



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Blast syndrom z pohledu zdravotnického záchranáře

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: [Specializace ve zdravotnictví](#)

Autor: Andrea Javorská

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Majstr

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Blast syndrom z pohledu zdravotnického záchranáře*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů 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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích 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 bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 11.8.2020

.....

Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala své rodině za podporu po celou dobu studia. Dále bych touto cestou chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Mgr. Jiřímu Majstroví za cenné rady a odbornou pomoc s vypracováním této práce. Poděkování patří také všem zdravotnickým záchranářům, kteří mi poskytli rozhovor.

Blast syndrom z pohledu zdravotnického záchranáře

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je: „*Blast syndrom z pohledu zdravotnického záchranáře*“. Skládá se z části teoretické a výzkumné.

V teoretické části se věnuji vysvětlení pojmu blast syndrom a okolnostem vzniku. Dále také popisuji postupu u blast syndromu jak v přednemocniční péči, tak v péči nemocniční. Jelikož si myslím, že i první pomoc je důležitá, zmiňuji v teoretické části i nejdůležitější úkony první pomoci. V teoretické části je také popsáno, jak souvisí prostředí se šířením tlakové vlny a jaký dopad má tlaková vlna na jednotlivé orgány těla.

Cílem této bakalářské práce je zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o blast syndromu. Pro dosažení tohoto cíle byly stanoveny tři výzkumné otázky. Výzkumná část byla provedena kvalitativním výzkumem na základě polostrukturovaných rozhovorů, které se skládaly z patnácti otázek. Výzkumným souborem bylo dvanáct zdravotnických záchranářů.

Výsledkem výzkumného šetření je, že zdravotničtí záchranáři mají základní povědomí o blast syndromu. Dotazovaní zdravotničtí záchranáři dokázali vysvětlit pojem blast syndrom a kdy vzniká. Dále zdravotničtí záchranáři ví, jaká poranění mohou u pacienta s blast syndromem očekávat, a jaké úkony provést. Dále z analýzy dat vyšla nedostatečná teoretická a praktická příprava zdravotnických záchranářů ze strany zaměstnavatele v problematice blast syndromu. Tato bakalářská práce by mohla sloužit jako učební materiál pro studenty oboru Zdravotnický záchranář, ale i zdravotnickým záchranářům jako zdroj informací o blast syndromu.

Klíčová slova

Blast syndrom, tlaková vlna, poranění, zdravotnický záchranář, přednemocniční neodkladná péče

Blast syndrome from the perspective of a paramedic

Abstract

The topic of this bachelor thesis is: “*Blast Syndrome from the Perspective of a Paramedic*”. The thesis consists of a theoretical and practical part.

In the theoretical part of the thesis, I focus on the description of the term blast syndrome and the terms of its origin. I also describe the procedures connected to the blast syndrome in not only pre-hospital medical care but also hospital care. I believe that the first aid is equally important and therefore I mention its most crucial elements in the theoretical part of the thesis. The theoretical part also contains a description of the connection between the surroundings and the spreading of a shock wave and the impact of the shock wave on particular body organs.

The goal of the bachelor thesis is to examine the knowledge of paramedics concerning blast syndrome. To achieve this goal, three research questions were set down. The research section was elaborated with the use of qualitative inquiry based on semi-structured interviews consisting of fifteen questions. The inquiry assemblage consisted of twelve paramedics.

The results of the inquiry show that the paramedics have a basic knowledge of blast syndrome. The respondents were able to explain what a blast syndrome is and how it originates. They also know what injuries they may expect when responding to the patient with blast syndrome and which procedures they have to perform. The data analysis also showed an insufficient theoretical and practical training of paramedics concerning the blast syndrome provided by the employer. This bachelor thesis may serve as study material for students of the paramedic study programme; and also for paramedics already in the field, as a source of information about blast syndrome.

Key words

Blast syndrome, shock wave, injury, paramedic, pre-hospital medical care

OBSAH

OBSAH	6
ÚVOD	9
1 HISTORIE	10
2 SOUČASNÝ STAV	11
2.1. Blast syndrom	11
2.2. Šíření tlakové vlny	11
2.2.1. Tlaková vlna ve vodě	11
2.2.2. Tlaková vlna ve vzduchu.....	12
2.2.3. Tlaková vlna v uzavřeném prostoru.....	12
2.3. Patofyziologie	13
2.3.1. Mechanismy poranění	13
2.4. První pomoc	14
2.5. Klinický obraz	14
2.6. Diagnostika v PNP	14
2.7. Terapie a transport v PNP	15
2.8. Postup na místě zásahu	16
2.8.1. Základy léčby dle BATLS.....	16
2.9. Léčba bolesti	17
2.10. Nemocniční péče	18
2.11. Poranění jednotlivých orgánů tlakovou vlnou	19
2.11.1. Poranění mozku tlakovou vlnou	19
2.11.1.1. Komoce mozku	19
2.11.1.2. Neurologické ložiskové příznaky.....	19
2.11.2. Poranění v oftalmologii	20
2.11.3. Poranění v ORL	20
2.11.3.1. Úrazy obličejového skeletu.....	21
2.11.3.2. Úrazy nosu	21
2.11.3.3. Úrazy ucha	21
2.11.3.4. Úrazy hrtanu a průdušnice	22
2.11.4. Poranění páteře a míchy	22
2.11.5. Poranění hrudníku	22
2.11.5.1. Pneumothorax	23

2.11.5.2. Hemothorax	23
2.11.5.3. Vlající hrudník	24
2.11.5.4. Kontuze plic a komoce hrudníku	24
2.11.6. Poranění břicha způsobené tlakovou vlnou	24
2.11.7. Poranění v urologii	25
2.11.7.1. Poranění ledvin	25
2.11.7.2. Poranění močovodu.....	25
2.11.7.3. Poranění močové trubice	25
2.11.7.4. Poranění močového měchýře.....	25
2.11.8. Zlomeniny kostí způsobené tlakovou vlnou	26
2.11.9. Popáleniny způsobené výbuchem s hořením.....	26
2.12. Medicína katastrof.....	27
2.12.1. Triage-třídění raněných a postižených	27
2.12.2. Bombový útok, následky exploze	28
2.12.3. Balistické trauma.....	28
2.12.4. Postižení jadernými zbraněmi.....	29
3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	30
3.1. Cíl práce.....	30
3.2. Výzkumné otázky	30
4 METODIKA	31
4.1. Metodika práce	31
4.2. Charakteristika výzkumného souboru	31
5 VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	32
5.1. Otázka č. 4: Co si představíte pod pojmem blast syndrom?.....	32
5.2. Otázka č. 5: Kdy dochází ke vzniku blast syndromu?.....	33
5.3. Otázka č. 6: Jak podle vás souvisí prostředí se šířením tlakové vlny?	34
5.4. Otázka č. 7: Dokázal/a byste vysvětlit, jaké jsou mechanismy poranění při tlakové vlně?	35
5.5. Otázka č. 8: Jaké orgány jsou podle vás nejvíce zranitelné při tlakové vlně?	36
5.6. Otázka č. 9: Jaká poranění očekáváte u pacienta s blast syndromem?	37
5.7. Otázka č. 10: Jaké jsou nejdůležitější úkony u pacienta s blast syndromem v PNP?.....	39
5.8. Otázka č. 11: Kam byste pacienta s podezřením na blast syndrom směřovali k následnému ošetření?	40

<i>5.9. Otázka č. 12: Jaké výkony byste očekával/a v nemocniční péči?</i>	<i>41</i>
<i>5.10. Otázka č. 13: Za jakých podmínek je možné propuštění pacienta s podezřením na blast syndrom z nemocničního zařízení?</i>	<i>42</i>
<i>5.11. Otázka č. 14: Proč je důležité, aby zdravotničtí záchranáři v naší zemi měli povědomí o blast syndromu?.....</i>	<i>43</i>
<i>5.12. Otázka č. 15: Jakým způsobem probíhá výcvik a teoretická příprava týkající se blast syndromu u vašeho zaměstnavatele?.....</i>	<i>44</i>
6 DISKUSE.....	45
7 ZÁVĚR	50
8 SEZNAM LITERATURY	52
9 SEZNAM PŘÍLOH A OBRÁZKŮ	55
10 SEZNAM ZKRATEK	60

ÚVOD

Poranění tlakovou vlnou, také zvané blast syndrom, sice není tak rozšířené v naší zemi, ale to nijak to neubírá na závažnosti, dokonce ani na důležitosti. Jelikož jsme obklopeni místy, jako jsou elektrárny a doly, hrozí výbuch plynáren a plynových kotlů; je povědomí o postupu při takové události nutností každého záchranáře. I kvůli narůstajícím sebevražedným teroristickým útokům je potřeba dostatečná edukace našich zdravotnických záchranářů, protože jen dobře proškolení záchranáři se dokážou správně, rychle a s jistotou rozhodovat o dalších krocích, a tím přispět ke správné rekonvalescenci zraněných.

Blast syndrom představuje větší riziko ve válečných zemích, kde působí Armáda České republiky s řadou vojenských zdravotnických záchranářů. V těchto zemích již poranění tlakovou vlnou není až takovou výjimečnou událostí – to znamená větší možnost dostat se k zraněným přímo při explozi výbušnin, nebo i předměty odmrštěnými při výbuchu. Vojenští záchranáři by proto měli být vedeni k výbornému povědomí o blast syndromu.

Toto téma jsem si vybrala právě kvůli tomu, že v mém okolí není tak známé a také proto, že i já se chci o této problematice dozvědět více. Jelikož se jedná o poranění tak komplexní a ovlivní v podstatě celé tělo, je třeba vědět, jaká jsou rizika a co všechno poraněným hrozí nejen přímo v přednemocniční péči, ale i při následné nemocniční péči.

V této práci si dávám za cíl zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o blast syndromu a dozvědět se o možnostech vzdělávání v tomto směru.

1 HISTORIE

Již v 18. století byly známy účinky tlakové vlny na tělo, které se tehdy objevily při důlních neštěstích. Výbuchy granátů v zákopech, torpéd, a dělových nábojů ve vodě způsobovaly smrtící zásahy za první světové války. Přestože zranění byli bez viditelných vnějších poranění, při pitvě byly odhaleny těžké devastace vnitřních orgánů. Další poznatky pochází z atomového napadení Hirošimy a Nagasaki. V mírových podmínkách může dojít k blast syndromu při výbuších elektráren; příkladem z minulosti může být výbuch ve VCHZ Semtín roku 1984. Dalšími místy výskytu jsou doly a teroristické útoky, příkladem může být Bejrút, Oklahoma City, Nairobi, Daresalam (Štětina et al., 2014). Terorismus se pokládá za zásadní mezinárodní bezpečnostní problém. Například v roce 2001 zemřelo celkově 3 547 lidí při teroristických útocích, z toho asi 90 % při útoku v září na New York a Washington (Masár et al., 2010).

2 SOUČASNÝ STAV

2.1. Blast syndrom

Blast syndrom neboli poranění tlakovou vlnou se řadí mezi akutní vysokoenergetická poranění vzniklá ve vzdušném, vodním nebo uzavřeném prostředí (Drábková et al., 2017). K poranění tlakovou vlnou dochází výbuchem trhavin nebo výbušných chemických látek, jakými jsou kupříkladu plyny a pohonné hmoty (Hájek et al., 2015). Po detonaci a kontaktu tlakové vlny s tělem se část tlakové vlny odrazí, zatímco část se pohltí a je tělem přenášena prostřednictvím tkáně. Různé tkáně a struktury se liší ve své reakci na tlakovou vlnu (Cernak, 2015). Jsou to především duté orgány, které jsou poraněny kvůli prudkým změnám tlaku. Nebezpečí v těchto případech představují i letící předměty v okolí (úlomky, střepy, trosky), vymrštění těla a následný náraz do nějaké překážky (příkladem může být zeď budovy), ale i zavalení, pak se jedná o tzv. *crush syndrom* (Málek, Knor et al., 2019). Mezi další druhotná poranění lze zařadit i vliv uvolněných toxických plynů. Během exploze je na tělo vyvíjen přetlak pouze v jednotkách milisekund, který je následován tlakovou vlnou (Drábková et al., 2017). Dle slov pana profesora Pokorného jsou maximálně exponovaná (vystavovaná) mechanismem komprese (stlačování) a reexpanze (opětovné rozpětí) právě rozhraní vzduch-tkáň, voda-tkáň a pevný předmět-tkáň. V minulosti bychom tento typ poranění zařadili spíše do válečné chirurgie a traumatologie, kde očekáváme riziko v podobě explozí munic. Jelikož však vzrůstá incidence teroristických útoků, sebevražedných atentátů a obliba adrenalinových sportů, lze předpokládat výskyt blast syndromu i v neválečných zemích (Drábková et al., 2017).

2.2. Šíření tlakové vlny

Tlaková vlna se šíří v závislosti na daném prostředí. Může tak vzniknout blast syndrom vodní, vzdušný a pevný (tzv. solidní). Vyšší úmrtnost je při výbuchu vzniklém pod vodou a v uzavřeném prostoru (Dobiáš et al., 2012).

2.2.1. Tlaková vlna ve vodě

Tlaková vlna ve vodě působí do větší dálky od ohniska exploze a způsobuje závažnější poranění i měkkých tkání, tzv. soft tissue injury (Drábková et al., 2017). Největší dopad má na břicho, kdy se objeví dvoufázový průběh s bezpříznakovým intervalem. Objevuje se prudká bolest v oblasti břicha, následuje volný interval, a poté opět prudká bolest

(Dobiáš et al., 2012; Štětina et al., 2014). Dochází ke zhmoždění, dokonce i rupturám nitrobršních orgánů (Zeman, Krška et al., 2011). Dalšími projevy je nauzea, zvracení, tenezmus (neefektivní a bolestivé vyprazdňování), případně samovolný únik stolice (Štětina et al., 2014). U mužů často dochází ke kontuzi varlat a šourku. U poraněných byly zaznamenány i zlomeniny dolních končetin, dočasné ochrnutí končetin mohou způsobit míšňí změny (Zeman, Krška et al., 2011). Dále záleží na druhu, typu a stupni poranění dutých a parenchymových orgánů (Štětina et al., 2014).

2.2.2. Tlaková vlna ve vzduchu

Vzdušná tlaková vlna nejvíce postihuje orgány, které jsou naplněny vzduchem – orgány sluchu a plíce (Zeman, Krška et al., 2011; Štětina et al., 2014). Diagnostika je vázána na anamnézu postiženého (vznik poranění v dosahu výbuchu). Často poranění udávají ztrátu vědomí, kterému předchází pocit rány. Na první pohled zranění nejsou vidět, můžeme najít jen ty sekundární. Hlavní známkou výskytu poraněného v dosahu tlakové vlny je ruptura bubínku, kterou lze indikovat otoskopickým vyšetřením (Štětina et al., 2014). Poranění očí může být způsobeno cizím tělesem, kontuzí nebo komocí bulbu a frakturou orbity (Kelnarová et al., 2013). Dále můžeme pozorovat celkově těžký stav a příznaky traumatického šoku či bezvědomí. Po procitnutí se často objeví neklid, dyspnoe a následně cyanóza. Dalším typickým projevem je zrychlené a povrchní dýchání, kašel a hemoptýza. Při poklepu a poslechu hrudníku se objeví příznaky podobné při bronchopneumonii (Štětina et al., 2014). Na hrudním koši pozorujeme projevy zhmoždění, může dojít i ke zlomeninám žeber (Zeman, Krška et al., 2011). Pneumothorax, hemothorax a emfyzém plic se může objevit v těžších případech (Štětina et al., 2014). Na mediastinu se mohou objevit krevní výrony, v perikardu drobné petechie. Může dojít ke kontuzi srdce a arytmií, ke kontuzi nebo komocí míchy a mozku, nitrolebnímu krvácení nebo zlomenině skeletu lebky (Kelnarová et al., 2013). Dále byla pozorována embolizace vzduchu do centrálního nervového systému a koronárních artérií myokardu, to může být příčinou okamžité smrti (Zeman, Krška et al., 2011). Možné poranění břicha značí patologické stažení (Štětina et al., 2014).

2.2.3. Tlaková vlna v uzavřeném prostoru

Účinek tlakové vlny se přenáší na tělo prostřednictvím pevných těles, příkladem mohou být výbuchy v podpalubí (Zeman, Krška et al., 2011). Části těla, které s těmito tělesy

přišly do kontaktu, utrpí nejvíce. Sedící většinou postihnou zlomeniny pánve, stojící osoby pak zlomeniny dolních končetin v různých místech (Štětina et al., 2014).

2.3. Patofyziologie

Síla exploze, míra uzavřenosti prostoru exploze a vzdálenost od exploze určuje mohutnost tlakové vlny (Drábková et al., 2017). Dle vzdálenosti od výbuchu rozdělujeme prostor na dvě zóny. Zóna letální, zde dochází ke smrti postižených vlivem primárních účinků tlakové vlny, a to bezprostředně po výbuchu. V zóně poranění nedochází k bezprostřední úmrtnosti, ale k sekundárním poraněním – může dojít k překrytí primárních poranění v důsledku tlakové vlny, což vede k nesprávné a neúplné diagnóze (Štětina et al., 2014). Míru intenzity tlaku vyjadřujeme jednotkami PSI (pounds per square inch), kdy 1 PSI = 51,7 mm Hg (Drábková et al., 2017; Scott et al., 2017).

2.3.1. Mechanismy poranění

Máme čtyři druhy mechanismů poranění a každý jedinec může být postihnut více způsoby. Jako primární poranění (tzv. primární blast) označujeme přímý účinek dané tlakové vlny na tkáň. Duté orgány, které jsou vyplněny vzduchem, jako jsou uši, trávicí systém, plíce, jsou zasáhnuty více kvůli stlačitelnosti vzduchu oproti kapalině. Plíce mohou být postiženy zhmožděním, trombózou plicních cév, difúzním krvácením do plicního parenchymu a vzduchovou embolií. Všechna poranění vedou společně k akutnímu respiračnímu selhání (Kirkman et al., 2011; Hájek et al., 2015; Sziklavari et al., 2019). Do sekundárních poranění bychom zařadili zranění, která způsobí letící předměty s velkou kinetickou energií (Kirkman et al., 2011; Dobiáš et al., 2012). Pod vodní hladinou je sekundární blast vzácný, předměty totiž nezískají tak velkou kinetickou energii jako při tlakové vlně ve vzduchu. Podle charakteru letících předmětů jsou poranění tupá nebo penetrující. Předměty pochází buď přímo z výbušniny, může se jednat o kovové části, amatérské bomby obsahují hřebíky, šrouby, ostré kameny a podobně, nebo nepřímo z okolí, mohou to být plechy, trubky a sklo (Hájek et al., 2015; Baldwin et al., 2016). Jistě sem patří i kontuze bulbů, kdy může dojít až k oslepnutí. Odmrštění včetně nárazů do okolních překážek i pádů zařazujeme do poranění terciárních, kdy můžeme očekávat zlomeniny (hlavně dlouhých kostí), ale i intrakraniální traumata (Kirkman, Watts, 2011; Drábková et al., 2017). Kvartérní poranění, jako jsou popáleniny, inhalační traumata a další poranění patří do přidružených poranění (často v uzavřeném prostoru a v blízkosti exploze). Dále sem patří tonutí, inhalace toxinů,

dušení, radiace nebo styk s chemikáliemi, ale také zhoršení některých onemocnění poraněného, příkladem takových onemocnění může být kardiální ischemie, CHOPN, epilepsie, astma, hypertenze, dysbalance hladiny cukru u diabetiků a jiné (Hájek et al., 2015; Drábková et al., 2017). Na první pohled většinou vidíme poranění sekundární a terciární, proto jsou ošetřovány jako první. Jelikož jsou primární poranění méně nápadná, jsou proto přehlížena, někdy dokonce podceňována; to ovšem neubírá na jejich závažnosti (Dobiáš et al., 2012). Pokud jde o výbuch munice, záleží na druhu zbraně, která exploduje – miny například způsobují devastující izolovaná poranění končetin horních a dolních (Dobiáš et al., 2012).

2.4. První pomoc

První pomocí je zajištění a sledování základních životních funkcí, následně dle poranění uložení do vhodné polohy, ošetření poranění, provedení protišokových opatření a zajištění odborného transportu zdravotnickou záchrannou službou (Kurucová, 2012; Kelnarová et al., 2013).

2.5. Klinický obraz

Mezi nejčastější příznaky poranění tlakovou vlnou patří náhlá ztráta sluchu, která může také určovat závažnost poranění. Další známkou může být poranění plic, jako je skrytý přetlakový pneumothorax, hemothorax a hemoptýza. Dále narůstá dušnost, dechová nedostatečnost, vyvíjí se kontuze plic a ARDS. Pokud se u poraněných objevuje zmatenost, neklid, bezvědomí až koma, může to být známka multi nebo mikro kontuzních mozkových poranění. Pokud jde o orgánovou symptomatologii, objevuje se často náhlá barotraumatická břišní příhoda s rupturou střev, v pánevních klenbách se objevuje retrohemoperitoneum a následná ischemizace. Začnou se projevovat příznaky zlomenin a u měkkých tkání se vyvíjí syndrom poranění měkkých tkání s rhabdomyolýzou a toxickým haloorganickým ovlivněním. Pokud se jedná o blast syndrom v uzavřeném prostoru, pak se může u postižených projevit kontuze bulbů, prolaps rohovky (Drábková et al., 2017).

2.6. Diagnostika v PNP

Postup diagnostiky a terapie je podobný jako u vysokoenergetických polytraumat, ale musíme přihlídnout ke specifickým barotraumatům, mikroischemiím a disperzním tkáňovým krvácením. Zásadní anamnestický údaj k určení diagnózy je intenzita

tlakové vlny, prostředí, kde se tlaková vlna šířila a druhotný inzult (Málek, Knor et al., 2019). Závislost intenzity tlakové vlny je na vzdálenosti od místa výbuchu, se vzdáleností klesá. Ohluchnutí, agitovanost, dušnost, porucha nebo ztráta vizu jsou příznaky, které mohou značit nepříznivý vývoj (Drábková et al., 2017).

2.7. Terapie a transport v PNP

Pacienta vyprostíme z dosahu další noxy. Komplexně hodnotíme dýchání (kvalita a frekvence), kapilární návrat a pulzaci na artériích (frekvence, pravidelnost a kvalita) (Málek, Knor et al., 2019). Mezi terapeutické úkony patří imobilizace poraněného, při nedostatečném dýchání zajištění dýchacích cest dostupnými prostředky s případným odsáváním z dýchacích cest, oxygenoterapie u cyanózy a dyspnoe, podání roztoků intravenózně a monitorace EKG, další léčba se odvíjí od poranění (Štětina et al., 2014; Felix, 2019). Masivní krvácení zastavíme všemi dostupnými způsoby (přímý tlak na ránu, tlakový obvaz, případně zaškrcovadlo). Dále řešíme dýchací cesty a ventilaci, abychom zabránili poranění krční páteře, uvolňujeme dýchací cesty povytažením hlavy v ose těla a mírným záklonem. Pro stabilizaci krční páteře použijeme krční límec. Zajistíme žilní vstup kanylou o velikosti nejméně 18G, alternativním zajištěním i.v. vstupu je intraoseální vstup. Balancovaným roztokem zajistíme objemovou náhradu, tekutiny per os nepodáváme (Štětina et al., 2014; Málek, Knor et al., 2019). Důležité je zamezit hypotenzi, to znamená udržet systolický krevní tlak nad 90 mmHg, u poranění mozku nad 110 mmHg. Těmito hodnotami zajistíme efektivní perfuzi tkání (tzv. permissivní hypotenzi), neusilujeme tedy o návrat k výchozím hodnotám TK. Dále je důležité zabránit hypoxii, udržet tedy SpO₂ nad 90 %. V neposlední řadě se snažíme zvrátit hypotermii v normotermii. Předpokladem zásady přežití je transport na místo definitivního ošetření v čase kratším než je 60 min. Postupujeme tedy efektivně, provádíme pouze úkony, které jsou nezbytné, snažíme se o prevenci sekundárních traumat a šokových stavů, zajišťujeme dostatečnou analgezií. Dalšími výkony se nezdržujeme. Pacienta transportujeme rychle, šetrně a přímo na místo definitivního ošetření při zajištěných základních životních funkcí, nejčastěji do nejbližšího traumacentra (Štětina et al., 2014; Hájek et al., 2015; Drábková et al., 2017; Málek, Knor et al., 2019).

2.8. Postup na místě zásahu

Nejdříve vyhodnotíme bezpečnost místa nehody, svoji bezpečnost a následně zjišťujeme příčiny události a počty zraněných/obětí (Dobiáš et al., 2012). Je potřeba počítat i s případným zřícením budov, které byly poškozeny výbuchem (Šín, 2017). Při teroristických útocích se často používá tzv. dvojfázový výbuch, kdy cílem první exploze je zasáhnout menší počet lidí a po příjezdu záchranných složek následuje druhá exploze s mnohonásobně ničivějším účinkem. Příkladem z území Iráku a Afghánistánu je situace, kdy nepřátelská strana položí minu v okolí silnice pod povrch písku, po najetí vozidla na minu dojde k výbuchu a převrácení vozidla. Po dostavení záchranných jednotek, zdravotníků, hasičů, policie a vojáků je odpálena nálož mnohem větší a intenzivnější – cílem je zneškodnit co největší počet lidí. Doporučeným postupem je prohlédnutí okolního terénu, budov a dalších objektů vojenskou optikou a vysláním minimálního počtu osob do místa incidentu, které jsou schopny zraněné z místa transportovat (Dobiáš, et al. 2012; Hájek et al., 2015). Počet současně postižených osob při blast syndromu bývá ve většině případů vyšší. Jde o hromadné ztráty, proto je důležitá správná a přesná organizace záchranné akce, aby se pomoc dostala k co nejvíce zraněným lidem v omezeném čase a za omezených záchranných kapacit. Počet zraněných a jejich momentální stav je nutné nahlásit vysílací komunikační technikou před transportem do zdravotnického zařízení. Chybným postupem je transport zraněných do zdravotnických zařízení, aniž by byl personál informován, kolik postižených je na cestě (Hájek et al., 2015). Pokud počet postižených přesáhne 10 osob, pak se aktivuje traumatologický plán (Dobiáš et al., 2012). Další důležitou informací pro personál nemocnic je možnost působení radiace (pokud byly v místě výbuchu nebezpečné plyny nebo chemické látky). Postiženého vzdálíme od místa, kde je stálá možnost působení chemikálií, plynu nebo riziko zřícení budovy (Hájek et al., 2015). V neposlední řadě postižené třídíme, individuální anamnézy zjišťujeme až při ošetřování jednotlivců (Dobiáš et al., 2012).

2.8.1. Základy léčby dle BATLS

System BATLS vychází ze Safarovy abecedy, která byla vytvořena pro neodkladnou resuscitaci. Určuje zásady léčby vážných úrazů.

A – airway and cervical spine control: zprůchodnění DC u pacienta a trakční límec, který slouží jako prevence poranění míchy, jelikož z úrovně C₃ vycházejí nervy, které inervují bránici.

B – breathing and ventilation: vedle zprůchodnění DC je také důležitá dechová aktivita, kdy pacient vytváří kyslíkový gradient na alveolokapilární membráně, to slouží k zachování aerobního metabolismu. Pokud u pacienta diagnostikujeme vlnající hrudník nebo pneumothorax, řešení je nutné již v podmínkách PNP.

C – circulation and haemorrhage control: zástavou krvácení zajistíme dostatečné množství kolující krve, která obsahuje hemoglobin jakožto nosič O₂. Dále můžeme oběh podpořit podáním roztoků i.v.

D – disability or neurological status – vyhodnotíme v každé fázi ošetření celkový stav postiženého.

E – exposure: kompletní prohlídka celého těla, která vyloučí přehlédnutí zranění. Tento bod se ale provádí většinou až na místě definitivního ošetření (pacient by měl být vysvlečený, bráníme tedy hypotermii).

(Málek, Knor, et al., 2019; Šeblová, Knor et al., 2018)

2.9. Léčba bolesti

Platí Bechtěrevovo: „Kdo nepocítil úlevu od bolesti, toho nenavštívil lékař.“ Analgezie patří mezi základní léčebné i etické principy lékařského povolání a je důležitým krokem v terapii, jelikož může zabránit stresu a produkci primárních cytokinů. Analgezii proto zajistíme co nejdříve. V praxi si musíme dávat pozor na tzv. stresovou analgezii, která nastupuje v průběhu sekund, poraněný necítí bolest (ani u evidentního poranění). Vyšetření je dobré zopakovat s odstupem času, bolest se může projevit i v částech těla, které nevykazovaly poranění. Ideálními vlastnostmi analgetik v PNP jsou efektivní a účinná analgezie s rychlým nástupem účinku a dostatečně dlouhou dobou trvání účinku, minimální ovlivnění kardiovaskulárního systému a minimální tlumivý účinek na dýchací soustavu, jednoduché použití bez alergizujících účinků a návykových vlastností, minimální reakce s jinými farmaky, tlumení vegetativního nervového systému se zachovalou schopností reakce a v neposlední řadě snášenlivost pacientem. Nejčastěji používáme analgetika opioidní, která mají i lehký sedativní účinek (příkladem slabších

opioidů je tramadol, silných morfin, fentanyl a sufentanil). V PNP je vhodné podávat opioidy ve vypočítané dávce a frakcionovaně, důvodem je těžké dohledání anamnézy, která byla mohla nepříznivě ovlivnit účinek opiátů. Nejvýznamnější negativní účinek je útlum dechové aktivity. Látky s kratší dobou působení jsou vhodnější, jelikož umožní vyšetření na místě urgentního příjmu bez podání antidot. Podání i.m. u závažných traumat je v podstatě nereálné, látky se totiž nesmí podat v případě snížené perfúze periferie do svalů. Pokud by se tak stalo, látka ve svalu vytvoří tzv. nevstřebané depo, to se vstřebá až po obnovení perfúze a může způsobit nečekanou dechovou depresi (Dobiáš et al., 2012; Štětina et al., 2014; Málek, Knor et al., 2019; Knor, Málek, 2019).

2.10. Nemocniční péče

Dle zjištěných poranění je zvolený postup léčby. Prioritou je zajištění volumu, oxygenace a analgezie, antibiotika jsou podávána v indikovaných případech. Pokud nejsou shledány jiné důvody, je hypotenze a bradykardie způsobena stimulací vagu. Délka pozorování ve zdravotnickém zařízení je různá, pokud nejsou zjištěna poranění vyžadující akutní chirurgický zákrok. Pro vyloučení poranění GIT a plic je nutné pozorování alespoň 48 hodin. Pomocí RTG zjišťujeme přítomnost cizích těles v těle, v ránách mohou být projektily, střepiny, ale i kostní úlomky ostatních zraněných osob, proto je třeba testování na hepatitidu a HIV. Dále je třeba podat v každém případě vakcínu proti tetanu. Osoba, která se nacházela ve volném prostoru a ve velké vzdálenosti od výbuchu, u níž nebyly shledány žádné obtíže, fyzikální nález, RTG plic a břicha, UZ břicha je v normě, pak po poučení lékařem je propuštění možné po 5-6 hodinách. U těhotných je nutná konzultace s gynekologem-porodníkem (Dobiáš et al., 2012; Málek, Knor et al., 2019). Průběh prvních 24 až 72 hodin je důležitý pro rozvoj a manifestaci sekundárního syndromu multiorgánové dysfunkce. Do 5. dne dochází k projevům infekčních komplikací. Mezi 7. až 10. dnem je rozhodující období, které se může dále vyvíjet dvěma směry. První směr vývoje je pro pacienta příznivý, změny v organismu zvládne za pomoci léčby. Probíhá fáze hojení, úprava dysregulace způsobené syndromem multiorgánové a systémové dysfunkce. Infekční komplikace ustupují. Druhý směr je pro pacienta nepříznivým, to dochází k multiorgánovému a systémovému selhání, komplikacím sepsí, prognóza pro přežití je nepříznivá (Kazda et al., 2012).

2.11. Poranění jednotlivých orgánů tlakovou vlnou

2.11.1. Poranění mozku tlakovou vlnou

Důležitý je mechanismus a okolnosti úrazu. Pokud došlo k bezvědomí, je důležitá jeho délka. Sledujeme také další příznaky, jako je nevolnost, zvracení, amnézie, zmatenost, vytékání mozkomíšního moku z nosu a uší, brýlový hematom (příznaky fraktury baze lebny). Pokud je pacient v bezvědomí, bere se jako by měl poranění C páteře až do jeho vyloučení (Málek, Knor et al., 2019). Tlaková vlna může mít na mozek účinek přímým průchodem přes lebku (primární blast), nárazem částic letících díky energii vzniklé během výbuchu (sekundární blast), rychlým pohybem a rotací hlavy (terciární blast) a přenosem kinetické energie tlakové vlny na orgány a orgánové soustavy (včetně krve ve velkých cévách břicha a hrudi) a na CNS. Konkrétně při kontaktu tlakové vlny a povrchu těla dojde ke stlačení břicha a hrudníku a k přenesení kinetické energie do vnitřních struktur včetně krve. Oscilační vlny se tělem šíří rychlostí zvuku ve vodě a donesou tlakovou vlnu až do mozku (Cernak, 2015). Primární kraniotrauma zhoršují extrakraniální příčiny, mezi které patří hypoxie, hyperkapnie a hypotenze. Pokud je u pacienta podezření na kraniocerebrální úraz s bezvědomím, pak provádíme zprůchodnění dýchacích cest bez záklonu hlavy. Zajištění DC je indikováno u GCS ≤ 8 . Pokud pacient zvrací, otáčíme ho na bok při nasazeném krčním límci a fixováním krční páteře pomocí rukou. Kyslík podáváme při nižší saturaci, analgosedace, která zároveň snižuje nitrolebny tlak, je důležitá. Optimální STK je 110 mmHg (pro udržení perfúzního tlaku mozku). Transport by měl být s elevací horní poloviny těla o 15° (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.1.1. Komoce mozku

Je to funkční porucha bez anatomického postižení. Bezvědomí trvá maximálně 15 minut, amnézie přetrvává a dále se objevuje nevolnost a zvracení. Pacient je zmatený, může pokládat opakovaně stejné dotazy (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.1.2. Neurologické ložiskové příznaky

Mezi tyto příznaky patří asymetrie zornic, motorický výpadek na jedné straně. Můžeme je najít u kontuze mozku, epidurálního nebo subdurálního krvácení. U epidurálního krvácení bývá natržená arterie mezi dura mater a vnitřním prostorem lebky. Často se u tohoto krvácení objevuje tzv. lucidní interval, kdy pacient upadne na poměrně

krátkou dobu do bezvědomí, pak se vědomí obnoví. Pro narůstání hematomu, který utlačuje středové struktury, a edém mozku, dochází k hluboké poruše vědomí. Lucidní interval není zjevný, pokud je pacient správně ošetřen a diagnostikován. Subdurální hematom je často důsledkem krvácení mezi dura mater a arachnoideou. Zdrojem bývají přemostňující žíly. Mezi oběhové příznaky izolovaného intrakraniálního krvácení patří hypertenze a bradykardie (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.2. Poranění v oftalmologii

V případě blast syndromu se často jedná o kontuzi oka. Zjišťujeme opět mechanismu úrazu, dle něj se pak odvíjejí další projevy poranění (krevní výron víček, sufuze, poranění očnice apod.) (Málek, Knor et al., 2019). Kontuze víčka někdy může provázet velký hematom a edém, dobře se šíří díky řídkému podkoží i do okolí. Víčko je bohatě cévně zásobeno, a tak dochází většinou k většímu krvácení při laceraci (Pokorný et al., 2010). Brýlový hematom je známkou zlomeniny baze lební. Při krvácení do očnice je pohyblivost oka omezená. Ztráta vizu nastává u poranění optického nervu. Pokud je očnice zlomená, ne vždy to může být patrné na pohmat, někdy může způsobit omezenou pohyblivost bulbů a diplopii. V případě hydraulické zlomeniny očnice v oblasti dutin nosních dochází k proniknutí vzduchu do kůže víček, což se pak projevuje jako podkožní emfyzém krepitací při pohmatu. Při vniknutí vzduchu do očnice může dojít k vytlačování oka vpřed (pacient nesmí smrkat). Pokud je podezření na hlubší poranění oka (trhlina duhovky, asymetrie zornic a jejich tvaru, subjektivní potíže poraněného), oko zavážeme a transportujeme do ZZ. Při perforujícím poranění oka dochází k porušení stěny bulbu. Perforace může být i okem neviditelná. Při větším poranění rohovky a skléry může vytékat komorová tekutina, prolabovat se rohovka, čočka a sklivec. Pokud je v oku cizí těleso, nevytahujeme ho, na bulbus netlačíme a oko překryjeme. Vždy zavazujeme i oko zdravé pro zamezení pohybu oka (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.3. Poranění v ORL

Při poranění měkkých tkání v oblasti krku a obličeje vždy zvažujeme nutnost zajištění DC kvůli možnosti reaktivního otoku v dutině ústní, hltanu a vchodu do hrtanu. Je nutné vyloučit aspiraci cizího tělesa. Pokud je v ráně cizí předmět, pak ho nikdy nevytahujeme, poraněného transportujeme i s cizím předmětem (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.3.1. Úrazy obličejového skeletu

Mezi příznaky patří různá poranění kůže, hematomy, podkožní emfyzém, otok víček a dalších tkání. Oploštěná strana obličeje může značit dislokovanou zlomeninu zygomaticomaxilárního komplexu. Můžou nastat i problémy se skusem, otevíráním úst důsledkem zlomenin čelistí. Běžná jsou krvácení, pokud se jedná o nekomplikovanou zlomeninu, není krvácení často významné. Pokud se ale jedná například o frontobazální poranění, pak je krvácení velmi nebezpečné. Úrazy obličejového skeletu jsou často součástí úrazů kraniocerebrálních. Vždy sledujeme vytékání krve nebo mozkomíšního moku z uší či nosu, to je známkou fraktury baze lebni a hrozí ascendentní infekce. Krvácení, pokud je to možné, zastavíme, ošetříme rány a transportujeme pacienta do ZZ (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.3.2. Úrazy nosu

Nos může být poraněn izolovaně nebo se jedná o poranění sdružené s dalšími traumaty lebky a obličeje. Deformace nosu vzniká dislokací nosních úlomků, přepážka může být mnohočetně zlomena, může také dojít k subluxaci či luxaci chrupavčité části septa. Obturaci nosní dutiny může způsobit podslizniční hematom. Pohmatem zjistíme krepitaci úlomků, vidíme otok, hematom šířící se do okolí. Poranění sliznice nosního nitra nebo vedlejších dutin nosních značí podkožní emfyzém. Pokud vidíme vytékat likvoreu, značí to komunikaci s nitrolebím. Kryjeme sterilním obvazem, lze provést tamponádu (Pokorný et al., 2010).

2.11.3.3. Úrazy ucha

Uši, hlavně ušní bubínek, patří do nejzranitelnějších orgánů v důsledku tlakové vlny. Jistou známkou perforace bubínku nebo porušení kontinuity středoušních kůstek je nedoslýchavost, perforace vzniká prudkým zvýšením tlaku při detonaci. Závažné je spojení fraktury baze lebni a úrazu zevního zvukovodu, kdy lomná linie přechází na zvukovod. Bolest a mírné krvácení zvukovodu svědčí o izolovaném poranění. Pokud je v místě zvukovodu hematom nebo otok, může to být příčinou nedoslýchavosti. Pokud vytéká serózní sekret, jedná se o likvoreu. Ucho sterilně kryjeme a transportujeme. Příznaky u úrazu středního a vnitřního ucha jsou podobné jako u úrazu zvukovodu. Pokud se jedná o kombinaci s poraněním kosti skalní, může dojít i k poruše funkce lícního nervu,

poruše rovnováhy a k přítomnosti otolikvorey (Pokorný et al., 2010; Málek, Knor et al., 2019; Mizutari, 2019).

2.11.3.4. Úrazy hrtanu a průdušnice

Velikost obtíží při poranění hrtanu a průdušnice záleží na míře poškození. Při poranění uzavřených se může na pohmat objevit podkožní emfyzém, krepitace chrupavek nebo je na pohled viditelný hematoma na kůži. Obvyklý projev poranění hrtanu je dysfonie. Objevuje se dušnost, bolest při polykání a mluvení, někdy se může objevit dráždivý kašel a expektorace krve. U otevřeného poranění hrozí aspirace krve, a to hlavně u poranění velkých cév na krku. V ráně můžeme vidět zpěněnou krev s příměsí slin a potravy, pokud došlo k poškození polykacích cest. Důležité je zastavit krvácení, zajistit dýchací cesty a prevenci šokového stavu (Málek, Knor et al., 2019). Vnitřní poranění vzniká často popálením nebo při výbuchu rozpínavým účinkem vzduchu. Aplikujeme analgetika, kortikosteroidy (Pokorný et al., 2010).

2.11.4. Poranění páteře a míchy

Pokud je to možné zjišťujeme mechanismus poranění a jeho okolnosti. Dále, pokud je postižený při vědomí, vyšetřujeme motorické funkce a cití. Pokud je pacient v bezvědomí, pak s ním nakládáme jako by poranění páteře měl, a to až do vyloučení poranění. Přibližně 5 % poraněných má přidruženou míšní lézi. Mezi příznaky poranění patří bolest v oblasti páteře, v případě poranění míchy se může projevit paraparéza, kvadruparéza, výpadky cití, parastezie, poruchy svalového tonu. Pokud dojde k vysoké míšní lézi, tedy nad úroveň obratle C₆, může dojít k poruše dýchání. Při neurogenním šoku vlivem generalizované vazodilatace dochází k hypotenzi, bradykardii. Důležitá je manuální in-line stabilizace a nasazení krčního límce správným způsobem. Manipulace musí být šetrná, s pacientem hýbáme co nejméně, vyvarujeme se rotacím a extenzi páteře (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.5. Poranění hrudníku

Rozdělujeme na poranění tupá a penetrující. Rozsah tupých poranění záleží na druhu, době trvání, velikosti a směru násilí, dále také na ploše, na kterou násilí působí. V praxi se může jednat o drobné podlitiny až po rozsáhlé lacerace, kdy dochází k odloučení kůže a podkožního vaziva od hrudní fascie, k hromadění krve a lymfy ve vzniklém prostoru. Nejčastěji se jedná o kontuzi a komoci hrudníku. Často je poranění hrudníku spojené

s frakturou žeber. Mezi kritická poranění hrudníku, která bezprostředně ohrožují na životě, patří pneumothorax, masivní hemothorax, vtláčený hrudník a srdeční tamponáda. Klasickým projevem je dušnost, tachypnoe, bolest na hrudi a cyanóza, pokud není poraněný hypovolemický (Vodička, 2014; Málek, Knor et al., 2019).

2.11.5.1. Pneumothorax

Na postižené straně se v dutině hrudní hromadí vzduch a plicní parenchym selhává, plíce je vyražena z funkce (Málek, Knor et al., 2019). V případě tenzního PNO dochází při nádechu k proniknutí vzduchu do pleurální dutiny, defekt se při výdechu ventilovým mechanismem uzavře, tím dochází k akumulaci vzduchu (Vachek et al., 2018). Při tenzním pneumothoraxu dochází k utlačování i zdravé plíce vlivem nahromaděného vzduchu a přetlačování orgánů hrudníku na stranu zdravou. Příznaky pneumothoraxu jsou tachypnoe, postižená strana hrudníku je v inspiračním postavení, chybí inspirační fenomény, ale je přítomný podkožní emfyzém (Málek, Knor et al., 2019). Může se také objevit kašel, pacient pocítuje narůstající dušnost (Vachek et al., 2018). Může dojít i k deviaci trachey. Pokud pacient není hypovolemický, objevuje se zvýšená náplň krčních žil a cyanóza. Je nutná urgentní drenáž hrudní dutiny při progredující dechové tísní a oběhovém selhání. Drén se zavádí v 2. až 3. mezižebří v medioklavikulární čáře kolmo k dutině hrudní těsně nad horním okrajem spodního žebra, tak se zabrání poranění nervově cévního svazku (Vodička, 2015; Málek, Knor et al., 2019). U otevřeného PNO závisí na velikosti defektu, pacient je dušný a jeví známky dechové a oběhové nedostatečnosti, zvukový fenomén proudění vzduchu otvorem je slyšitelný (Vodička, 2014). U otevřeného PNO použijeme jako krytí neprodyšnou folii, kterou přilepíme ze tří stran, nesmí dojít k ventilovému efektu, pokud si nejsme jisti, je lepší použít krytí prodyšné (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.5.2. Hemothorax

Hemothorax je masivní krvácení do dutiny hrudní, které vede k hemoragickému šoku, často se kombinuje s pneumothoraxem. Může k němu dojít při tupém traumatu, obzvláště při fraktuře žeber, nebo při penetrujícím poranění, nejčastěji poranění plicních a systémových cév. Příznakem je dušnost a tachypnoe, k nim se přidává hypovolemie a rozvoj hemoragického šoku, chybí auskultační dechové fenomény, ale celkový klinický obraz je ovlivněn velikostí a rychlostí, jakou krevní ztráta nastala. Zahajujeme léčbu oběhovými náhradami v podobě intravenózních roztoků, UPV s pozitivním přetlakem.

Hrudní drén se zavádí ve střední axilární čáře v pátém mezižebří (Málek, Knor et al., 2019; Wendsche, Veselý, 2019).

2.11.5.3. Vlající hrudník

Dochází k němu při vylomení části hrudníku, což působí tzv. paradoxní dýchání, hrudník se při nádechu propadá, a naopak u výdechu vykluje. Tento stav vede k respirační insuficienci. Příznaky jsou dušnost, cyanóza, tachypnoe, bolest a paradoxní dýchání. Fixujeme vylomenou část ve výdechu elastickým nebo náplast'ovým obinadlem (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.5.4. Kontuze plic a komoce hrudníku

U kontuze plic je nejčastější příčinou komprese a následná prudká dekomprese. Vznikají mikroatelektázy a dochází k intraparenchymovému krvácení (Vodička, 2014). Respirační selhávání se stupňuje s časem. Počáteční parametry oxygenace nemusí být pravdivé. Bývá pravidlem, že dřívější nástup respiračního selhávání je spojováno s horší prognózou a naopak. Těžká kontuzní poranění plic právě například tlakovou vlnou, která způsobí nástup respiračního selhávání do 1 až 3 hodin, se často dají považovat za letální. Mnohdy nejsou řešitelné v polních podmínkách, ale ani ve zdravotnickém zařízení. Dochází pak k tzv. „tonutí vlastní krvi“. Důležitá je intubace, napojení na ventilátor a následná řízená ventilace (Hájek et al., 2015). Při komoci hrudníku má postižený pocit „vyraženého dechu“, je bledý, zpomaluje se tep a klesá krevní tlak. Většinou je zachováno vědomí, ale může nastat i krátkodobé bezvědomí (Vodička, 2014).

2.11.6. Poranění břicha způsobené tlakovou vlnou

Na břicho má větší ranivé účinky tlaková vlna vodní, kdy dochází zpravidla k rupturám dutých orgánů (žaludek, střevního traktu, žlučníku a močového měchýře). Přesto nelze zcela vyloučit poranění parenchymatózních orgánů (Hájek et al., 2015). V důsledku nitrobřišního poranění často dochází k hemoperitoneu, perforaci GIT nebo jejich kombinaci. Hemoperitoneum je nejčastěji způsobeno poraněním sleziny, následně jater, tenkého nebo tlustého střeva, vzácně rupturou močového měchýře. Frénikový příznak je obvyklý u ruptury sleziny nebo u dvoudobé ruptury sleziny při jejím subkapsulárním hematomu (krvácení pod vazivové pouzdro parenchymových orgánů). U parenchymatózních orgánů tupá poranění způsobují subkapsulární hematom, fisuru, laceraci až avulzní poranění cévní stopky. Při poranění břišní dutiny cizím předmět platí

pravidlo nevyjímat ho z rány. Cizí těleso zafixujeme a okolí průniku do těla kryjeme. Zajišťujeme a monitorujeme vitální funkce, pokud je poraněný hypotenzní a tachykardický zajistíme nejlépe 2 žilní vstupy. Také zavedeme oxygenoterapii, případně UPV dle saturace. Snažíme se udržet normotermii a permissivní hypotenzi, což je prevencí vzniku letální triády (hypotermie, acidóza, koagulopatie). V závažné NPB pacienta co nejrychleji zajistíme, nezdržujeme se zbytečnými úkony a transportujeme ho do ZZ (Hirt et al., 2018; Málek, Knor et al., 2019).

2.11.7. Poranění v urologii

Nejčastěji poraněným orgánem jsou ledviny, tvoří asi 5 % všech poranění a přibližně 10 % poranění břicha. Močovody jsou poraněny jen výjimečně, většinou v důsledku střelného poranění. S frakturou malé pánve bývá spojeno poranění močového měchýře (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.7.1. Poranění ledvin

Přibližně 80–85 % poranění ledvin jsou nepenetrující. O sdružené poranění se jedná v 80 až 85 % případů u střelných poranění. Příznaky záleží na charakteru poranění a čase od úrazu. Patří sem hematurie, bolest, hemodynamické změny, zvýšená teplota. Důležité je zajistit hemodynamickou stabilitu, a pokud je rána otevřená, sterilně kryjeme (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.7.2. Poranění močovodu

Poranění močovodu je z 18 % tupým a ze 7 % penetrujícím. Symptomatologie není jednoznačná (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.7.3. Poranění močové trubice

Nejčastěji se jedná o tupá poranění, méně častá jsou poranění penetrující. U mužů je toto poranění častější než u žen z důvodu anatomické konstituce. Objevuje se bolest v podbřišku, na pohmat může být znatelný hematoma. Pokud jde o zlomeninu pánve, pak provedeme opět fixaci (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.7.4. Poranění močového měchýře

Ve většině případů je poranění močového měchýře sdružené s frakturou malé pánve a poraněním dalších orgánů. Většina poranění jsou tupá, zvláště vznikají při naplněném

měchýři. Penetrující poranění způsobená střelným poraněním jsou méně častá. Záleží na charakteru a rozsahu poranění, nejčastěji se objevuje bolest v hypogastriu, krepitace pánve, hemoragický šok. Při zlomenině pánve stabilizujeme polohu a zafixujeme jí. Pokud je rána otevřená, zastavíme krvácení kompresivním sterilním krytím (Málek, Knor et al., 2019).

2.11.8. Zlomeniny kostí způsobené tlakovou vlnou

Zlomeniny bývají často tříštivé pro jejich nižší elasticitu, jejich rigidita způsobuje větší odpor, tím je přenos energie větší. K otevřeným zlomeninám dochází také nezřídka. Důležité je sterilní krytí, hned jak je to možné podání antibiotik a tetanického anatoxinu s globulinem. V případě zlomenin je důležitá stabilizace končetin, aby nedocházelo k dalšímu poranění tkání, zároveň dochází k úlevě od bolesti (Hájek et al., 2015).

2.11.9. Popáleniny způsobené výbuchem s hořením

Popáleniny patří celkově k nejzávažnějším poraněním. Ve válečných konfliktech jsou často většího rozsahu, je poškozena kůže, což je největší orgán těla a dochází ke spuštění kaskády patologických dějů v těle. Hodnotíme mechanismus, hloubku, rozsah, stáří poraněného a další kritéria. Popáleniny se dělí na 5 stupňů, I. a II.A stupeň zahrnuje povrchové popáleniny, vyznačují se zčervenalou, citlivou a bolestivou kůží, můžou začít vznikat puchýře, kapilární návrat je. Stupně II.B, III. a IV. jsou popáleniny hluboké, kdy popálenina bolet nemusí, červená kůže po zatlačení prstem nebledne nebo je bílá po celou dobu. Při hluboké popálenině může být kůže černá a necitlivá. Pro určení rozsahu používáme tzv. „pravidlo devíti“ (viz příloha 5), kdy hlava a každá horní končetina je 9 %, přední strana trupu, zadní strana trupu a každá dolní končetina 18 %. Genitálie tvoří 1 % povrchu těla. U dětí je hlava větší, zaujímá tedy větší plochu těla na úkor dolních končetin. Další pravidlo, které lze použít, je pravidlo ruky, kdy dlaň postiženého odpovídá 1 % povrchu těla. Je důležité zajistit základní životní funkce postiženého, uvolnit oděv, odstranit řetízky, prstýnky a podobně; oděv, který nelze sundat včetně odumřelé kůže nestrháváme, pouze přikryjeme sterilní látkou. U pacienta i přes popáleniny udržujeme tepelný komfort. Může dojít k popáleninovému šoku, kdy v první fázi dochází ke generalizovanému edému díky sekvestraci tekutiny do intersticia. Projevy jsou tachykardie, dechová frekvence nad 20 dechů/min, TK klesá, TT je snižená, bledost, poruchy vědomí (kvantitativní i kvalitativní), metabolická acidóza, koagulopatie, hyperglykémie a oligurie až anurie. Druhá fáze se projeví mobilizací tekutin do oběhu,

pacient je ohrožen hypervolémií. TT je vyšší, katabolismus (zvýšená metabolická spotřeba), větší prokrvení viscerálních orgánů a inzulínová rezistence (Hájek et al., 2015).

2.12. Medicína katastrof

Jedná se o interdisciplinární medicínský obor, který sahá až do 70. let minulého století, praktikoval se ve válečných operacích. Čerpá z poznatků a zkušeností ostatních oborů lékařství v rámci záchranných, likvidačních a asanačních akcí. Je založen na algoritmech pro nejrychlejší a nejúčinnější pomoc raněným a zasaženým v místě vzniku mimořádné události. Zabývá se vzděláváním pracovníků (lékaři, zdravotničtí záchranáři), krizovým managementem, přípravou sil a prostředků pro řešení MU. Řeší také spolupráci s dalšími složkami, jako jsou hasiči, policie, armáda a humanitární organizace v čele s Českým červeným křížem. Řeší spolu se složkami i preventivní opatření (Štětina et al., 2014).

2.12.1. Triage-třídění raněných a postižených

Účelem je roztrždit raněné a postižené dle druhu a závažnosti poranění a prognózy. Klasifikace se dělí na 4 barevně rozdělené stupně, kdy černá je pro osoby nevykazující známky života, červená pro neodkladnou pomoc, žlutá pro odložitelnou pomoc a zelená pro lehká poranění. Pro správné třídění řešíme stav vědomí pomocí GCS, dýchání, krevní oběh a kapilární návrat do dvou sekund (Štětina et al., 2014). Hojně využívané je START třídění, které je jednoduché, je určeno pro zdravotníky i ostatní složky IZS, jako je PČR, HZS a mohou ho využít i proškolení laici. Pro dětské pacienty se používá tzv. jumpSTART metoda (viz příloha 3), kdy se provádí po záklonu hlavy 5 umělých vdechů u nedýchajícího dítěte s hmatným pulzem. Podle naléhavosti se provádějí pouze jednoduché život zachraňující úkony, jako je uvolnění DC a zástava masivního zevního krvácení, KPR se nezahajuje. Na roztrždění do čtyř barevně odlišných skupin stačí 10 sekund na jednoho pacienta. Danými barvami jsou pacienti označeni na dobře viditelném místě, jako je zápěstí nebo paže, podle priority jsou pak pacienti přinášeni k lékařskému třídění. Třídění identifikační a třídící kartou (viz příloha 4) se provádí lékařem a záchranářem, kdy lékař pacienty vyšetřuje a záchranář zapisuje informace do karty. Na každého pacienta je vyčleněn čas do 2 minut. Do IaTk se zaznamenává např. stav vědomí, oběhu a dýchání, orientační diagnóza, lze zakreslit místa poranění a nejdůležitější je kategorie třídění ošetření a priority transportu. Vyplňují se i informace

o terapii s časem provedení (Doporučený postup č. 18, 2011; Remeš, Trnovská et al., 2013; Šín et al., 2019).

2.12.2. Bombový útok, následky exploze

Bombový útok je stále nejpoužívanějším prostředkem k dosažení paniky a strachu. Zdravotnická záchranná služba musí zvládat poranění od penetrujících poranění přes poranění způsobených létajícím předměty a fragmenty k poranění způsobených tlakovou vlnou a explozivním požárem. Počty postižených jsou různé, pohybují se od desítek až po stovky obětí. Přibližně 39 % tvoří mnohočetná poranění, 21 % jsou postižení hlavy a hrudníku, asi 14 % tvoří úplné roztrhání těl, 12 % jsou postižení hlavy, 11 % postižení hrudníku a 3 % představují jiná postižení. Nečistá bomba je oproti čisté složena z fragmentujících předmětů, ale také z biologických nebo chemických prostředků. Bezprostřední následek exploze je tlaková vlna. Přetlak okolo 30 kPa způsobí poškození bubínku, ten se hojí zpravidla spontánně. Hluchota podobná barotraumatu je způsobená senzoneurálním poškozením Cortiho orgánu a hlemýžďe. Při poranění hlavy většinou dochází i k poranění mozku. Následkem vzduchové embolizace může být malacie mozku, ta je typická pro pomalý rozvoj během několika dní po události. Poškození plic nastává při přetlaku kolem 70 kPa, smrt člověka nastává při přetlaku přibližně 300 kPa. Patologické změny se rozvíjejí dle doby působení tlakové vlny a dle přetlaku, často jde o ruptury alveolárních stěn, rozvoj intersticiálního edému nebo edému plic. Protože dochází k defektu difúze kyslíku do krve a hypoxii, dochází ke stavu podobnému akutní dechové tísní. Dalšími často poškozenými orgány jsou ty v dutině břišní, následuje většinou submukózní nebo subserózní krvácení nebo krvácení do lumen střeva. Dochází i k ruptuře střeva s odstupem několika dní (Pokorný et al., 2010).

2.12.3. Balistické trauma

Pod tento pojem patří poranění projektily, střepinami, tlakovou vlnou nebo jejich kombinací. Balistika je technická vědní disciplína, řeší pohyb střel a jejich částí (Štětina et al., 2014). Balistika je dělena na tři části, ale v medicíně je nejdůležitější ta koncová (Hájek et al., 2015). Koncová balistika je nauka, která analyzuje pohyb střely v cíli (Hirt et al., 2018). Dalším důležitým pojmem je ranivý účinek, kterým rozumíme ničivý účinek dané střely na živý cíl. Zastavovací účinek způsobí v organismu takové změny, které se projeví časově omezenou neschopností živého cíle v další činnosti. Zastavovací účinek má střela spolu s dostatečně závažným traumatickým šokem nebo prudkým podrážděním

CNS, aby k tomu došlo, není nutné rozsáhlejší poškození tkání, většinou je důvodem šíření hydrodynamického tlaku do CNS (při průchodu střely tkáněmi a orgány s vysokým podílem vody). Další příčinou může být otřes skeletu, který se přenesse na CNS a způsobí okamžitou bezvládnost. Zraňující agens může být buď střela (projektil), nebo střepiny (fragmenty), vytváří v cíli ranný kanál, který začíná vstřelem a končí výstřelem. Tkáně jsou projektilem zraněné přímým účinkem, tj. lacerací a zhmožděním, vytváří se trvalá dutina. Nepřímým účinkem je tlaková vlna, která působí radiálně na tkáně kolem ranného kanálu, tím vzniká pulzující a dočasná dutina. Velikost této dutiny záleží na předané kinetické energii z projektilu do tkáně a na vlastnosti dané tkáně (denzita, elasticita). Elastické tkáně, jako je sval, ustoupí tlakové vlně bez většího poškození (Štětina et al., 2014). Opakem jsou parenchymatózní orgány (nízká elasticita, vyšší denzita a bez obsahu vzduchu), jako jsou játra a slezina, mohou být tlakovou vlnou zcela devastovány (Hájek et al., 2015). Usmrcení pacienta při balistických poranění je nejčastěji způsobeno ztrátou krve/vykrvácením, poraněním životně důležitých orgánů a infekční komplikací ran. Cílem léčby je zabránit těmto příčinám. Důležité je popsat závažnost a charakter poranění, obnažené struktury a stupeň znečištění rány (Štětina et al., 2014).

2.12.4. Postižení jadernými zbraněmi

Jaderné zbraně představují nejefektivnější prostředek hromadného ničení, využívá energii uvolněnou z jádra atomu při výbuchu. Mezi účinky výbuchu patří tlaková vlna, světelné záření, radiace, EMG impulz a radioaktivní kontaminace. Tlaková vlna vzniká tak, že vrstvy vzduchu jsou utlačovány rozpínající se svítící oblastí, tím se vrstvy vzduchu rozkmitají. Dochází k šíření vzduchu od centra výbuchu na všechny strany, to nazýváme tlakovou vlnou. Přímým účinkem tlakové vlny je poškození tlakem, nepřímým pak poranění, která jsou způsobena různými úlomky předmětů a staveb, kamením, sklem a podobně. Prioritou v první pomoci je zástava krvácení, ošetření popálenin a poranění, užití jódové profylaxe (dekontaminace). Pokud nepředpokládáme okamžitý převoz, podáváme prostředky, které zmírňují příznaky prodromální reakce, pokud možno ne per os. Dále preparáty pro snížení nauzey, v případě rizika infekce širokospektrá antibiotika (převoz ne dřív jak za 24 hodin), pro zklidnění lze podat psychofarmaka (Hájek et al., 2015).

3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

3.1. Cíl práce

Cíl práce: Zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o blast syndromu.

3.2. Výzkumné otázky

Výzkumná otázka č. 1: Jakým způsobem se zdravotničtí záchranáři vzdělávají v problematice blast syndromu?

Výzkumná otázka č. 2: Jaké je povědomí zdravotnických záchranářů o blast syndromu?

Výzkumná otázka č. 3: Jaký postup v rámci akutní lůžkové péče očekávají zdravotničtí záchranáři u pacienta s blast syndromem?

4 METODIKA

4.1. Metodika práce

Pro dosažení výzkumného cíle byl zvolen kvalitativní výzkum na základě polostrukturovaných rozhovorů. Rozhovor se skládá z patnácti otázek.

4.2. Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvoří dvanáct zdravotnických záchranářů pracujících u Zdravotnické záchranné služby, dále jsou pro zjednodušení označováni jako R1 až R12. Pro zachování anonymity jednotlivých respondentů nejsou uvedena jejich jména, v tabulce uvádím věk, praxi u ZZS a vzdělání pro výkon povolání zdravotnického záchranáře. V následující tabulce jsou odpovědi respondentů na otázku č. 1, otázku č. 2 a otázku č. 3.

Tabulka 1 – odpovědi respondentů na otázky č. 1, 2 a 3 (údaje o respondentech)

Respondent	Věk	Praxe	Vzdělání pro výkon profese ZZ
R1	47 let	25 let	SZŠ (zdravotnický záchranář)
R2	28 let	4 roky	VŠ
R3	41 let	19 let	VŠ
R4	31 let	8 let	VOŠ
R5	34 let	1 rok	VŠ
R6	47 let	13 let	SZŠ (všeobecná sestra) + ARIP
R7	29 let	4 roky	VOŠ
R8	24 let	1 rok	VŠ
R9	45 let	12 let	SZŠ (všeobecná sestra) + ARIP
R10	52 let	16 let	SZŠ (všeobecná sestra) + ARIP
R11	38 let	5 let	VOŠ
R12	25 let	2 roky	VŠ

Zdroj: vlastní výzkum

Věk respondentů je v rozmezí od 24 do 52 let. Minimální doba praxe je 1 rok, maximální doba praxe je 25 let. Z dvanácti respondentů má vysokou školu (titul Bc.) pět dotázaných, vyšší odbornou školu (titul Dis.) mají tři dotázaní, střední zdravotnickou školu v oboru všeobecná sestra a následně dodělanou specializaci mají tři respondenti a jeden respondent má střední zdravotnickou školu v oboru Zdravotnický záchranář (viz Tabulka 1).

5 VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

5.1. Otázka č. 4: Co si představíte pod pojmem blast syndrom?

Tabulka 2 - odpovědi respondentů na otázku č.4

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Poškození tlakovou vlnou	R7	Poranění výbuchem
R2	Poranění tlakovou vlnou	R8	Soubor poranění výbuchem
R3	Poranění tlakovou vlnou	R9	Poranění výbuchem
R4	Poranění výbuchem	R10	Poranění výbuchem
R5	Poranění tlakovou vlnou	R11	Poranění tlakovou vlnou
R6	Poranění tlakovou vlnou	R12	Poranění tlakovou vlnou po výbuchu

Zdroj: vlastní výzkum

Všichni respondenti odpověděli na otázku v podstatě stejně. Dotázaní R1, R2, R3, R5, R6, R11 a R12 odpověděli, že se jedná o poranění organismu tlakovou vlnou.

Respondenti R4, R7, R9 a R10 si představí pod pojmem blast syndrom poranění způsobené výbuchem.

Respondent R8 určil blast syndrom jako soubor několika poranění, která jsou způsobená výbuchem.

(viz Tabulka 2)

5.2. Otázka č. 5: Kdy dochází ke vzniku blast syndromu?

Tabulka 3 – odpovědi respondentů na otázku č. 5

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Při působení tlakové vlny	R7	Při výbuchu
R2	Při výbuchu (explozi)	R8	Při působení tlakové vlny
R3	Při výbuchu	R9	V blízkosti epicentra výbuchu
R4	Při výbuchu	R10	Při výbuchu
R5	Při výbuchu, zasažení tlakovou vlnou	R11	Při výbuchu a tlakové vlně
R6	Při výbuchu, tlakovou vlnou	R12	Při poškození měkkých tkání tlakovou vlnou

Zdroj: vlastní výzkum

Respondenti R2, R3, R4, R7 a R10 uvedli, že k blast syndromu dochází při výbuchu.

Dotázaní R1 a R8 uvedli jako příčinu vzniku blast syndromu tlakovou vlnu.

Výbuch i tlakovou vlnu uvedli jako odpověď R5, R6, R11 a R12, který navíc uvedl, že se jedná o měkké tkáně, které jsou poškozeny.

R9 odpověděl, že k blast syndromu dochází, pokud jsou osoby v blízkosti epicentra výbuchu.

(viz Tabulka 3)

5.3. Otázka č. 6: Jak podle vás souvisí prostředí se šířením tlakové vlny?

Tabulka 4 - odpovědi respondentů na otázku č. 6

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Volná plocha – šíření snadnější, následky horší	R7	Možnost expanze tlakové vlny, pak menší následky
R2	Uzavřené prostředí – horší následky, odražení od stěn	R8	Zástavba – odražení tlakové vlny, větší poranění/volný prostor
R3	Uzavřený/otevřený prostor, zastavěná plocha	R9	Uzavřený/otevřený prostor
R4	Uzavřené prostředí – horší následky	R10	Zástavba/volný prostor
R5	Šíření jiné v otevřeném prostoru, ve vodě, v zastaveném prostoru	R11	Otevřený prostor – expanze tlakové vlny, uzavřený prostor –
R6	Uzavřený prostor horší následky oproti otevřenému	R12	Uzavřený prostor – horší následky/otevřený prostor

Zdroj: vlastní výzkum

R1 a R7 zmínili pouze volný prostor jako prostředí, ve kterém se tlaková vlna může šířit/expandovat. Zatímco R1 přisuzuje následky horší díky snadnému šíření tlakové vlny, R7 odpověděl, že následky jsou naopak menší.

R2 a R4 zmínili prostor uzavřený. Všichni se shodli na tom, že v uzavřeném prostředí (zástavbě) dochází k odražení tlakové vlny od stěn, díky tomu jsou poranění závažnější.

Zbytek dotazovaných respondentů zmínili jak prostor otevřený, tak prostor uzavřený. Shodli se na tom, že v uzavřeném prostoru nebo v zastavěných oblastech jsou následky tlakové vlny horší, protože dochází k odrazům. R5 navíc zmínil tlakovou vlnu ve vodě.

(viz Tabulka 4)

5.4. Otázka č. 7: Dokázal/a byste vysvětlit, jaké jsou mechanismy poranění při tlakové vlně?

Tabulka 5 - odpovědi respondentů na otázku č. 7

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Primární, sekundární (dále neví)	R7	Přímé poranění tlakovou vlnou, létající předměty, odhození, popáleniny
R2	Primární, sekundární	R8	Přímé poranění tlakovou vlnou, létající předměty, odhození pacienta, popáleniny
R3	Primární, sekundární	R9	Neví
R4	Neví	R10	Neví
R5	Přímé a nepřímé poranění, popáleniny, možnost crush syndromu	R11	Tlaková vlna, létající předměty, odmrštění těla, popáleniny/crush syndrom
R6	Přímá a nepřímá poranění, popáleniny, možnost crush syndromu	R12	Neví

Zdroj: vlastní výzkum

R1, R2 a R3 zmínili primární a sekundární mechanismus poranění.

R5, R6, R7, R8 a R11 mluvili o přímých a nepřímých poranění, dále zmiňovali poranění létajícími předměty, odmrštění těla, popáleniny a crush syndrom. Zbytek respondentů odpověď nevědělo.

(viz Tabulka 5)

5.5. Otázka č. 8: Jaké orgány jsou podle vás nejvíce zranitelné při tlakové vlně?

Tabulka 6 - odpovědi respondentů na otázku č. 8

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Uši, plíce, břišní orgány, kosti	R7	Hrudní a břišní orgány
R2	Ušní bubínek, plíce	R8	Duté orgány (plíce, uši), střeva
R3	Ušní bubínek, plíce	R9	Plíce, GIT, mozek
R4	Plíce, GIT	R10	Duté orgány
R5	Uši, plíce, GIT, mozek (v podstatě všechny – dle vzdálenosti od epicentra)	R11	Plíce, GIT, mozek, uši
R6	Plíce, GIT	R12	Ušní bubínek, plíce, mozek

Zdroj: vlastní výzkum

R2, R3 a R12 uvedli jako nejvíce zranitelné orgány ušní bubínek a plíce, respondent č. 12 uvedl navíc ještě mozek.

R8 a R10 se shodli obecně na dutých orgánech, které jsou vyplněny vzduchem. Zbytek respondentů převážně uváděl orgány GIT, mozek a uši. R1 uvedl i kosti. R5 zmínil, že zranitelnost orgánů závisí na vzdálenosti od epicentra výbuchu.

(viz Tabulka 6)

5.6. Otázka č. 9: Jaká poranění očekáváte u pacienta s blast syndromem?

Tabulka 7 - odpovědi respondentů na otázku č. 9

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Pneumothorax, zlomeniny	R7	Pneumothorax, ruptury orgánů, popáleniny, crush syndrom, vysokoenergetická poranění
R2	Poranění ušního bubínku, pneumothorax, ruptury orgánů	R8	Pneumothorax, ruptura orgánů, poranění hrudníku a břicha, vysokoenergetická poranění
R3	Poranění nitrohručních a nitrobřišních orgánů	R9	Pneumothorax, kontuze orgánů, popáleniny, crush syndrom
R4	Amputace, poranění břišních a hrudních orgánů	R10	Poranění uší, kontuze hrudníku, pneumothorax, poranění břišních orgánů
R5	Ruptura ušního bubínku a jiných orgánů, pneumothorax, kontuze orgánů, popáleniny, vnitřní krvácení, vysokoenergetická poranění, hypovolemický šok	R11	Pneumothorax, ruptury orgánů, kontuze mozku, vysokoenergetická poranění
R6	Pneumothorax, vysokoenergetická poranění, hypovolemický šok	R12	Poranění ušních bubínků, pneumothorax, hemothorax, edém mozku

Zdroj: vlastní zdroj

R1 uvedl jako příklady poranění pneumothorax a zlomeniny, u pneumothoraxu uvedl i řešení – punkci, k tomu dodal, že to ale není v jeho kompetenci.

R2 zmínil pneumothorax, poranění ušního bubínku a ruptury orgánů.

R3 mluvil o poranění nitrohručních a nitrobřišních orgánů, poranění dýchacích cest a dále mluvil o zástavě krvácení.

R4 si představil jako hlavní poranění v důsledku blast syndromu amputace, při dalším dotázání zmínil i poranění plic a břišních orgánů.

R5 vyjmenoval poranění, jako je kontuze plic, pneumothorax, vysokoenergetická poranění (zlomeniny), ruptury orgánů a ušního bubínku, kontuze mozku, vnitřní krvácení a následně hypovolemický šok.

R6 jmenoval pneumothorax, vysokoenergetická traumata, a hypovolemický šok.

R7, R9 a R11 zmínili pneumothorax, ruptury orgánů, vysokoenergetická poranění, popáleniny, crush syndrom, R9 a R11 navíc mluvili o kontuzi orgánů.

R8 mluvil o dutých orgánech, jako jsou plíce, střeva, uši, dále zmínil i mozek.

R10 by očekával poranění uší, kontuzi hrudníku, pneumothorax a poranění břišních orgánů.

R12 by očekával především rupturu ušního bubínku, pneumothorax, hemothorax a edém mozku.

(viz Tabulka 7)

5.7. Otázka č. 10: Jaké jsou nejdůležitější úkony u pacienta s blast syndromem v PNP?

Tabulka 8 - odpovědi respondentů na otázku č. 10

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Zajištění DC, i.v. vstup, analgezie, fixace a protišoková opatření	R7	Dle xABCDE a transport do traumacentra
R2	Zajištění a monitorace ZŽF, vyřešení pneumothoraxu	R8	Zástava krvácení, zajištění DC, i.v. vstup, volumoterapie a fixace
R3	Zástava krvácení, zajištění DC a ZŽF	R9	Stabilizace stavu a transport
R4	Zástava krvácení, zajištění DC, i.v. vstup, fixace a hrazení objemu	R10	Dle xABCDE a transport
R5	Dle algoritmu xABCDE, rychlý transport k finálnímu ošetření	R11	Dle xABCDE
R6	Zajištění DC, i.v. vstup, volumoterapie a transport	R12	Zachování ZŽF, vyřešení pneumothoraxu

Zdroj: vlastní výzkum

R1 by zajistil dýchací cesty, i.v. vstup, analgezi, fixaci a protišoková opatření.

R2, R3 a R12 by zajistili a monitorovali základní životní funkce, R2 a R12 by vyřešili pneumothorax punkcí (kompetence lékaře), R3 by navíc zastavil krvácení a zajistil DC.

R4 a R8 by zastavili krvácení, provedli zajištění dýchacích cest a i.v. vstupu, fixaci a hradili objem.

R5, R7, R10 a R11 by postupovali dle algoritmu xABCDE, kromě respondenta č. 11 navíc zmínili rychlý transport k finálnímu ošetření.

R6 by zajistil dýchací cesty, i.v. vstup, volumoterapii a transport a R9 by po stabilizaci stavu pacienta provedl rychlý transport.

(viz Tabulka 8)

5.8. Otázka č. 11: Kam byste pacienta s podezřením na blast syndrom směřovali k následnému ošetření?

Tabulka 9 - odpovědi respondentů na otázku č. 11

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Traumacentrum	R7	Traumacentrum/popáleninové centrum
R2	Traumacentrum	R8	Traumacentrum
R3	Traumacentrum	R9	Traumacentrum/popáleninové centrum
R4	Traumacentrum	R10	Traumacentrum
R5	Traumacentrum, zvážení popáleninového centra	R11	Traumacentrum/popáleninové centrum
R6	Traumacentrum	R12	Nejbližší traumacentrum

Zdroj: vlastní výzkum

Všech dvanáct respondentů se shodlo na transportu do traumacentra, R5, R7, R9 a R11 by dle stavu pacienta zvažilo i popáleninové centrum (viz Tabulka 9).

5.9. Otázka č. 12: Jaké výkony byste očekával/a v nemocniční péči?

Tabulka 10 - odpovědi respondentů na otázku č. 12

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	CT, operační řešení, ošetření popálenin	R7	Diagnostika a operační řešení
R2	CT, RTG, sledování, operace	R8	Diagnostika poranění, operační řešení
R3	Ventilace, vyšetření pacienta	R9	Chirurgické řešení
R4	CT, RTG, MRI, operační výkony, hrazení krevních ztrát	R10	Stabilizace, diagnostika, operační řešení
R5	CT, krevní testy, ošetření popálenin a zlomenin, damage control surgery,	R11	Finální ošetření, damage control surgery
R6	CT, krevní testy	R12	Finální ošetření pacienta (chirurgické)

Zdroj: vlastní výzkum

R1 očekává CT pacienta, operační řešení a ošetření případných popálenin.

R2 by očekával CT, RTG pacienta, sledování vývoje stavu a operační řešení.

R3 předpokládá v případě ventilace její pokračování a vyšetření pacienta.

R4 očekává CT, RTG, MRI, operační výkony a hrazení krevních ztrát transfúzí.

R5 a R11 očekávají damage control surgery, finální ošetření zlomenin a popálenin, R5 navíc ještě očekává CT a krevní testy, stejně jako respondent č. 6.

R7 a R8 předpokládají podrobnější diagnostiku a případné operační řešení.

R9 a R12 očekávají finální chirurgické ošetření a vyšetření pacienta.

R10 by očekával stabilizaci stavu pacienta, podrobnou diagnostiku a případné řešení operační.

(viz Tabulka 10)

5.10. Otázka č. 13: Za jakých podmínek je možné propuštění pacienta s podezřením na blast syndrom z nemocničního zařízení?

Tabulka 11 - odpovědi respondentů na otázku č. 13

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Revers, po sledování vývoje stavu	R7	Neví
R2	Revers, po optimálních výsledcích vyšetření	R8	Po vyloučení rizika zhoršení stavu
R3	Stabilní stav, optimální výsledky vyšetření	R9	Po diagnostice pacienta
R4	Stabilní stav, optimální výsledky vyšetření	R10	Po optimálních výsledcích CT
R5	Po rekonvalescenci/po vyloučení vnitřních poranění	R11	Po kompletní diagnostice a vyloučení rizika zhoršení stavu
R6	Po diagnostice a vyloučení možnosti zhoršení stavu	R12	Po indikaci ošetřujícího lékaře

Zdroj: vlastní výzkum

R1 a R2 se shodli na reversu a na optimálních výsledcích po sledování stavu a po vyšetření pacienta.

R3 a R4 tvrdí, že propuštění pacienta je možné při stabilním stavu a optimálních výsledcích vyšetření.

R5 předpokládá možnost propuštění pacienta po jeho rekonvalescenci nebo po vyloučení vnitřních poranění.

R6, R9 a R11 se shodli na propuštění pacienta po diagnostice. R6, R8 a R11 předpokládají propuštění po vyloučení možnosti zhoršení stavu.

R10 očekává propuštění po optimálních výsledcích CT.

R12 tvrdí, že k propuštění pacienta dojde na indikaci ošetřujícího lékaře.

(viz Tabulka 11)

5.11. Otázka č. 14: Proč je důležité, aby zdravotničtí záchranáři v naší zemi měli povědomí o blast syndromu?

Tabulka 12 - odpovědi respondentů na otázku č. 14

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Znalost postupu	R7	Předpokládat skrytý poranění
R2	Znalost postupu	R8	Předpokládat nepatrná poranění
R3	Možnost např. teroristických útoků	R9	Poskytnutí cílené péče
R4	Možnost průmyslových explozí v našem okolí	R10	Informovanost a myslet na skrytá poranění
R5	Směrování pacienta, skrytý poranění a adekvátní péče	R11	Předpokládat skrytá poranění
R6	Některá poranění se projeví až po čase – myslet na to	R12	Jeden ze základních stavů v urgentní medicíně (schopnost rozpoznat a řešit v PNP)

Zdroj: vlastní výzkum

R1, R2 a R5 se shodli na důležitosti povědomí o blast syndromu z důvodu znalosti postupu u pacientů s blast syndromem. R5 ještě zmínil možnost skrytých poranění a adekvátní péči.

R3 a R4 přisuzují důležitost povědomí o blast syndromu pro možnost průmyslových explozí a pro možnost častějších teroristických útoků.

R6, R7, R8, R10 a R11 si myslí, že je důležité vědět o možnosti na první pohled nepatrných poranění a předpokládat je.

R12 si myslí, že je to jeden ze základních stavů urgentní medicíny a je důležité být schopný ho rozpoznat a umět řešit v PNP.

(viz Tabulka 12)

5.12. Otázka č. 15: Jakým způsobem probíhá výcvik a teoretická příprava týkající se blast syndromu u vašeho zaměstnavatele?

Tabulka 13 - odpovědi respondentů na otázku č. 15

Respondent	Odpověď	Respondent	Odpověď
R1	Minimální, prioritu mají traumata obecně	R7	Přímo na blast syndrom nezažil během praxe
R2	Neprobíhá	R8	Školení
R3	Neprobíhá, spíše obecně traumata	R9	Možnost účasti na konferencích
R4	Seminář – teorie, při soutěži	R10	Možnost účasti na konferencích
R5	Podpora zaměstnavatele pro účast na konferencích	R11	Možnost a podpora účasti na konferencích
R6	Možnost účasti na konferencích	R12	Teorie formou přednášky, praxe formou modelových situací (zaměřeno na bojové podmínky)

Zdroj: vlastní výzkum

R1 a R3 se shodli na minimální přípravě týkající se blast syndromu. Veškerá příprava se týká spíše obecně traumat.

R2 a R7 se shodli na tom, že žádný výcvik na téma blast syndrom neprobíhá, za svou praxi jej nezažili.

R4 se zúčastnil semináře a modelovou situaci na soutěži. R12 se zúčastnil teorie formou přednášky, praxe formou modelových situací (vše zaměřeno na bojové podmínky).

R5, R6, R9, R10, R11 tvrdí, že zaměstnavatel podporuje v účasti na různých konferencích, kde je možnost výuky týkající se blast syndromu. R8 během své praxe absolvoval školení týkající se blast syndromu.

(viz tabulka 13)

6 DISKUSE

Téma mé bakalářské práce jsem si vybrala z toho důvodu, že se jedná o téma dle mého názoru spíše neznámé. Cílem této práce je zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o problematice blast syndromu, k čemuž byly využity tři výzkumné otázky. Výzkumné otázky zní takto:

Výzkumná otázka č. 1: Jakým způsobem se zdravotničtí záchranáři vzdělávají v problematice blast syndromu?

Výzkumná otázka č. 2: Jaké je povědomí zdravotnických záchranářů o blast syndromu?

Výzkumná otázka č. 3: Jaký postup v rámci akutní lůžkové péče očekávají zdravotničtí záchranáři u pacienta s blast syndromem?

Údaje vyplývající z otázek číslo 1, 2 a 3 vypovídají o tom, že věkové rozmezí dvanácti respondentů je od 24 do 52 let. Doba, po kterou pracují u Zdravotnické záchranné služby, je minimálně 1 rok, maximálně 25 let. Vysokou školu absolvovalo pět dotazovaných záchranářů, tři mají vyšší odbornou školu, další tři respondenti mají střední zdravotnickou školu s následně dodělanou specializací a jeden zdravotnický záchranář má střední zdravotnickou školu, kde vystudoval obor zdravotnický záchranář.

Mé očekávání před realizováním rozhovorů se zdravotnickými záchranáři bylo skeptické. Předpokládala jsem, že příležitost zdravotnických záchranářů vzdělávat se v problematice blast syndromu a dostat se k situacím, kdy může blast syndrom u pacientů vzniknout, je celkem nepravděpodobné. Rozhovor se skládal z otázek, které byly vymyšleny tak, abych se alespoň z části přiblížila vědomostem zdravotnickým záchranářům o blast syndromu, o postupu při blast syndromu, znalosti o směřování pacienta s blast syndromem a úkonech, které jsou v rámci akutní lůžkové péče důležité. Zajímalo mě ale i to, jestli je podle zdravotnických záchranářů důležité znát problematiku blast syndromu a proč.

V otázce číslo 4 mě zajímalo, jak zdravotničtí záchranáři rozumějí pojmu blast syndrom a co si pod ním představí. Polovina z dotazovaných zdravotnických záchranářů uvedla, že se jedná o poranění vzniklá tlakovou vlnou. Pět respondentů uvedlo, že se jedná o poranění vzniklá po výbuchu a jeden odpověděl, že se jedná o poranění způsobená

tlakovou vlnou po výbuchu. Jak píše Drábková et al. (2017), blast syndrom je poranění vzniklé tlakovou vlnou. Většina zdravotnických záchranářů si tedy správně pod pojmem blast syndrom představili poranění tlakovou vlnou, zbytek uváděl spíše příčinu tlakové vlny než vzniku blast syndromu, ale cílem této otázky bylo zjistit, zda vůbec vědí, co pojem blast syndrom představuje.

Na otázku, kdy podle zdravotnických záchranářů dochází ke vzniku blast syndromu, odpovědělo šest záchranářů správně, že příčinou je výbuch, tři uvedli jako příčinu vzniku blast syndromu působení tlakové vlny a tři působení tlakové vlny při výbuchu. Dle Hájka et al. (2015) je poranění tlakovou vlnou způsobené výbuchem trhavin nebo výbušných chemických látek, jako jsou například pohonné hmoty a plyn.

Při otázce na souvislost šíření tlakové vlny s prostředím zmínili dva záchranáři pouze volný prostor, kdy je možnost expanze tlakové vlny. Zatímco jeden správně odpověděl, že ve volném prostoru jsou zdravotní následky menší, druhý odpověděl, že právě ve volném prostoru se snadnějším šířením tlakové vlny jsou účinky na zdraví horší. Dva dotazovaní zmínili prostor uzavřený (zastavěnou oblast), kdy podle nich díky tomu, že dochází k odrazení od stěn, jsou následky tlakové vlny na člověka horší. Zbytek zmiňoval převážně rozdíl mezi prostorem uzavřeným a otevřeným kromě záchranáře, který mluvil o prostředí otevřeném, zastavěné oblasti a vodě. Z knihy Dobiáš et al. (2012) se dozvídáme, že je šíření tlakové vlny závislé na daném prostředí – pak se může jednat o blast syndrom vodní, vzdušný a pevný (solidní). Jak dále uvádí Dobiáš et al. (2012), vyšší úmrtnost je při výbuchu ve vodě a v uzavřeném prostoru.

U otázky číslo 7 jsem se věnovala znalostem zdravotnických záchranářů o mechanismech poranění u blast syndromu. Tři zdravotničtí záchranáři uvedli mechanismy primárního a sekundárního poranění. Dva z respondentů mluvili o poranění přímém a nepřímém, dále zmiňovali popáleniny a možnost crush syndromu. Tři zdravotničtí záchranáři jako mechanismy poranění určili poranění tlakovou vlnou, poranění létajícími předměty, odmrštění těla a popáleniny, případně crush syndrom. Zbytek respondentů, tedy čtyři záchranáři, odpověděli na tuto otázku „nevím“. Přišlo mi zajímavé, že tři z dotazovaných zdravotnických záchranářů zohlednili i možnost crush syndromu. Jak píše Dobiáš et al. (2012) ve své knize, existují čtyři druhy mechanismu poranění, a to primární, sekundární, terciální a kvartérní (přidružený). Při rozhovorech část zdravotnických záchranářů odpověď věděla, ale mluvila spíše o konkrétních příkladech

jednotlivých mechanismů poranění. Rozdělení jako takové (primární, sekundární, terciální a kvartérní poranění) spíše nevěděli.

Při otázce na tlakovou vlnou nejvíce zranitelné orgány jsem měla na mysli spíše obecně ty, které jsou naplněny vzduchem (uši/ušní bubínek a plíce). Kdybychom šli dopodrobna, pak dle slov Dobiáše et al. (2012) u vzdušné tlakové vlny jsou nejvíce zranitelné uši a plíce, ve vodním blast syndromu oblast břicha a u solidního blast syndromu ty části, které přišly do kontaktu s letícími předměty (u lidí sedících v autě by to byla pánev a končetiny). Z dvanácti respondentů sedm uvedlo uši (ušní bubínek), osm zdravotnických záchranářů zmínilo plíce, osm zařadilo i orgány břicha, čtyři by zařadili do nejvíce zranitelných i mozek a jeden z nich zmínil i kosti.

U otázky číslo 9 na poranění, která by zdravotničtí záchranáři očekávali u pacienta s blast syndromem, se všichni shodli na pneumothoraxu. Jeden z nich dokonce zmínil řešení (punkci), ale byl si vědom toho, že se jedná o kompetenci lékaře. Z dvanácti respondentů čtyři uvedli přímo poranění břišních orgánů, obecně kontuzní poranění by očekávali čtyři z nich, pět záchranářů ruptury orgánů obecně. Je zajímavé, že sedm respondentů uvedlo jako odpověď na předchozí otázku z nejvíce zranitelných orgánů uši, ale poranění uší nebo ušního bubínku by očekávali jen tři zdravotničtí záchranáři. Další poranění, která byla zmiňována, jsou zlomeniny, amputace, popáleniny, vnitřní krvácení a crush syndrom. Dle Málka, Knora et al. (2019) je důležitým anamnestickým údajem pro diagnostiku poranění intenzita tlakové vlny, prostředí, ve kterém se šířila a druhotný inzult.

Cílem otázky číslo 9 bylo zmapovat, jaké úkony považují zdravotničtí záchranáři za nejdůležitější u pacienta s blast syndromem v přednemocniční péči. Jako svoji odpověď uvedli čtyři zdravotničtí záchranáři algoritmus xABCDE a poté rychlý transport k finálnímu ošetření. Zástavu krvácení by provedli tři zdravotničtí záchranáři, pět by zajistilo dýchací cesty. Z dvanácti respondentů čtyři považují za důležité zachování a monitoraci základních životních funkcí potažmo stabilizaci stavu. Dalšími důležitými úkony bylo zajištění žilního vstupu u čtyřech zdravotnických záchranářů, analgezie, fixace, volumoterapie a protišoková opatření. Dva záchranáři mluvili o řešení pneumothoraxu punkcí, byli si vědomi toho, že se jedná o kompetenci lékaře.

U otázky číslo 11 na směřování pacienta s blast syndromem byla odpověď jednohlasná. Všichni dotazovaní zdravotničtí záchranáři by směřovali pacienta do traumacentra. Zajímavé bylo, že čtyři respondenti by zvážili dle stavu pacienta i centrum popáleninové.

Tato bakalářská práce není zaměřena pouze na postup v PNP, ale i na povědomí zdravotnických záchranářů o postupu v nemocničním prostředí, proto mě v otázce číslo dvanáct zajímalo, jaké výkony očekávají během nemocniční péče. Co se týče vyšetření, pět záchranářů by očekávalo CT vyšetření, tři dotazovaní záchranáři RTG vyšetření a jeden zmínil i MRI. Pozorování vývoje stavu pacienta s blast syndromem by očekával jen jeden z dotazovaných zdravotnických záchranářů, zatímco operační či chirurgické řešení by očekávalo osm z nich. Mezi další očekávané postupy byla zařazena ventilace, klinické vyšetření pacienta, ošetření zlomenin a popálenin, hrazení krevních ztrát a krevní testy. Z dvanácti dotazovaných zdravotnických záchranářů tři zmínili damage control surgery, což je podle nich postup, kdy je cílem minimalizovat operační čas i výkon a zastavit život ohrožující krvácení. Dle knih Dobiáše et al. (2012) a Málka, Knora et al (2019) je v nemocničním zařízení důležitá ventilace, oxygenace a analgezie pacienta, v indikovaných případech se podávají i antibiotika, provádí se vakcinace proti tetanu. Dalšími diagnostickými postupy jsou dle Dobiáše et al. (2012) a Málka, Knora et al. (2019) pozorování, RTG a UZ, v případě těhotné pacientky i konzultace s gynekologem-porodníkem.

V otázce číslo 13 bylo cílem zjistit, jestli mají zdravotničtí záchranáři představu o podmínkách pro propuštění pacienta do domácího prostředí. Z dvanácti dotazovaných zdravotnických záchranářů deset uvedlo, že je propuštění možné po stabilizaci stavu nebo po optimálních výsledcích vyšetření pacienta, případně po podepsání reversu. Jeden zdravotnický záchranář podmínky propuštění neznal a jeden odpověděl, že je pacient propuštěn po rozhodnutí ošetřujícího lékaře. Z informací čerpaných z knih od Dobiáše et al. (2012) a od Málka, Knora et al. (2019) je například pro vyloučení poranění GIT a plic nutné pozorování alespoň 48 hodin, ale propuštění je možné, pokud se jedná o osobu, která byla ve volném prostoru a ve velké vzdálenosti od výbuchu, u které nebyly nalezeny obtíže, fyzikální nález, RTG plic, břicha a UZ břicha je v normě, po poučení ošetřujícím lékařem přibližně po 5 až 6 hodinách.

U čtrnácté otázky, ve které jsem se ptala na důležitost povědomí zdravotnických záchranářů v České republice, se všichni shodli, že to důležité je. Shoda byla

víceméně v důvodech, proč si to myslí. Devět z nich uvedlo, že důvodem znalosti postupu u pacienta s blast syndromem je, že ne všechna poranění jsou viditelná na první pohled, a je nutné na to myslet. Také je podle nich důležité vědět, kam takového pacienta směřovat pro adekvátní péči. Dva ze zdravotnických záchranářů si myslí, že je důležité mít povědomí o blast syndromu z důvodu možnosti výbuchů průmyslových oblastí či z důvodu narůstající možnosti teroristického útoku. Poslední z nich si myslí, že je blast syndrom jeden ze základních stavů v urgentní medicíně, a je proto nutné jej znát.

U poslední otázky mě zajímalo, jestli mají zdravotníci záchranáři možnost vzdělávat se a nacvičovat postup při blast syndromu u svého zaměstnavatele. Z dvanácti zdravotnických záchranářů se čtyři shodli na tom, že za svou praxi žádný takový výcvik nebo teoretickou přípravu na blast syndrom neabsolvovali. Periodické výcviky, které jsou každý rok, se zabývají spíše obecnými traumaty než blast syndromem jako takovým. Dalších pět zdravotnických záchranářů tvrdí, že je možnost účastnit se různých konferencí, kde je pravděpodobně možnost výcviku v problematice blast syndromu, a zaměstnavatel účast podporuje. Jeden ze záchranářů absolvoval vzdělávání o blast syndromu v podobě semináře a soutěže, které se zúčastnil; druhý se zúčastnil školení na téma blast syndrom a třetí z nich měl teoretickou přípravu formou přednášky a praxi formou modelových situací zaměřených spíše na bojové podmínky.

7 ZÁVĚR

Při výběru tohoto tématu jsem předpokládala nevelkou informovanost zdravotnických záchranářů o problematice blast syndromu, protože to není obvyklý stav, k němuž se v naší zemi dostanou. Jelikož ale žijeme v době, kdy narůstá výskyt různých průmyslových oblastí, kde může dojít explozi, ale i četnost teroristických útoků, nutnost povědomí o blast syndromu začíná být více aktuální. Můj předpoklad se z části potvrdil, dotazovaní zdravotničtí záchranáři se kromě jednoho k blast syndromu nedostali, ale i přesto jejich odpovědi vykazovaly spíše znalost problematiky blast syndromu.

Cílem této práce bylo zjistit, jaké povědomí mají zdravotničtí záchranáři o blast syndromu. Zajímalo mě, co si pod tímto pojmem představí, zda ví, kdy se s tímto stavem mohou setkat a jak v takové situaci postupovat. Chtěla jsem zjistit nejen úroveň znalostí blast syndromu v přednemocniční péči, ale také znalosti na úrovni akutní lůžkové péče a jestli zdravotničtí záchranáři ví, co se s pacienty po transportu do nemocničního zařízení děje dál. V rozhovorech jsem se zdravotnických záchranářů ptala i na jejich názor ohledně nutnosti znalosti problematiky blast syndromu a proč si to myslí mají. Přestože se jedná o spíše neznámé téma, dotazovaní zdravotničtí záchranáři věděli, kdy blast syndrom může nastat a kdy se s ním mohou setkat. Úroveň znalostí ohledně přednemocniční péče byla spíše dobrá, u akutní lůžkové péče měli základní představu o možných postupech u pacienta s blast syndromem. Všech dvanáct respondentů se shodlo na tom, že je nutné znát blast syndrom a vědět, jak postupovat. Důvodem je podle nich vzrůstající možnost výskytu blast syndromu i v naší zemi. Shodli se také na tom, že je důležité, aby znali projevy blast syndromu a kam pacienta směřovat pro adekvátní léčbu.

Pro dosažení cíle své bakalářské práce jsem stanovila tři výzkumné otázky. První z nich byla: *„Jakým způsobem se zdravotničtí záchranáři vzdělávají v problematice blast syndromu?“* Z mého pohledu vědomosti nebyly až tak ucelené a přesné, což vyplývá pravděpodobně z toho, že se většina shodla na tom, že u zaměstnavatele neprobíhá teoretický a praktický výcvik v problematice blast syndromu. Někteří zdravotničtí záchranáři mi sdělili, že v okolí jejich výjezdového stanoviště nejsou průmyslové oblasti, což je možná důvodem, proč na takovou situaci nejsou cvičeni a připravováni. Druhou výzkumnou otázkou bylo: *„Jaké je povědomí zdravotnických záchranářů o blast syndromu?“* Z rozhovorů, které jsem realizovala

s dvanácti zdravotnickými záchranáři, vyplynulo, že povědomí o blast syndromu mají, ale neuškodilo by jejich vědomosti upřesnit. U rozhovorů bylo patrné, že zdravotničtí záchranáři projevovali zájem o tuto problematiku. Třetí výzkumnou otázkou bylo: „*Jaký postup v rámci akutní lůžkové péče očekávají zdravotničtí záchranáři u pacienta s blast syndromem?*“ Z šetření vyplynulo, že zdravotničtí záchranáři povětšinou očekávají diagnostické postupy prostřednictvím vyšetření pacienta a následně nějaká operační řešení. Tři z nich zmínili damage control surgery, což slouží k provedení nejdůležitějších úkonů, jako je například zástava vnitřního krvácení, a další operační výkony se provádí až po stabilizaci pacienta. O pozorování vývoje stavu pacienta mluvil jen jeden ze záchranářů.

Tato bakalářská práce by mohla být klíčem k prohloubení znalostí zdravotnických záchranářů v problematice blast syndromu. Řešením by mohlo být zavedení teoretické a praktické přípravy na blast syndrom do výcviku zdravotnických záchranářů. Dále by mohla tato bakalářská práce sloužit jako učební materiál pro studenty oboru Zdravotnický záchranář, ale také jako zdroj informací pro zdravotnické záchranáře.

8 SEZNAM LITERATURY

1. BALDWIN A., HJELDE N., GOUMALATSOU CH. and MYERS G. *Oxford Handbook of Clinical Specialties*. Tenth edition. Oxford: Oxford University Press, 2016. ISBN 9780198719021
2. CERNAK I. *Brain Neurotrauma: Molecular, Neuropsychological, and Rehabilitation Aspects* [online]. 2015. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK299193/#ch45_sec2
3. DOBIÁŠ V., BULÍKOVÁ T. a HERMAN P. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2., doplnené a prepracované vydanie. Martin: Osveta, 2012. 740 stran. ISBN 978-80-8063-387-5
4. DRÁBKOVÁ J. et al. *Urgentní medicína*. První vydání. Praha: Galén, ©2017. 123 stran. Lékařské repertorium. ISBN 978-80-7492-322-7
5. FELIX O. *Neodkladné stavy do kapsy*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-413-2
6. HÁJEK M. *Chirurgie v extrémních podmínkách: odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4587-9
7. HIRT M., VOREL F. a HEJNA P. *Velký výkladový slovník soudnělékařské terminologie*. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-247-1979-5
8. *Hromadné postižení zdraví – postup řešení zdravotnickou záchrannou službou v terénu: Doporučený postup č. 18*. Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof, říjen 2011. Dostupné také z: https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2011_HPZ.pdf
9. KAZDA A. et al. *Kritické stavy: metabolická a laboratorní problematika*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012., 346 s. ISBN 978-80-7262-763-9
10. KELNAROVÁ J., TOUFAROVÁ J., ČÍKOVÁ Z., MATĚJKOVÁ E. a VÁŇOVÁ J. *První pomoc II: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. A dopl. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4200-7
11. KIRKMAN E. & WATTS S. (2011). Characterization of the Response to Primary Blast Injury. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 366(1562), 286–290. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0249>

12. KIRKMAN E., WATTS S. & COOPER G. (2011). Blast injury research models. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 366(1562), 144–159. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0240>
13. KNOR J. a MÁLEK J. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2019]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-595-8
14. KNOR J. a kol. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře: 2., doplněné a aktualizované vydání*. Grada Publishing, 2018. 492 stran. ISBN 978-80-271-0596-0
15. KURUCOVÁ A. *První pomoc: pracovní sešit pro SZŠ a zdravotnická lycea*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 154 s. Sestra. ISBN 978-80-247-4582-4
16. MÁLEK J. a KNOR J. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8
17. MASÁR O. *Úvod do medicíny katastrof pro záchranáře*. Praha: Vysoká škola zdravotnická, 2010. ISBN 978-80-902876-3-1
18. MIZUTARI K. “Blast-induced Hearing Loss.” *Journal of Zhejiang University. Science. B* vol. 20,2 (2019): 111-115. doi:10.1631/jzus.B1700051
19. POKORNÝ J. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-322-8
20. REMEŠ R. a kol. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5
21. SCOTT TE., KIRKMAN E., HAQUE M., GIBB IE., MAHONEY P., HARDMAN JG. Primary Blast Lung Injury-a review. *Br J Anaesth*. 2017;118(3):311-316. Dostupné z: [https://bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(17\)30200-3/fulltext](https://bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(17)30200-3/fulltext)
22. SZIKLAVARI Z. and MOLNAR TF. *Blast Injures to the Thorax* [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6389562/>
23. ŠEBLOVÁ J. a KNOR J.. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0
24. ŠÍN R., ŠTOURAC P. a VIDUNOVÁ J. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0
25. ŠÍN R. *Medicína katastrof*. Praha: Galén, [2017]. ISBN 978-80-7492-295-4
26. ŠTĚTINA J. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7

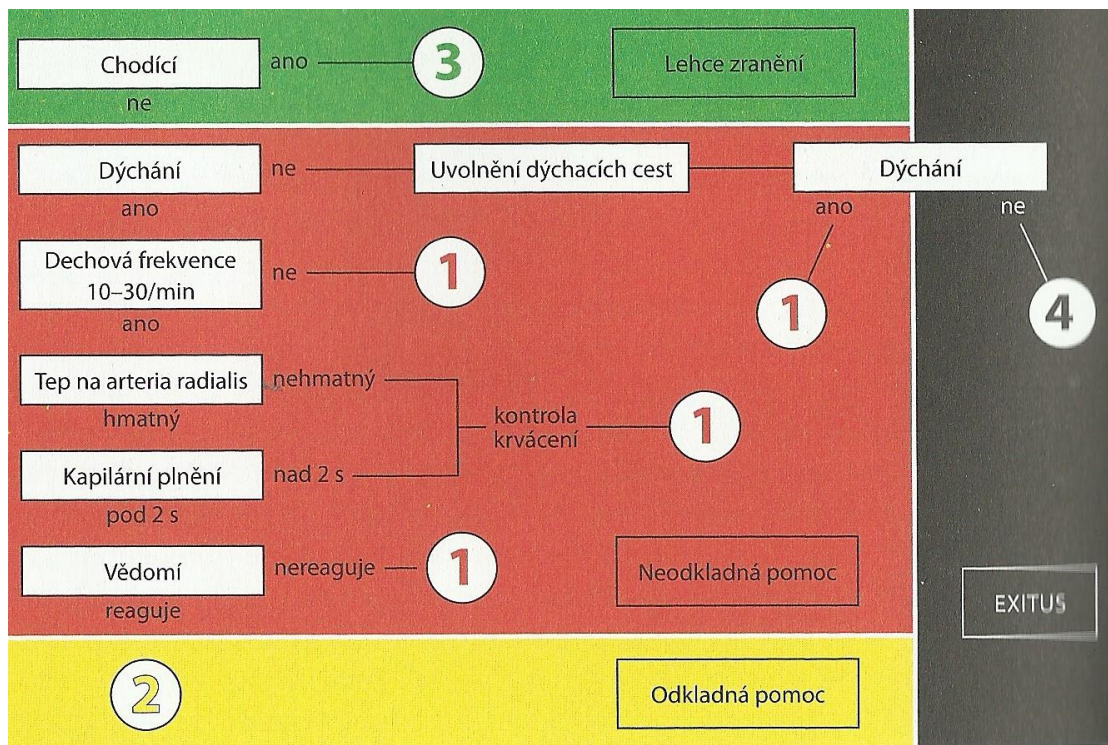
27. VACHEK J., MOTÁŇ V., ZAKIYANOV O., HRNČIŘÍKOVÁ A., MOTÁŇ J., CIFERSKÁ H. a TESAŘ V. *Akutní stavy ve vnitřním lékařství*. Praha: Maxdorf, [2018]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-550-7
28. VODIČKA J. *Speciální chirurgie*. 2., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2512-6
29. VODIČKA J. *Traumatologie hrudníku*. Praha: Galén, [2015]. ISBN 978-80-7492-168-1
30. WENDSCHE P. a VESELÝ R. *Traumatologie*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-452-1
31. ZEMAN M. a KRŠKA Z. *Chirurgická propedeutika*. 3., přeprac. a dopl. vyd. [i.e. 4. vyd.]. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3770-6

9 SEZNAM PŘÍLOH A OBRÁZKŮ

Příloha 1: Otázky polostrukturovaného rozhovoru

1. Kolik je vám let?
2. Jak dlouho jste zaměstnán/a u Zdravotnické záchranné služby?
3. Jakou školu jste vystudoval/a pro výkon profese zdravotnického záchranáře?
4. Co si představíte pod pojmem blast syndrom?
5. Kdy dochází ke vzniku blast syndromu?
6. Jak podle vás souvisí prostředí se šířením tlakové vlny?
7. Dokázal/a byste vysvětlit, jaké jsou mechanismy poranění při tlakové vlně?
8. Jaké orgány jsou podle vás nejvíce zranitelné při tlakové vlně?
9. Jaká poranění očekáváte u pacienta s blast syndromem?
10. Jaké jsou nejdůležitější úkony u pacienta s blast syndromem v PNP?
11. Kam byste pacienta s podezřením na blast syndrom směřovali k následnému ošetření?
12. Jaké výkony byste očekával/a v nemocniční péči?
13. Za jakých podmínek je možné propuštění pacienta s podezřením na blast syndrom z nemocničního zařízení?
14. Proč je důležité, aby zdravotničtí záchranáři v naší zemi měli povědomí o blast syndromu?
15. Jakým způsobem probíhá výcvik a teoretická příprava týkající se blast syndromu u vašeho zaměstnavatele?

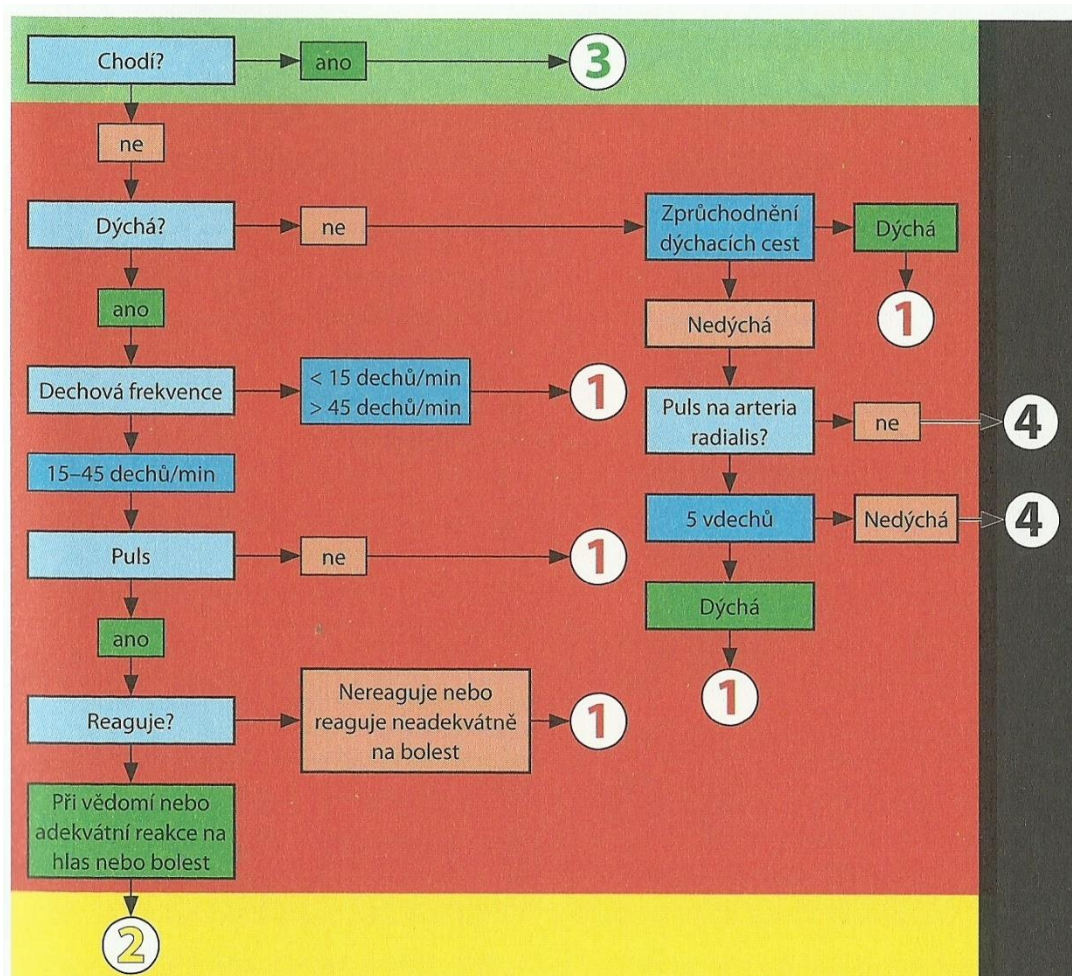
Příloha 2: Schéma třídění START



Obrázek 1 - Metoda START

Zdroj: ŠÍN R., ŠTOURAC P. a VIDUNOVÁ J. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0

Příloha 3: Schéma třídění jumpSTART



Obrázek 2 - Metoda jumpSTART

Zdroj: ŠÍN R., ŠTOURAC P. a VIDUNOVÁ J. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0

Příloha 4: Třídící a identifikační karta

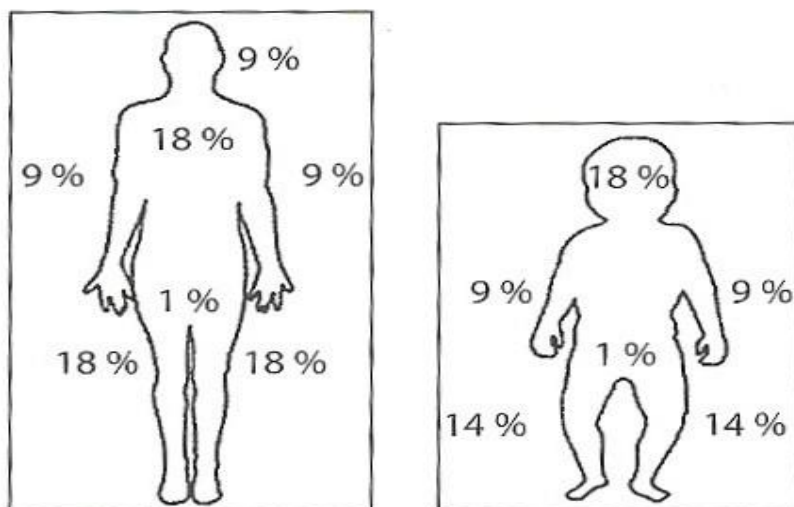
The card is divided into several functional sections:

- DIAGNÓZA (Diagnosis):** Includes fields for consciousness (Vědomí), GCS score, and vital signs (Frekvence) for both respiratory and circulatory systems. It features a patient ID (Pac. č. P 0001) and a human figure with markers for injury types: // (fracture), Δ (bleeding), ○ (open wound), × (burned area).
- TRÍDĚNÍ (Triage):** Two identical sections for treatment (Terapie) and priority transport (Priorita transp.). Each section contains colored circles representing priority levels (I, IIa, IIb, III, IV) and a field for the treating physician (Lékař).
- THERAPIE (Therapy):** A list of medical interventions with checkboxes, including O₂, Intubace, Ventilace, Hrudní drenaž (with right/left indicators), Zástava krvácení, Infuze, Znehybnění, and Dekontaminace. It also includes a field for drugs (Léky) and a CBRN marking symbol.
- POTVRZENÍ PROVEDENÍ (Confirmation of Treatment):** A vertical column of checkboxes on the right side of the therapy section to confirm the execution of each treatment.
- DOPRAVCE (Transporter):** A section for the transporter's name and ID (P 0001), with a field for the vehicle number (Odd.).
- ZZS (Ambulance):** A section for the ambulance crew's name and ID (P 0001), with a field for the vehicle number (Vůz č.).
- Notes:** Two large empty boxes for notes, one for the transporter and one for the ambulance crew.

Obrázek 3 - Třídící a identifikační karta

Zdroj: ŠÍN R., ŠTOURAC P. a VIDUNOVÁ J. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0

Příloha 5: Výpočet velikosti popálené plochy dle „pravidla 9“ u dospělých a dětí



Obrázek 4 – Vypočítání velikosti popálené plochy dle „pravidla 9“

Zdroj: REMEŠ R. a kol. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5

Dospělí		Děti	
hlava a krk	9 %	hlava a krk	2 × 9 %
hrudník	2 × 9 %	trup	4 × 9 %
břicho	2 × 9 %		
horní končetiny	2 × 9 %	horní končetiny	2 × 9 %
dolní končetiny	4 × 9 %	dolní končetiny	4 × 9 %
genitálie	1 %		
dlaň	1 %		

Obrázek 5 - Vypočítání velikosti popálené plochy dle "pravidla 9"

Zdroj: REMEŠ R. a kol. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5

10 SEZNAM ZKRATEK

ARDS	syndrom akutní respirační tísně (acute respiratory distress syndrome)
ARIP	anestezie, resuscitace, intenzivní péče
BATLS	battlefield advanced trauma live support
CNS	centrální nervová soustava
CT	počítačová tomografie (computed tomography)
DC	dýchací cesty
EKG	elektrokardiografie
EMG	elektromagnetický
GCS	Glasgowská stupnice poruchy vědomí (Glasgow Coma Scale)
GIT	gastrointestinální trakt
HIV	Human Immunodeficiency Virus
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
i.m.	intramuskulární
i.v.	intravenózní
IaTk	identifikační a třídící karta
KPR	kardiopulmonální resuscitace
MRI	magnetická rezonance (magnetic resonance imaging)
MU	mimořádná událost
NPB	náhlá příhoda břišní
PNO	pneumothorax
PNP	přednemocniční neodkladná péče
RTG	rentgenologie

SpO ₂	saturace periferní krve kyslíkem (functional oxygen saturation)
STK	systolický tlak krve
SZŠ	střední zdravotnická škola
TK	tlak krevní
TT	tělesná teplota
UPV	umělá plicní ventilace
UZ	ultrazvuk
VOŠ	vyšší odborná škola
VŠ	vysoká škola
ZZ	zdravotnické zařízení
ZZS	zdravotnická záchranná služba
ZŽF	základní životní funkce