeského kraje bylo zasláno 105 dotazníků, zpět se vrátilo dotazníků správně vyplněných 88 (83,8%). Do Středočeského kraje bylo odesláno 105 dotazníků, z nichž se vrátilo správně vyplněných 98 (93,3%). Návratnost byla nad mé očekávání velká, myslím, že to mohu považovat za úspěch.

Jak vyplývá z první otázky dotazníku, na dotazník odpovídalo více zdravotnických záchranářů mužů z Jihočeského kraje a to 56,8% (50) z celkového množství respondentů 88 (100%), a naopak žen odpovídalo více ze středočeského kraje a to 59,2% (58) z celkového množství 98 (100%) pro tento kraj.

Druhá otázka mapovala věk záchranářů. Mezi 6 věkovými skupinami byla v Jihočeském kraji nejvíce zastoupena kategorie 26 – 35 let a to 34,1% (30) respondentů pro tento kraj, naproti tomu ve Středočeském kraji byla tato kategorie zastoupena jen 26,5% (26) respondentů pro tento kraj. Nejvíce zastoupenou kategorií ve Středočeském kraji byla kategorie 36 – 45 let a to 38,7% (38) respondenty pro tento kraj a v Jihočeském kraji do této kategorie spadá 27,3% (24) respondentů. Z toho lze vyvodit, že na výjezdových stanovištích ZZS Jihočeského kraje pracuje více záchranářů mladších než na ZZS Středočeského kraje.

Třetí otázka ukazuje, že pro oba kraje je nejvíce zastoupeným vzděláním záchranářů střední zdravotnické vzdělání s nástavbou ARIP. Pro Jihočeský kraj je to 31,8% (28) respondentů a pro Středočeský kraj 49% (48) respondentů. Tento stav je ale pochopitelný vzhledem k zakládání oboru Zdravotnický záchranář na vysokých školách v České republice až v pozdější době. Zdravotnický záchranář je stále mladým oborem a zatím jen málo jeho absolventi nahrazují na záchranných službách zkušené sestry.

Poslední demografická otázka mapuje délku praxe záchranářů na Zdravotnické záchranné službě Jihočeského a Středočeského kraje v letech. Ze šesti skupin vytvořených pro tento účel je nejvíce zastoupenou skupinou pro oba kraje skupina 11 – 20 let praxe na ZZS. V Jihočeském kraji pracuje na ZZS 43,2% (38) respondentů

11 – 20 let, ve Středočeském kraji je to méně, 31,6% (31) respondentů. Tento výsledek ukazuje na zastoupení prakticky poměrně velmi zkušených záchranářů ve výzkumném vzorku.

Několik následujících otázek dotazníků se týkaly definice Crush syndromu, klinických příznaků, situací při kterých se vyskytuje a základních postupů zajištění v PNP. Na pátou otázku: Co je to Crush syndrom?, odpověděla dle očekávání drtivá většina respondentů správně výběrem možnosti těžký stav vzniklý rozsáhlým rozdrcením kosterního svalstva při zavalení, či zasypání; jehož následkem bývá hypovolemický šok a selhání ledvin, jak uvádí Lékařský slovník online. Z Jihočeského kraje odpovědělo správně 97,7% (86) respondentů a ze Středočeského kraje to bylo 83,7% (82) respondentů. Další možností byla odpověď, která definovala Blast syndrom, jehož mechanismem vzniku je tlaková vlna. Rozhodně by si záchranář neměl tyto dva syndromy plést, ale 2,3% (2) respondentů z Jihočeského kraje a 14,3% (14) respondentů ze Středočeského kraje dokazují, že se to stává.

Hlavními příčinami vzniku Crush syndromu jsou, jak uvádí literatura, rozpad svalových buněk, únik myoglobinu a toxinů do krve, hypovolemický šok, selhání ledvin. Tuto odpověď uvedlo v šesté otázce 90,9% (80) respondentů z Jihočeského kraje a 79,6% (78) respondentů ze Středočeského kraje. Správnou odpověď zná většina z dotazovaných. Je však zajímavé, že ačkoliv definici Crush syndromu znala drtivá většina respondentů z obou krajů, správné příčiny jeho vzniku už uvádí respondentů méně, v Jihočeském kraji 9,1% (8) respondentů a ve Středočeském kraji dokonce 18,4% (18) respondentů se přiklonilo k odpovědi, která se týká příčiny vzniku již zmiňovaného Blast syndromu.

Sedmá otázka dotazníku mapovala, zda záchranáři ví, při jakých situacích je nutno pomýšlet na možný Crush syndrom. Správnou odpověď, při zavalení nebo zasypání těla materiálem při živelných katastrofách, válečných konfliktech, sesuvech půdy a podobně, vybralo 95,5% (84) respondentů z Jihočeského kraje, ze Středočeského kraje tuto odpověď vybralo 83,7% (82) respondentů. Ještě stále se vyskytují odpovědi týkající se situace možného vzniku Blast syndromu, v Jihočeském kraji tak odpovídalo už jen 4,5% (4) a ve Středočeském kraji 12,2% (12) respondentů; ale je patrné zlepšení.

Osmá otázka měla za úkol odhalit míru teoretických znalostí v hlavních klinických projevech Crush syndromu. Literatura uvádí klinické příznaky jako silné, nesnesitelné bolesti svalů; rychlý pokles krevního tlaku po vyproštění a zastavení diurézy. Správnou odpověď vybralo 93,2% (82) respondentů z Jihočeského kraje a 85,7% (84) respondentů ze Středočeského kraje. Řekla bych, že spíše než na zlepšení míry informovanosti o Crush syndromu během vyplňování dotazníku, ukazuje tento výsledek na jednoduchost a logickou posloupnost otázek v dotazníku. Dále z toho usuzuji, že určité procento z předchozích špatných odpovědí bylo zaviněno nepozorností při vyplňování, automatizací práce či nedostatkem času pro pozorné přečtení celého dotazníku. I v této otázce se objevují špatné odpovědi.

Mezi specifická zajištění u klienta s Crush syndromem v PNP patří zajištění dvou žilních vstupů, tekutinová resuscitace jako u hypovolemického šoku, forsírovaná diuréza, celková imobilizace, monitorace EKG, analgezie a další (24). Z Jihočeského kraje se k této odpovědi na devátou otázku přiklonilo 97,7% (86) respondentů a ze Středočeského kraje 93,9% (92) respondent, což je drtivá většina.

Desátá otázka se týkala zajištění Crush syndromu v PNP, ale také postupů při zajištění těžkých život ohrožujících stavů obecně, které jak uvádí literatura, jsou inspirována Safarovou abecedou a dalšími trauma-protokoly (21). Odpověď, zajištění základních životních funkcí, zajištění žilní linky a zahájení podávání tekutin i.v. ještě před vyproštěním klienta, zkrátit dobu v zavalení a zajištění na minimum, postupovat lege-artis, vybrali téměř všichni respondenti. Z jihočeského kraje to bylo 97,7% (86) respondentů a ze Středočeského kraje 98% (96) respondentů. To ukazuje dobrou znalost těchto specifík a připravenost záchranářů obou krajů vzhledem k těžkým stavům obecně.

Jedenáctá otázka měla za úkol vyfiltrovat respondenty podle toho, jestli se setkali s případem Crush syndromu osobně v průběhu svého působení na ZZS. V Jihočeském kraji se Crush syndromem setkalo pouze 11,4% (10) respondentů z celkového počtu 88 (100%). Ve Středočeském to bylo 28,6% (28) respondentů z celkového počtu 98 (100%), to je téměř 3x tolik co v Jihočeském kraji. Tento

výsledek potvrzuje mé předpoklady o vyšším výskytu případu Crush syndromu ve Středočeském kraji.

Správné směřování klienta s Crush syndromem pozitivně ovlivní následný vývoj jeho stavu, proto je nutné dobře vyhodnotit situaci a předat klienta v nejbližším traumacentru (24). Tuto možnost vybralo pro odpověď na dvanáctou otázku 97,7% (86) respondentů z Jihočeského kraje a 96% (94) respondentů ze Středočeského kraje. Z výsledku usuzuji, že záchranáři obou krajů jsou schopni velmi dobře posoudit stav klienta s Crush syndromem a dopravili by takového klienta na oddělení s péčí vhodnou a dostatečnou pro takovýto vážný stav.

Třináctá otázka byla zaměřena na znalost základních pravidel bezpečnosti práce záchranáře a správných postupů zajištění klienta s Crush syndromem. Vyproštění klienta provádí vždy posádka Hasičského záchranného sboru. Správnou odpověď uvádí shodný počet respondentů z obou krajů, tedy 86, kvůli různému počtu navrácených správně vyplněných dotazníků jsou procentuální výsledky jiné, v Jihočeském kraji to je 97,7% a ve Středočeském kraji 87,8%.

Z předchozích výsledků usuzuji, že teoretická připravenost záchranářů z Jihočeského kraje je na shodné úrovni jako ve Středočeském kraji, jejich teoretické znalosti o Crush syndromu v přednemocniční neodkladné péči jsou u záchranářů z obou krajů na velmi dobré úrovni. Uvedení odpovědi nevím u některých otázek připisují nedostatečnému zájmu záchranářů při vyplňování dotazníku, nevěřím totiž, že by mohlo jít o opravdovou nevědomost.

Na čtrnáctou otázku odpovídali pouze ti respondenti, kteří v jedenácté otázce uvedli, že se osobně setkali s případem Crush syndromu. Tato otázka mapovala, zda respondenti cítili psychickou zátěž při práci u zajištění klienta s Crush syndromem v PNP. V Jihočeském kraji nejvíce respondentů 60% (6) z 10 (100%) uvedlo, že psychickou náročnost spíše pocítili; a shodný počet 20% (2) respondentů uvádí, že zátěž cítili a spíše necítili. Ve Středočeském kraji nejvíce respondentů uvádí, že psychickou zátěž spíše necítili, 57,1% (16) respondentů z 28 (100%); další odpovědi byly zastoupeny podobným množstvím procent. Zdá se, že zajištění případu Crush

syndromu je pro záchranáře Středočeského kraje psychicky snazší, než pro záchranáře Jihočeského kraje.

Patnáctá otázka mapuje osobní názor záchranářů Jihočeského a Středočeského kraje na množství informací o Crush syndromu, které již měli možnost získat. V Jihočeském kraji 56,8% (50) respondentů uvádí, že spíše informace mají; 29,6% (26) respondentů uvádí, že dostatek informací nemá. Zbylí respondenti, 13,6% (12) buď má naprostý dostatek informací, nebo o ně nejeví zájem. Ve Středočeském kraji 55,1% (54) respondentů myslí, že spíše má dostatek informací; nedostatek informací cítí 26,5% (26) respondentů. Zbylých 18,3% (18) respondentů uvádí, že dostatek informací má nebo nemají zájem. V obou krajích jsou výsledky velice podobné.

Nedílnou součástí práce na záchranné službě je vzdělávání. Na mnohých výjezdových střediscích ZZS se konají tématická školení, šestnáctá otázka mapuje, jaké možnosti a zájem o další vzdělávání v problematice Crush syndromu mají záchranáři Jihočeského a Středočeského kraje v rámci ZZS. Z Jihočeského kraje celých 50% (44) respondentů uvádí, že mají možnost se vzdělávat, ale pouze individuálně a 34,1% (30) respondentů možnost nemají. Pouhých 9,1% (8) respondentů uvedlo, že měli v rámci ZZS na téma Crush syndromu školení. Ze Středočeského kraje školení v rámci ZZS měly dokonce pouze 2% (2) respondentů, 38,8% (38) respondentů se vzdělává individuálně a více než polovina, 55,1% (54) uvedlo, že nemají možnost se v rámci ZZS v této problematice vzdělávat. Myslím, že jsou to alarmující výsledky. Ukazují na to, jak je tento syndrom opomíjen, v rámci ZZS nejsou k této problematice téměř žádná školení a mají-li záchranáři zájem o další informace o Crush syndromu, na záchranných službách nejsou dostupné žádné materiály k individuálnímu vzdělávání.

V kvantitativní části výzkumného šetření bylo sledováno potvrzení či vyvrácení hypotézy: Zdravotníci záchranáři Jihočeského a Středočeského kraje jsou teoreticky znalí v problematice Crush syndromu. Tato hypotéza byla potvrzena.

Cílem kvalitativního výzkumného šetření v druhé části práce bylo zmapovat praktické zkušenosti zdravotnických záchranářů Jihočeského a Středočeského kraje v péči o klienta s Crush syndromem v přednemocniční neodkladné péči. Formou strukturovaných rozhovorů se třemi respondenty z Jihočeského a třemi respondenty

ze Středočeského kraje jsem získala šest popisů, stručných kasuistik, případů Crush syndromu. Pro lepší orientaci v kasuistikách jsem vytvořila tabulky, do kterých byly kategorizovány odpovědi respondentů.

Tabulka 1 seznamuje s pohlavím respondentů, tedy záchranářů a lékařů, kteří byli přítomni zajištění klienta s Crush syndromem v terénu, pamatovali si celý případ a byli ochotni mi tuto zkušenost přiblížit. V Jihočeském kraji byli dva respondenti muži a třetím respondentem byla žena. Ve středočeském kraji byli všichni tři respondenti muži.

Tabulka 2 ukazuje jaké je vzdělání výše zmíněných respondentů a Tabulka 3 ukazuje pracovní zařazení respondentů a tabulka 4 délku jejich praxe na Zdravotnické záchranné službě. Za Jihočeský kraj odpovídal jeden lékař, jehož praxe na ZZS je jeden rok; jeden Diplomovaný specialista, který na ZZS slouží 13 let a všeobecná sestra s praxí dlouhou 11 let. Ve Středočeském kraji je složení respondentů dle vzdělání stejné, odpovídal jeden lékař s praxí dlouhou 24 let, jeden Diplomovaný specialista s praxí dlouhou 9 let a všeobecná sestra s praxí dlouhou asi 20 let. Z těchto údajů je vidět, že nezáleží na délce praxe a s případem Crush syndromu se můžete setkat za první rok působení u ZZS nebo za 20let. Případů Crush syndromu je velmi málo a je možné, že se s takovým případem záchranáři nesečkají za celou dobu působení na ZZS ani jednou.

Tabulka 5 přibližuje náročnost práce u zajištění klienta s Crush syndromem pro respondenty, kdy všichni tři respondenti z Jihočeského kraje uvádějí, že práce pro ně nebyla náročnější více než jiný zásah jako je např. polytrauma, resuscitace či podobné. Stejný názor má i jeden respondent ze Středočeského kraje, zbylí dva respondenti uvádějí, že práce u případu Crush syndromu pro ně byla náročná více než u jiných případů, většinou fyzicky, pro nepřístupný terén či pro nebezpečí pro klienta i záchranáře hrozící trvale během celého zásahu. Tabulka 6 ukazuje, zda měli respondenti zpětnou vazbu na stav klienta. Pouze dva ze 6 respondentů měli možnost a zájem o informace o vývoji stavu klienta. Díky těmto dvěma respondentům jsou popsány případy ještě zajímavější a je podloženo, že šlo skutečně o případy Crush syndromu. Oba tito respondenti byli ze Středočeského kraje. Je jasné, že získat

informace klientovi jako střední zdravotnický pracovník není vůbec snadné. Avšak velmi lituji, že někdy ti, jež informace mohou získat, jde – li o tak zajímavý případ, jímž Crush syndrom bezpochyby je, nemají o informace žádný zájem.

Tabulky 7, 8, 12, 23 a 24 se zaměřují přímo na klienta, popisují jeho pohlaví, věk, stručnou anamnézu, prognózu klienta dle uvážení respondenta, a zda byl u klienta potvrzen Crush syndrom. Tabulky 9, 10, 11, 13 – 22 zobrazují přehledněji vlastní případ, jeho příčinu, příznaky, průběh; a podrobně popisují postupy přednemocniční péče, která byla u klienta provedena. Pohlavím byli klienti všichni muži (Tabulka 7). Věkem byli klienti rozděleni do kategorií, kdy tři klienti byli ve věkové kategorii 35 – 40 let, dva klienti v kategorii 41 – 45 let a jeden klient byl v kategorii 46 – 50 let. Žádný z klientů neměl v anamnéze předchozí onemocnění, které by mohlo zhoršit nebo ohrozit klientův stav (Tabulka 12). Prognóza všech klientů byla respondenty určena jako dobrá, jen jediný respondent si nedovolil usuzovat (Tabulka 23). Crush syndrom byl potvrzen u dvou klientů a to právě u klientů respondentů, kteří získali informace o klientovi po předání do zdravotnického zařízení (Tabulka 24).

Jaká byla příčina zavalení klientů, je zobrazeno v Tabulce 9. Nejčastější hlavní příčinou zavalení klientů byl lidský faktor, tato odpověď se ve výpovědi respondentů objevila celkem 3x. Ostatní faktory jako déšť a vliv počasí, nešťastná náhoda nebo více faktorů působících současně, byly uvedeny ve výpovědích respondentů každý jednou. Nejčastěji uvedeným materiálem, kterým byli klienti zavaleni, jsou železné nosníky a sutiny, nebo kombinace materiálů jako je hlína, štěrk a jííl, kdy oba typy byly uvedeny 2x (Tabulka 10). S materiálem úzce souvisí místo zavalení, všechna místa byla popsána a kategorizována v Tabulce 11. Čtyři ze šesti respondentů uvádí jako místo zavalení výkop pro vodovodní či kanalizační potrubí, jeden respondent uvedl jako místo zavalení stodolu na statku a jeden respondent uvedl průmyslovou halu.

Autoři J. Pokorný, M.S. Sever a další (22, 24, 27, 29) se shodují, že doba strávená v zavalení je velmi důležitým faktorem v rozvoji Crush syndromu. Čas, jaký strávili v zavalení klienti respondentů je zobrazen v Tabulce 13. Zde jsou údaje poskytnuté respondenty rozděleny do kategorií. Většinou klienti strávili v zavalení dobu v řádu desítek minut, jen jeden respondent uvedl čas v zavalení delší než dvě hodiny.

Vyprošťovací práce dle výpovědí respondentů prováděla vždy výhradně posádka Hasičského záchranného sboru, většinou i přes obtížný terén pracovali velmi rychle a bezpečně. Pouze v jednom případě zavalení klienta bylo vyprošťování natolik ztíženo hrozícím nebezpečím a obtížným terénem, že museli hasiči pracovat velmi opatrně a pomalu.

Tabulky 14 – 20 se týkají speciálních postupů v zajištění klienta s Crush syndromem. Všichni klienti, jejichž případ respondenti popsali, byli při příjezdu posádky Zdravotnické záchranné služby plně při vědomí, orientovaní a komunikovali.

Podle M.S. Severa (24) je zahájení péče ještě před vyproštěním klienta důležitým úkonem, který příznivě ovlivní další vývoj stavu klienta. Tabulka 14 ukazuje, že všem klientům byla před vyproštěním provedena monitorace fyziologických funkcí. Asi nejdůležitějším speciálním postupem je zajištění přístupu do krevního oběhu klienta, minimálně dvěma periferními vstupy, a zahájení podávání infuzních roztoků, tekutinové resuscitace. Tento postup provedli všichni respondenti (Tabulka 15).

Sever (24) dále uvádí, že jedním z ukazatelů možného rozvoje Crush syndromu je vyšetření EKG, působením tlaku a reakcí, které v těle probíhají, dochází často k hyperkalemii, která má za následek srdeční arytmie. Vyšetření EKG bylo provedeno u dvou klientů, u zbylých čtyř provedeno nebylo (Tabulka 16). Dle mého názoru však vyšetření EKG patří k základní monitoraci fyziologických funkcí a mělo by být prováděno při každém výjezdu Zdravotnické záchranné služby.

Podání analgezie nemá vliv na vlastní vývoj Crush syndromu uvádí Sever (24). Avšak je známo, že analgezie pozitivně působí na psychický stav klienta, který pocítuje menší bolest a tím je klidnější. Dle J. Pokorného (22) odstraněním nebo zmírněním bolesti a stresu získávají lékaři čas ke stanovení pracovní diagnózy a k odpovídající léčbě. Tabulka 17 ukazuje přehledně, zda byla klientovi podána analgezie před, po vyproštění, v obou situacích či nebyla podána vůbec. Dle výpovědí respondentů byla u 5 klientů podána analgezie pro silné bolesti, vždy šlo o opioid Fentanyl, podaný intravenózně v různém množství. Pouze jeden respondent uvádí, že klienta zajistili bez analgezie, neboť ji klient odmítl.

Mezi další postupy v zajištění klienta patří i podání jiných léků, například Calcia pro předpoklad hypokalcémie, kličkového diuretika Furosemidu pro zahájení forsírované diurézy, která je jedním ze speciálních postupů v zajištění klienta s Crush syndromem podle Severa (24), či podání jiných léků specifických pro situaci. V Tabulce 18 je uvedeno jaké léky byly podávány před či po vyproštění. Tabulka 19 odkazuje na speciální postup jakým je zahájení forsírované diurézy, ta byla zahájena ve dvou případech a to ve Středočeském kraji. Pro zahájení forsírované diurézy a pro sledování diurézy obecně je vhodné zavést klientovi permanentní močovou cévku. Ta byla zavedena dvěma klientům. U jednoho pro zahájení forsírované diurézy a u druhého jako postup při podezření na poranění bederní páteře (Tabulka 20). Jeden z respondentů, lékař ze Středočeského kraje, uvedl, že ačkoli zahájili u klienta forsírovanou diurézu, močovou cévku nezaváděli z důvodu velmi krátkého dojezdového času do zdravotnického zařízení.

Další z respondentů, lékař z Jihočeského kraje uvedl, že speciální postup jakým je forsírovaná diuréza neprovedl, neboť se domnívá, že tento úkon provedený v přednemocniční péči nemá na stav klienta vliv. Význam forsírované diurézy v rozvoji Crush syndromu nepopírá, avšak jeho názorem je, že její zahájení v přednemocniční péči by mohlo v některých případech klientovi i uškodit. Pokud si není respondent jistý, v jakém stavu iontové disbalance se klient nachází, není dobré s touto procedurou začínat. Dle jeho názoru nemá většinou dojezdový čas do zdravotnického zařízení přílišný vliv na zhoršení poškození ledvin, které se může u klienta v důsledku Crush syndromu rozvinout, a tak je vhodné forsírovanou diurézu zahájit až v nemocniční péči, kde je možné provést laboratorní vyšetření krve klienta.

Kromě výše zmíněných postupů patří ke speciálnímu zajištění klienta s Crush syndromem také celková imobilizace ve vakuové matraci, která byla provedena u klientů všemi 6 respondenty.

Mezi místní a centrální klinické příznaky rozvíjejícího se Crush syndromu viditelné v přednemocniční péči patří výrazný pokles krevního tlaku po vyproštění klienta ze zavalení, dále potom výrazný otok a zvětšení objemu částí těla, na které působil tlak, silná bolest a výrazné otlaky v těchto místech a také mravenčení

až parestezie, toto uvádí Sever (24) a další autoři (3, 9). Výrazný pokles krevního tlaku po vyproštění klienta se vyskytl u 5 klientů, u dvou to byl ale jediný příznak; u dvou klientů byl pokles tlaku společně s otoky a otlaky; u jednoho klienta se k poklesu tlaku, otokům a otlakům přidala parestezie a u jednoho klienta byly zpozorovány pouze otlaky (Tabulka 21).

Do kterého zdravotnického zařízení, na které oddělení byli klienti transportováni, uvádí Tabulka 22. Tři z klientů byli transportováni do traumacentra v nejbližší nemocnici. Všichni tři jsou z Jihočeského kraje. U respondentů ze Středočeského kraje byli dva klienti transportováni na Anesteziologicko-resuscitační oddělení nejbližší nemocnice a jeden klient byl transportován přímo na chirurgický operační sál nejbližšího nemocničního zařízení.

Tímto kvalitativním výzkumným šetřením bylo prokázáno, že teoretické znalosti záchranářů Jihočeského a Středočeského kraje jsou dostačující k poskytování předmenocniční neodkladné péče klientům s rozvíjejícím se Crush syndromem. Tím byla výzkumná otázka zodpovězena kladně.

Setkala jsem se s respondenty, kteří jakožto střední zdravotničtí pracovníci měli velmi dobré znalosti této problematiky, o lékařích nemluvě, i s respondenty, kteří měli znalosti na dostačující úrovni. Zároveň jsem se setkala s různými osobními názory respondentů na speciální postupy při zajišťování klienta s rozvíjejícím se Crush syndromem, kdy nemohu s nimi souhlasit ani jejich názor odsoudit.

Na závěr diskuse bych uvedla léčebné postupy v nemocniční péči. Dle mého názoru je dobré pro Zdravotnické záchranáře tyto postupy znát, aby mohli zajištění klienta směřovat co nejlépe k dalším postupům, jež budou v léčbě klienta s Crush syndromem prováděny. Sever (24) zmiňuje postupy jako forsírovaná diuréza, léková úprava vnitřního prostředí klienta, dialýza či transplantace při totálním selhání ledvin. Mezi další léčebné postupy může patřit také hyperbarická oxygenoterapie, která dle výzkumu v Ostravském centru pro drtivá poranění a akutní ischemii, ovlivní lepší výsledný efekt v regeneraci svalových buněk a sníží výskyt infekčních komplikací po úrazu (12).

6 ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabývala problematikou Crush syndromu v přednemocniční neodkladné péči. Tento syndrom způsobený dlouhotrvajícím zavalením nebo zasypaním těla není v České republice příliš častým případem při výjezdech zdravotnické záchranné služby, přesto a právě proto je vhodné, aby se na něj nezapomínalo a záchranáři měli o problematice Crush syndromu dostatek informací.

V teoretické části práce jsem stručně vysvětlila a popsala pojmy přednemocniční neodkladná péče, zdravotnická záchranná služba a obor zdravotnický záchranář s jeho povinnostmi a kompetencemi. Dále jsem pro lepší vhled a snazší pochopení vzniku Crush syndromu charakterizovala další dva syndromy, které Crush syndromu předcházejí a na jeho vzniku se velmi výrazně podílí. Jde o Rhabdomyolýzu a Kompartment syndrom. Samotný Crush syndrom je popsán v několika kapitolách, které obsahují stručnou charakteristiku syndromu, jeho historii, etiologii a patogenezi, klinické příznaky a zajištění v přednemocniční neodkladné péči.

Výzkumem v druhé části této bakalářské práce jsem se věnovala zmapování dvou cílů. Prvním cílem bylo porovnat teoretické znalosti zdravotnických záchranářů o Crush syndromu v Jihočeském a Středočeském kraji a druhým cílem bylo zmapovat praktické zkušenosti zdravotnických záchranářů Jihočeského a Středočeského kraje v péči o klienta s Crush syndromem. Dle výsledků kvantitativního výzkumu provedeného pomocí anonymních strukturovaných dotazníků, jsou záchranáři pracující na Zdravotnických záchranných službách Jihočeského a Středočeského kraje teoreticky znalí problematiky Crush syndromu. V obou krajích, Jihočeském i Středočeském, mají záchranáři znalosti této problematiky na stejné úrovni. Není zde patrný rozdíl mezi znalostmi vysokoškolsky vzdělaných záchranářů a všeobecnými sestrami. Záchranáři s titulem sice mají mnoho informací ze škol, avšak většina všeobecných sester má dlouholetou praxi, během níž měli možnost získat mnoho zkušeností. Dle mých vlastních zkušeností jsou odborné informace o problematice Crush syndromu, v přednemocniční péči zvláště, k dispozici jen stěží a v malém množství, a záchranáři z obou krajů jsou v této problematice přes tuto překážku informováni dobře. Nebo právě

proto, že informací není mnoho a neobjevují se stále nové poznatky, většina zdrojů uvádí to samé, jsou znalosti vysokoškolsky vzdělaných záchranářů a sester působících na Zdravotnické záchranné službě na stejné úrovni.

Touto kvantitativní částí výzkumu byla potvrzena hypotéza: Zdravotničtí záchranáři Jihočeského a Středočeského kraje jsou teoreticky znalí v problematice Crush syndromu.

Před započítáním kvalitativní části výzkumné práce byla stanovena jedna výzkumná otázka: Jsou teoretické znalosti zdravotnických záchranářů dostačující k poskytování přednemocniční neodkladné péče o klienta s rozvíjejícím se Crush syndromem? Tato část výzkumu měla za úkol zmapovat, jak jsou schopni záchranáři Jihočeského a Středočeského kraje aplikovat své teoretické znalosti o Crush syndromu v praxi. Kontaktem s respondenty, záchranáři a lékaři působícími na Zdravotnických záchranných službách Jihočeského a Středočeského kraje, bylo zjištěno pomocí individuálního strukturovaného rozhovoru, že záchranáři jsou dostatečně informováni o Crush syndromu a jsou schopni tyto znalosti použít v praxi k poskytnutí kvalitní přednemocniční péče. Mezi kraji, Jihočeským a Středočeským, je v zajištění klienta s Crush syndromem v přednemocniční neodkladné péči několik odlišností, u kterých nejde o trend v konkrétním kraji, ale jsou spíše záležitostmi individuálních rozhodnutí. V této části výzkumu byla kladně zodpovězena výzkumná otázka.

Přípravenost záchranářů, jejich informovanost a teoretické znalosti o Crush syndromu jsou nezbytnou součástí vzdělání pro vykonávání jejich práce. Přestože případů Crush syndromu není mnoho a jejich výskyt není příliš častý, je nutné mít v této problematice přehled a dostatečné znalosti, protože k sesuvu půdy na dělníka ve výkopu, nebo pádu části či celé budovy na její obyvatele může dojít kdykoliv. Je potřeba být připravený. Bohužel však k tomu jak postupovat u případu Crush syndromu není dostupný žádný stručný a přehledný manuál či doporučení, proto jako výstup této práce jsem sepsala krátký a stručný postup v zajištění klienta s Crush syndromem v PNP.

Stručný popis ideálního postupu v zajištění klienta s Crush syndromem
v přednemocniční neodkladné péči

Příjezd na místo

1. zhodnocení situace z hlediska *bezpečnosti* posádky ZZS - zda posádce nehrozí bezprostřední nebezpečí, jsou v okolí další osoby v ohrožení, je HZS na místě

Přístup ke klientovi

2. zhodnocení stavu klienta z hlediska *mechanismu poranění* - jaké je místo zasypaní, materiál, v jaké je poloze → má volnou hlavu?, prohlédnutí dýchacích otvorů
3. prvotní zhodnocení *zdravotního stavu*, na první pohled - dýchá, hýbe se, komunikuje, GCS → KPR, je-li třeba

Před vyproštěním

4. *zajištění základních fyziologických funkcí* → ABCD → podání kyslíku, je-li třeba
5. *monitorace* TK, As, SpO₂, Df, EtCO₂
6. *anamnéza*
7. *zajištění cévního vstupu* PŽK 2x18G/1x20G, je-li to možné → intraoseální vstup
8. zahájení *volumoterapie* krystaloidy (F1/1)
9. *analgezie* dle indikace lékaře

Po vyproštění

10. *nová monitorace TK* → při poklesu pod 90mmHg systolického podání dalšího krystaloidu (F1/1), dle indikace lékaře případně koloidy (Voluven) v poměru 2:1 až k hodnotám systolického TK ideálně 100 – 110mmHg
11. *klinické vyšetření* → ošetření poranění včetně stavění krvácení apod.
12. *celková imobilizace* vakuovou matrací
13. *monitorace EKG* → arytmie – standardní postup
14. *analgezie* dle indikace lékaře
15. PMK a zahájení forsírované diurézy dle úvahy a indikace lékaře → podání diuretika

Transport

16. *transport* → nejbližší traumacentrum, ARO, oddělení s možností dialýzy

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ADAMS, B - HAROLD, C.E. *Sestra a akutní stavy*. 1. vydání. Praha 7 : Grada Publishing, spol. s.r.o., 1999. 488 s. ISBN 80-7169-893-8.
2. BOSCH, X - POCH, E - GRAU, JM. Rhabdomyolýza a akutní poškození ledvin. *Postgraduální nefrologie*. 2009, r.7, č.4, s. 55-56. ISSN 1214-178X.
3. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. 1. vydání. Praha : Triton, 2008. 450 s. ISBN 978-80-7254-815-6.
4. Crush Injuries and Compartment Syndrome : Prehospital Pathophysiology. *EMS World magazine*. July 8th, 2008 05:26 PM GMT-05:00, 33, s. 44-48.
5. Česká republika. VYHLÁŠKA 55/2011 ze dne 14. března 2011, kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Vyhláška *Ministerstvo zdravotnictví*. 2011, částka 020, s. 17-18.
6. Česká republika. ZÁKON 374/2011 ze dne 6. listopadu 2011, o zdravotnické záchranné službě. *Zákon Ministerstvo zdravotnictví*. 2012.
7. DRÁBKOVÁ, Jarmila. Rhabdomyolýza a akutní selhání funkce ledvin. *Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny*. 2002, 49, č.3, s. 155-161. ISSN 1212-3048.
8. ELIŠKOVÁ, Miloslava - NAŇKA, Ondřej. *Přehled anatomie*. 1. vydání. Praha 1 : Karolinum, 2006. 309 s. ISBN 80-246-1216-X.
9. ERTLOVÁ, Františka - MUCHA, Josef a kol. *Přednemocniční neodkladná péče*. 2. přepracované vydání. Brno : Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2003. 368 s. ISBN 80-7013-379-1.

10. FRANĚK, Ondřej. *www.zachrannasluzba.cz : Nezávislý web o zdravotnické záchranné službě* [online]. 2011 [cit. 2011-06-24]. Zákony a vyhlášky. Dostupné z [www: <http://www.zachrannasluzba.cz/zakony/zakony.htm>](http://www.zachrannasluzba.cz/zakony/zakony.htm).
11. FRANZ, Jiří. Kompartement syndrom v PNP podmínkách. *Urgentní Medicína*. 2005, r.8, č.4, s. 35-36. ISSN 1212-1924.
12. HÁJEK, Michal - ZONČA, Pavel. Hyperbaroxická oxygenoterapie v léčbě těžkých traumat a drtivých poranění. *Úrazová chirurgie*. 2007, r.15, č.4, s. 119-127.
13. <http://lekarske.slovníky.cz> [online]. 2009 [cit. 2011-05-28]. Velký lékařský slovník Online. Dostupné z [www: <http://lekarske.slovníky.cz/>](http://lekarske.slovníky.cz/).
14. ILLÉS, Tom Jack. Plánování ošetrovatelské péče při výjezdu záchranné služby. *Urgentní Medicína : Časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. 7.2010, 13. ročník, č.2/2010, s. 9-10. ISSN 1212-1924.
15. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vydání. Praha 7 : Grada Publishing, a.s., 2007. 352+16 s. ISBN 978-80-247-1830-9.
16. KROUŽECKÝ, Aleš, et al. Rabdomyolýza - mechanismy vzniku, příčiny, důsledky a léčba. *Vnitřní lékařství*. 2003, 49, č.8, s. 668-672. ISSN 1801-7592.
17. MELICHAR, Jindřich. <http://www.med.muni.cz> [online]. 2001 [cit. 2011-06-14]. Učební texty z traumatologie pro posluchače lékařské fakulty MU. Dostupné z [www: <http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Chirurgie_B/ch2/Syndrom.htm>](http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Chirurgie_B/ch2/Syndrom.htm).
18. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie : Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 1. vydání. Praha 7 : Grada Publishing, a.s., 2005. 208 s. ISBN 80-247-1190-7.

19. Patofyziologie svalů. In *Fyziologie člověka*. Praha : [s.n.] 2007 [cit. 2010-04-12]. Dostupné z [www:<http://www.ftvs.cuni.cz/elstudovna/download.php?dir=./obsah/patfyz/pres&soubor=7_Patofyziologie_svalu.ppt>](http://www.ftvs.cuni.cz/elstudovna/download.php?dir=./obsah/patfyz/pres&soubor=7_Patofyziologie_svalu.ppt).
20. PAVLÍK, Ondřej. *www.bodybuilding.cz : o kulturistice trochu jinak* [online]. 19.04.2003 [cit. 2011-06-14]. Sval - základní fakta a pojmy. Dostupné z [www:<http://svajgl.sweb.cz/pavlik/sval_zakladni_fakta_a_pojmy.htm>](http://svajgl.sweb.cz/pavlik/sval_zakladni_fakta_a_pojmy.htm).
21. POKORNÝ, Jan, et al. *Lékařská první pomoc*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha 5 : Galén, 2010. Syndromy, které je nutné znát, s. 199. ISBN 978-80-7262-322-8.
22. POKORNÝ, Jiří, et al. *Urgentní medicína*. 1. vydání. Praha 5 : Galén, 2004. 547 s. 80-7262-259-5.
23. POKORNÝ, Vladimír, et al. *Traumatologie*. 1. vydání. Praha 10 : Triton, 2002. 307 s. ISBN 80-7254-277-X.
24. SEVER, Mehmet S.. *The Crush syndrome : and Lessons Learned from the Marmara Earthquake*. 1. vydání. Basel (Switzerland) : Karger, 2005. 292 s. ISBN 3-8055-7921-7.
25. SEVER, Mehmet S. - VANHOLDER, Raymond - LAMEIRE, Norbert. MEDICAL PROGRESS: Management of Crush-Related Injuries after Disasters. *The New England Journal of Medicine*. Boston: Mar 9, 2006. Vol. 354, Iss. 10; pg. 1052, 14 pgs.
26. SMETANA, M. - KRATOCHVÍLOVÁ, D. *Integrovaný systém a jeho složky*. První vydání. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7368-337-5.
27. SOUČEK, Martin - PÁLOVÁ, Sabina - CHARVÁT, Jiří. Akutní selhání ledvin u kriticky nemocných pacientů s rhabdomyolýzou. *Interní medicína pro praxi*. 11.2005, č.4, s. 489-491.

28. ŠEVČÍK, Pavel - ČERNÝ, Vladimír - VÍTOVEC, Jiří et al. *Intenzivní medicína*. druhé, rozšířené vydání. Praha 5 : Galén, 2003. 422 s. 80-7262-203-X.
29. ŠKVAŘIL, Josef. Syndrom zasypání - Crush syndrom. *Lékařská věda v zahraničí*. 18.1.1963, 1, s. 1-13. ISSN 0008-7335.
30. ŠTEFÁNEK, Jiří. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online]. 11.07.2010 [cit. 2011-02-16]. www.stefajir.cz. Dostupné z WWW: <<http://www.stefajir.cz/index.php?q=crush-syndrom>>.
31. ŠTĚTINA, Jiří, et al. *Medicína katastrof a hromadných neštěstí*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, spol. s.r.o., 2000. 433 s. ISBN 80-7169-688-9.
32. URBÁNEK, Pavel. Trauma a čas - čas na trauma. *Urgentní medicína*. 2005, r.8, č.4, s. 27-28. ISSN 1212-1924.
33. VORVICK, Linda J. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/> [online]. 28.07.2010 [cit. 2011-06-14]. Medline Plus - trusted health information for you. Dostupné z WWW: http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=cs&langpair=en|cs&rurl=translate.google.cz&u=http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/001224.htm&usg=ALkJrhjIs2yQiuAMTksHZ6fxhZ3wnL7_g.
34. www.komorazachranaru.cz [online]. 2011-05-01 [cit. 2011-05-28]. www.komorazachranaru.cz/aktuality.php. Dostupné z WWW: <<http://www.komorazachranaru.cz/aktuality.php?aktualita=771>>.
35. www.lekari-bez-hranic.cz [online]. 10.01.2011 [cit. 2011-06-06]. Medecins sans frontieres - Lékaři bez hranic. Dostupné z WWW: <<http://www.lekari-bez-hranic.cz/cz/downloads/Haiti-one-year-report-ENG.pdf>>.
36. ZAZULA, Roman, editor. *Intenzivní péče v Traumatologii*. 1. vydání. Praha 5 : Galén, 2001. 206 s. ISBN 80-7262-114-9.

8 KLÍČOVÁ SLOVA

Crush syndrom

Kompartment syndrom

Přednemocniční neodkladná péče

Rhabdomyolýza

Selhání ledvin

Zasypání

Zavalení

Zdravotnická záchranná služby

Zdravotnický záchranář

9 PŘÍLOHY

9.1 Seznam příloh

Příloha 1 - Dotazník

Příloha 2 - Otázky k rozhovoru

Příloha 3 - Tabulka příčiny rhabdomyolýzy

Příloha 4 - Tabulka následky rhabdomyolýzy

Příloha 5 - Tabulka přehled patogeneze a komplikací v kompartment syndromu s rhabdomyolýzou a následným crush syndromem a akutním selháním ledvin.

Příloha 6 - Glasgow coma scale

Příloha 7 - Struktura trauma protokolu Advanced trauma life support

Příloha 8 - Safarova abeceda v původním znění z roku 1964

Příloha 1 – Dotazník

Dobrý den, jmenuji se Tereza Jendřejasová, studuji bakalářský obor Zdravotnický záchranář na Zdravotně – sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Do rukou se Vám dostává dotazník k mé bakalářské práci na téma Crush syndrom v přednemocniční neodkladné péči. Je určen pro zdravotnické záchranáře na záchranných službách Jihočeského a Středočeského kraje.

Výzkum, k němuž tento dotazník slouží, má za úkol zmapovat a porovnat teoretické znalosti zdravotnických záchranářů v problematice Crush syndromu. Výsledky výzkumu budou uveřejněny v časopise Urgentní medicína.

Dotazník je anonymní. U každé otázky označte prosím pouze jednu odpověď, nebudou-li u konkrétní otázky jiné pokyny. Děkuji za ochotu.

1. Pohlaví?

- a. muž b. žena

2. Věk?

- a. 20 – 25 let
b. 26 – 35
c. 36 – 45
d. 46 - 50
e. 55 - 60 let
f. 61 a více let

3. Nejvyšší dosažené vzdělání?

- a. SZŠ
b. SZŠ + ARIP
c. VOŠ
d. VŠ - Bc
e. VŠ - Mgr.
f. jiné,.....

4. Délka praxe na ZZS?

- a. 0 – 1rok
- b. 2 - 3 roky
- c. 4 - 5 let
- d. 6 – 10 let
- e. 11 – 20 let
- f. 21 let a více

5. Co je Crush syndrom?

- a. těžký stav vzniklý rozsáhlým rozdrčením kosterního svalstva při zavalení, či zasypání; jehož následkem bývá hypovolemický šok a selhání ledvin
- b. těžký stav způsobený tlakovou vlnou např. při výbuchu
- c. psychický stav po prožití nějaké traumatické události, např. těžké autonehody
- d. nevím

6. Co je příčinou CS?

- a. poškození (rozdrčení) vnitřních orgánů silou tlakové vlny
- b. rozpad svalových buněk, únik myoglobinu a toxinů do krve, hypovolemický šok, selhání ledvin
- c. jiné,.....
- d. nevím

7. V jaké situaci je nutno pomýšlet na možný CS?

- a. při poranění tlakovou vlnou
- b. zavalení nebo zasypání těla materiálem při živelných katastrofách, válečných konfliktech, sesuvech půdy apod.
- c. při tonutí
- d. nevím

8. Kdy pomýšlíte na rozvoj CS?

- a. při hypertermii, zvracení, bolestech hlavy
- b. při každé poruše vědomí
- c. při silných, nesnesitelných bolestech svalů; rychlém poklesu krevního tlaku po vyproštění, zastavení diurézy
- d. nevím

9. Jaká jsou specifika zajištění klienta s CS v PNP?

- a. uvést klienta do zotavovací polohy, monitorovat fyziologické funkce, celkově ho zahřívat
- b. zavedení NGS, výplach žaludku, podání nespecifického antidota
- c. zajištění dvou žilních vstupů, tekutinová resuscitace jako u hypovolemického šoku, forsírovaná diuréza, celková imobilizace, monitorace EKG, analgezie
- d. nevím

10. Co hraje důležitou roli u CS?

- a. snažit se klienta uklidnit, získat perfektní anamnézu, promluvit si o počasí, s transportem nespěchat
- b. zajištění základních životních funkcí, zajištění žilní linky a zahájení podávání tekutin i.v. ještě před vyproštěním klienta, zkrátit dobu v zavalení a zajištění na minimum, postupovat lege-artis
- c. stanovit čas úmrtí
- d. nevím

11. Setkal/a jste se s Crush syndromem při své práci?

- a. ano
- b. ne
- c. jiné,.....

12. Kam byste směřoval/a klienta s CS?

- a. nejbližší zdravotnické zařízení, interní oddělení
- b. nejbližší traumacentrum, ARO s možností dialýzy
- c. k obvodnímu lékaři
- d. k psychiatrovi
- e. nevím

13. Kdo provádí vyproštění klienta ze zavalení?

- a. posádka Zdravotnické záchranné služby
- b. Policie ČR
- c. Hasičský záchranný sbor
- d. klient se často vyprostí sám
- e. nevím

Na otázku č. 14. odpovídají pouze ti, kteří se s Crush syndromem při své práci setkali.

14. Byla pro Vás práce psychicky náročná?

- a. ano
- b. spíše ano, ale rychle jsem na to zapomněl/a
- c. spíše ne, jsem na náročnou práci zvyklý/á
- d. necítím zátěž
- e. nevím

15. Máte dostatek informací o Crush syndromu?

- a. ano
- b. spíše ano, ale rád/a si něco přečtu
- c. ne, chci vědět více
- d. ne a nemám zájem

16. Vzděláváte se v rámci Zdravotnické záchranné služby o Crush syndromu?

a. ano, na toto téma jsme měli seminář/školení

b. ano, ale individuálně

c. ne

d. nevím

Příloha 2 - Rozhovor

1. Vzdělání?
2. Jak dlouho pracujete na záchranné službě?
3. Jaké je Vaše pracovní zařazení?
4. Kolikrát jste se setkal/a při své práci s Crush syndromem?
5. Jaké bylo pohlaví klienta?
6. Jaký byl věk klienta?
7. Jaká byla příčina zavalení?
8. Jaký byl materiál, kterým byl klient zavalen (sypký, hrubý, mokrá hlína)?
9. Jaké to bylo místo (výkop, důl apod.), jaká byla dostupnost klienta?
10. Jaký byl stav klienta při příjezdu na místo?
11. Měl klient nějaká předchozí onemocnění působící nepříznivě na prognózu, či přímo zhoršující stav klienta?
12. Jaká byla poskytnuta přednemocniční péče před vyproštěním?
13. Jak dlouhá byla doba v zavalení?
14. Kdo prováděl vyprošťování?
15. Jakou přednemocniční péči jste poskytl/a po vyproštění?
16. Kam jste klienta směřovali?
17. Jak náročná byla práce pro Vás?
18. Jaká byla podle Vás prognóza?
19. Měl/a jste možnost zpětné vazby k získání informací o klientovi?

Příloha 3 – Tabulka příčiny rhabdomyolýzy

<p>Přímé poranění svalu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Traumatem b) Imunologickými mechanismy <ul style="list-style-type: none"> - polyomyositida - dermatomyositida 	<p>Poruchy produkce energie ve svalu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) hypokalcémie b) hypofosfatémie c) hypotermie d) genetické enzymatické defekty
<p>Ischémie:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) lokální <ul style="list-style-type: none"> - cévní uzávěr trombem či vmetkem - cévní uzávěr tlakem zvenčí b) globální <ul style="list-style-type: none"> - šokové stavy - hypoxie 	<p>Léky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - virostatika - cyklosporin/takrolimus - cytostatika - hypolipidemika - inhalační anestetika - propofol - svalová relaxancia - kortikoidy
<p>Nadměrná spotřeba kyslíku svalem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - excesivní fyzická námaha - delirium třemene - křeče - status asthmaticus - akutní psychóza 	<p>Toxiny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - etanol - etylenglykol - toluen - uštknutí hady - organofosfáty - organická rozpouštědla - návykové látky
<p>Infekce:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) přímo postihující sval b) jiné lokalizace <ul style="list-style-type: none"> - bakteriální - virové 	<p>Ostatní:</p> <ul style="list-style-type: none"> - idiopatická rhabdomyolýza - elektrický proud - maligní hypertermie - maligní neuroleptický syndrom

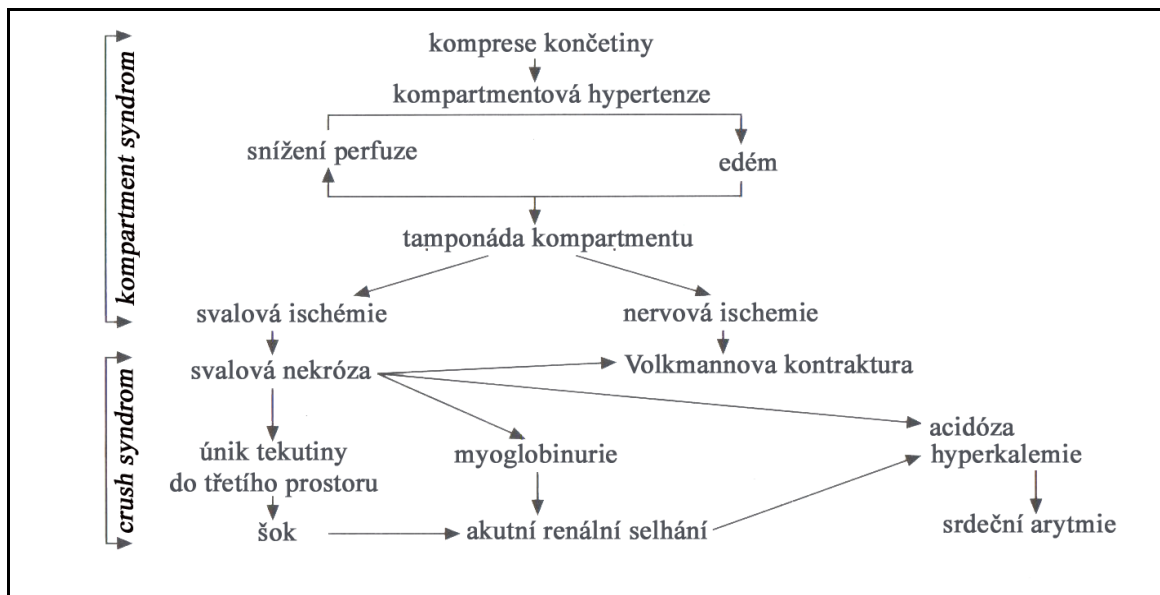
Zdroj: KROUŽECKÝ, Aleš, et al. Rhabdomyolýza - mechanismy vzniku, příčiny, důsledky a léčba. *Vnitřní lékařství*. 2003, 49, č.8, s. 668-672. ISSN 1801-7592.

Příloha 4 – Tabulka následky rhabdomyolýzy

Směr pohybu	Důsledek
Do buněk: - voda a NaCl - vápník	hypovolémie, šok hypokalcémie, zesílení kardiotoxicity hyperkalémie, vzrůst cytozolického Ca ²⁺ , aktivace cytozolických proteáz
Z buněk: - myoglobin - draslík - puriny - fosfor - tromboplastin - kreatin	nefrotoxicita hyperkalémie, kardiotoxicita hyperurikémie hyperfosfatémie, metastatické kalcifikace diseminovaná intravaskulární koagulace disproporciální zvýšení kreatininu vůči močovině

Zdroj: KROUŽECKÝ, Aleš, et al. Rhabdomyolýza - mechanismy vzniku, příčiny, důsledky a léčba. *Vnitřní lékařství*. 2003, 49, č.8, s. 668-672. ISSN 1801-7592.

Příloha 5 - Přehled patogeneze a komplikací v kompartment syndromu s rhabdomyolýzou a následným crush syndromem a akutním selháním ledvin.



Zdroj: SEVER, Mehmet S.. *The Crush syndrome : and Lessons Learned from the Marmara Earthquake*.
1. vydání. Basel (Switzerland) : Karger, 2005. 292 s. ISBN 3-8055-7921-7.

Příloha 6 - Glasgow coma scale

Otevření očí	
1	nereaguje
2	na bolest
3	na oslovení
4	spontánní
Slovní odpověď	
1	bez odpovědi
2	nesrozumitelná
3	nepřiměřená
4	zmatená
5	plná
Motorická odpověď	
1	bez odpovědi
2	extenze na bolestivý podnět
3	flexe na bolestivý podnět
4	úhyb na bolest
5	adekvátně na bolest
6	uposlechne

Zdroj: BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. 1. vydání. Praha : Triton, 2008. 450 s. ISBN 978-80-7254-815-6.

Příloha 7 - Struktura trauma protokolu Advanced trauma life support

I - Krátké celkové zhodnocení

- A. Zrakem – viditelná poranění
- B. Stručná anamnéza

II - Primární zhodnocení

- A. Kontrola a zajištění průchodnosti dýchacích cest (airway control)
- B. Zajištění adekvátní ventilace (breathing)
- C. Kontrola oběhu a krvácení (circulation)
- D. Zhodnocení neurologického stavu (disability)
- E. Úplné obnažení nemocného (exposure)

III - Resuscitace

IV - Sekundární zhodnocení

V - Definitivní ošetření

Zdroj: ŠRÁMEK, Vladimír, Martin PAVLÍK a Pavel ŠEVČÍK. Traumatologie. [online]. [cit. 2012-04-07]. Dostupné z: http://www.med.muni.cz/Traumatologie/ark_sv_Anna/Trauma.htm

Příloha 8 - Safarova abeceda v původním znění z roku 1964

I. První pomoc - okamžité okysličení mozku

A – AIRWAYS (Zajištění dýchacích cest)

B – BREATHING (Dýchání)

C – CIRCULATION (Oběh)

II. Po obnovení oběhu

D – DRUGS (Léky)

E – E.C.G. (EKG)

F – FLUIDS (Tekutiny)

III. Další péče

G – GAUGE (Rozvaha o příčině příhody)

H – HYPOTHERMIA (Hypotermie)

I – INTENSIVE CARE (Intenzivní péče)

Zdroj: FRANĚK, Ondřej. Safarova abeceda. In:FRANĚK, Ondřej. *www.zachrannasluba.cz: Nezávislý web o zdravotnické záchranné službě*[online]. [cit. 2012-04-07]. Dostupné z: http://www.zachrannasluzba.cz/zajimavosti/08_safar_abc.htm