1. lékařská fakulta
Univerzita Karlova

Připravenost nemocnic na řešení krizového stavu při hromadném neštěstí se zaměřením na teroristický útok

Habilitační práce

MUDr. Filip Burget, Ph.D.

Praha, 2019

Poděkování

Děkuji především prof. MUDr. Zdeňku Krškovi, DrSc. za podporu a podněty při mém chirurgickém i vědeckém vývoji. Dále bych chtěl poděkovat prof. MUDr. Miroslavu Zemanovi, DrSc. za cenné rady a trpělivost při opakovaných korekturách vědeckých publikací, prof. MUDr. Zdeňku Klézlovi, CSc. za pomoc při získávání důležitých kontaktů a zahraničních zkušeností a MUDr. Janu Břízovi, CSc. za umožnění výjezdů na zahraniční studijní stáže a humanitární mise.

Děkuji humanitární organizaci MEDEVAC, že jsem se mohl zúčastnit celkem 13 humanitárních misí v místech postižených válkou, přírodní katastrofou či chudobou. Odjížděl jsem do těchto oblastí pomáhat a poskytnout své znalosti a chirurgické dovednosti, vždy jsem se vracel obohacen nejen o nové zkušenosti lékařské, ale i o zážitky lidské.

V neposlední řadě patří mé díky rodině, především manželce a mamince, na které během mých opakovaných výjezdů na mise a stáže padla péče o děti a chod domácnosti. Zároveň mi dávaly i zpětnou vazbu na moji práci kritickýma očima laiků.

Abstrakt

Předložená práce se zabývá v současnosti velmi aktuální problematikou připravenosti nemocnic na řešení krizových situací při hromadných neštěstích se zaměřením na teroristické útoky. V práci je popsán charakter teroristických útoků, specifika zranění bombových útoků a střelných poranění a nejčastější komplikace spojené s příjmem velkého počtu pacientů do nemocničního zařízení.

V úvodu práce jsou vysvětleny nejdůležitější odborné termíny, především triage, její druhy a kategorie. Stručně jsou popsány principy jednotlivých metod a postupů třídícího systému, jsou uvedeny rizikové faktory a omezení použitelnosti třídících metod s ohledem na charakter neštěstí a možnosti zdravotnického zařízení. Ověření účinnosti jednotlivých postupů je doloženo aplikací v řadě reálných situací.

V následujících kapitolách jsou detailně popsány autorovy osobní zkušenosti z mnoha zahraničních misí, rozdílné postupy při triagi v jednotlivých situacích a rozdílné aplikace jejích kategorií. Působení v misích je rozděleno podle typu hromadného neštěstí do oblastí postižených válečným konfliktem nebo přírodní katastrofou a chudobou. Zkušenosti z misí jsou doplněny odbornými poznatky ze studijní stáže v Izraeli – v zemi s vysokou četností teroristických útoků. Nadstandardně je hodnocena připravenost a vybavenost izraelských nemocnic, které tak slouží tak jako modelový příklad pro organizaci našich zdravotnických zařízení.

Aktivace traumatologického plánu a připravenost nemocnic na řešení krizových situací byly konzultovány rovněž se specialisty ve významných evropských traumacentrech. Na základě výše uvedených dlouhodobých zkušeností byla navržena a na 1. chirurgické klinice VFN v Praze provedena simulace aktivace traumatologického plánu za přítomnosti auditorů. V práci je průběh cvičení detailně popsán, jsou presentovány poznatky z aktivace a analyzovány výsledky auditorů včetně krizových situací simulace.

Klíčovou částí práce je dotazníkové šetření 27 zahraničních i domácích respondentů a velmi dobře ilustruje stav této problematiky v různých zemích světa. Soubor je rozdělen na zdravotnická zařízení ve vyspělých a rozvojových státech světa podle indexu lidského rozvoje OSN, další podskupinou pak tvoří nemocnice v oblastech s vyšší četností teroristických útoků a samostatnou skupinou je 6 nemocnic v České republice. Na základě výsledků dotazníkového šetření je porovnávána připravenost nemocnic na řešení hromadných neštěstí

v obou skupinách podle vyspělosti země a dále podskupina nemocnic v České republice a v zemích s častými teroristickými útoky. Data získaná dotazníkovým šetřením jsou vyhodnocena statistickými metodami.

Následující diskuse a vyhodnocení, spolu s osobními zkušenostmi a důkladnou znalostí reálných řešení se staly podkladem pro doporučení postupů triage, organizace chirurgických a traumatologických oddělení a materiálního vybavení zdravotnických zařízení v České republice.

Aplikací výsledků habilitační práce lze dosáhnout optimálního řešení a zvýšení spolehlivosti v připravenosti nemocnic při řešení krizových situací, zejména odstranění diskrepance mezi teorií a realitou.

Abstract

This thesis presents the very current topic of general hospital preparedness to deal with crisis situations in mass casualty incidents with a focus on terrorist attacks. The thesis describes the nature of terrorist attacks, specifics of bombing and gunshot wounds and the most common complications associated with admitting a large number of patients to a hospital.

The introduction explains the most important technical terms, especially triage, its types and categories. The principles of individual methods and procedures of the triage system are briefly described, risk factors and limitations of the applicability of triage methods with respect to the nature of the disaster and the possibilities of the medical facility are given. The verification of the effectiveness of individual procedures is documented by the application in a number of real situations.

The following chapters describe in detail the author's personal experience from many humanitarian missions, the different procedures for triage in individual situations and the different applications of its categories. Missions are divided according to the types of mass casualty incidents into areas affected by war or natural disaster and poverty. The experience of the missions is complemented by expertise from a study stay in Israel - a country with a high frequency of terrorist attacks. The preparedness and equipment of Israeli hospitals is assessed above standard and thus serves as a model example for the organization of our medical facilities.

Specialists in major European trauma centres were also consulted on the activation of the disaster response plan and the preparedness of hospitals to deal with crisis situations. Based on the above-mentioned long-term experience, a simulation of the disaster alert notification in the presence of auditors was designed and performed at the 1st Surgical Clinic of the General University Hospital in Prague. The work describes the course of the exercise in detail, presents the knowledge of activation and analyses the results of auditors, including crisis points during simulation.

The key part of the work is a questionnaire survey of 27 foreign and domestic respondents, which illustrates the state of this issue in various countries of the world very well. The group is divided into health facilities in developed and developing countries of the

world according to the UN Human Development Index. Another sub-group consists of hospitals in areas with a higher frequency of terrorist attacks and a separate group is formed by 6 hospitals in the Czech Republic. Based on the results of the questionnaire survey, the preparedness of hospitals for dealing with mass casualty incidents in both groups is compared according to the maturity of the country and a subgroup of hospitals in the Czech Republic and in countries with frequent terrorist attacks. Data obtained by the questionnaire survey is evaluated using statistical methods.

The following discussions and evaluations, together with personal experience and thorough knowledge of real solutions, became the basis for recommendations of triage procedures, organization of surgical and traumatology departments and material equipment of medical facilities in the Czech Republic.

By applying the results of the habilitation thesis, it is possible to achieve an optimal solution and increase the reliability in the preparedness of hospitals in dealing with crisis situations, especially the elimination of discrepancy between theory and reality.

Obsah

I. Abstrakt 2

Abstract 4

II. Seznam zkratek 8

III. Seznam tabulek 9

IV. Seznam obrázků 11

1 Úvod do problematiky 14

2 Hromadná neštěstí, terorismus a válečné konflikty 16

2.1 Terorismus 16

2.2 Terminologie katastrof 18

2.3 Hromadná neštěstí způsobená teroristickým útokem a neštěstí jiného původu 19

3 Triage 21

3.1 Historie triage 21

3.2 Triage a její druhy 22

3.3 Třídící kategorie 24

3.4 Třídící systém 26

4 Traumatologický plán a jeho aktivace 33

5 Vlastní soubor 36

5.1 Úvod 37

5.1.1 Mise v oblastech postižených válkou 38

5.1.1.1 Libye 2011-2012 38

5.1.1.2 Sýrie /Jordánsko 2012-2019 40

5.1.1.3 Ukrajina 2014-2019 42

5.1.1.4 Irák 2017 43

5.1.2 Mise v oblastech postižených hromadným neštěstím a chudobou 45

5.1.2.1 Nepál 2015-2017 46

5.1.2.2 Senegal 2018-2019 48

5.1.2.3 Jihoafrická republika 2015 51

5.1.3 Studijní stáž v oblasti s vysokou četností teroristických útoků 53
5.1.3.1 Rambam Medical Health Care Campus, Sheba Medical Center – Izrael 2013 53
5.1.4 Studijní stáže v evropských traumacentrech 54
5.1.5 I. chirurgická klinika - klinika hrudní, břišní a úrazové chirurgie 1.LFUK a VFN Praha 55
5.1.5.1 Simulační cvičení aktivace traumatologického plánu I. Chirurgické kliniky VFN „Karlák 2019“ 55
5.2 Metodika 59
5.3 Analýza a výsledky 64
5.4 Diskuse 80
6 Závěr 91
7 Literatura 97

V. Přílohy
Tabulka kritických hodnot Wilcoxonova rozdělení 102
Seznam respondentů 103

Seznam zkratek

ABC(DE)	Algoritmus postupu první pomoci podle Advanced Trauma Life Support A-průchodnost dýchacích cest a stabilizace krční páteře, B- dýchání a ventilace, C-zhodnocení krevního oběhu a zástava krvácení, D- neurologogický stav, E-prevence podchlazení a vyšetření celého těla
ATLS	Advanced Trauma Life Support
CT	Počítačová tomografie
GCS	Glasgow Coma Scale – škála hodnocení stavu vědomí pacienta
FAST	Focused Assessment with sonography for trauma - přenosné ultrazvukové vyšetření umožňující lékaři diagnostikovat přítomnost krve v perikardiální dutině při srdeční tamponádě nebo v dutině břišní při hemoperitoneu.
ETA	Euskadi Ta Askatasuna – Baskicko a jeho svoboda – baskická separatistická organizace bojující za samostatnost Baskicka
HDI	Human Development Index - Index lidského rozvoje podle OSN
IRA	Irská republikánská armáda
ISS	Injury Severity Score – škála měřící závažnost zranění a udávající pravděpodobnost přežití
JIP	Jednotka intenzivní péče
OSN	Organizace spojených národů
RAF	Rote Armee Fraktion – Frakce Rudé Armády – západoněmecká levicová teroristická skupina aktivní v letech 1970-1998
UNICEF	United Nations Children´s Fund - Dětský fond Organizace spojených národů
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZZS HMP	Zdravotnická záchranná služba hlavního města Praha
WHO	World Health Organization – Světová zdravotnická organizace

Seznam tabulek

Tab. 1 Nejpoužívanější kategorizace triage v rámci Evropské Unie (UA-absolutní naléhavost, UR-relativní naléhavost, EU-extrémní naléhavost a U1-3 urgence 1-3)

Tab. 2 MEES - Mainz Emergency Evaluation Score

Tab. 3 TRTS - Triage Revised Trauma Score

Tab. 4 Klasifikace kategorií u třídící metody Manchester - UK National Triage Scale

Tab. 5 Druh poranění a kategorie stavu figuranta při simulačním cvičení „Karlák 2019“.

Tab. 6 Rozdělení respondentů podle indexu lidského rozvoje v roce 2018 (číslo v závorce udává pořadí v kompletním seznamu států).

Tab. 7 Počet nemocnic začleňující vnitřní chirurgický / ortopedický traumatologický plánu do plánu nemocničního v jednotlivých skupinách zemí.

Tab. 8 Počet nemocnic s postupy pro různé druhy a rozsahy mimořádných událostí dle jednotlivých skupin zemí.

Tab. 9 Počet nemocnic s definovanou hierarchií a kompetencemi v traumatologickém plánu v jednotlivých skupinách zemí.

Tab. 10 Druhy vnitřního komunikačního systému nemocnic a jejich počty v jednotlivých kategoriích.

Tab. 11 Počet cvičení aktivace traumatologického plánu za rok v jednotlivých skupinách nemocnic.

Tab. 12 Počet aktivací traumatologického plánu v posledních 5ti letech v jednotlivých souborech.

Tab. 13 Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí ve vyspělých zemích světa. (TP - přítomnost traumatologického plánu, přítomnost vnitřního traumatologického plánu, Dif. HN - definování různých druhů hromadného neštěstí v traumatologickém plánu, Defin. role – určení hierarchie a kompetencí v traumatologickém plánu, Způsob svolávání, Vnitřní / záložní komunikační systém, Třídící metoda,

Třídící štítky, Počet cvičení za rok, Aktivace traumatologického plánu v posledních 5 letech).

Tab. 14 Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí v rozvojových zemích světa

Tab. 15 Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí v České republice.

Tab. 16 Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí v zemích s vysokou četností teroristických útoků.

Seznam obrázků

Obr. 1: Země nejvíce postižené teroristickými útoky v porovnání s nejvíce postiženou zemí Evropy – Francií v roce 2015 (zdroj START Global Terrorism Database)

Obr. 2: Počet teroristických útoků a počet obětí v západní Evropě v období 1970 - 2017 (zdroj START Global Terrorism Database)

Obr. 3: Třídící systém START (zdroj Pokorný J., 2004)

Obr. 4: Algoritmus vyšetření pacienta u třídící metody Manchester Triage Scale

Obr. 5: Lineární třídící karta s lepícími štítky umožňující změnu kategorie (zdroj ZZS hl. m. Prahy)

Obr. 6: Křížová třídící karta používaná v Jižní Africe (Chris Hani Baragwanath Hospital)

Obr. 7: Tripolis 2011: a) pacient čekající na převoz, b) transport vybraných pacientů vojenským speciálem do ČR, c,d) uskladnění léků v místní nemocnici

Obr. 8: Uprchlický tábor Zátarí 2012: a) rodiny uprchlíků přebývající ve stanech v poušti, kde denní teploty dosahují 40°C, b) specializované kontejnerové ambulance

Obr. 9: Jordánsko, Zátarí 2013 Francouzská polní nemocnice : a) vnější pohled, b) prostor pro příjem raněných, c) operační sál, d) lůžková část

Obr. 10: Kyiv Regional Clinical Hospital 2014: a) chodba centrálního příjmu pro provádění triage, b,c) operační sály centrálního příjmu, d) rentgen přímo v prostorách centrálního příjmu

Obr. 11: Kurdistán 2017: Mapa oblasti irácképo Mosulu s vyznačenými transportními cestami a cílovými nemocnicemi dle kategorie zranění pacienta

Obr. 12: Kurdský Erbil 2017- cílová nemocnice pro pacienty s Prioritou 2: a,b) nafukovací stany pro přísun velkého počtu pacientů, c) prostor pro třídění pacientů, d) vstup na operační sál

Obr. 13: Dhulikhel Hospital - Kathmandú University Hospital 2016: a) prostor před vstupem do nemocnice určený pro triage, b) emergency room s kapacitou 2 ventilovaných lůžek, c) standardní lůžkový pokoj, d) vstup na operační sál

Obr. 14: Regionální nemocnice v Thies, Senegal 2018: a,b) kryté koridory mezi pavilony slouží jako čekárna pro pacienty a jejich příbuzné, při hromadném

neštěstí k dočasnému uložení pacientů, c) připravené altánky obývá najednou i několik rodin, zde připravují na ohni jídlo pro nemocné, d) čekárna v prostoru urgentního příjmu

Obr. 15: Regionální nemocnice v Thies, Senegal 2018: a) vstup do nemocnice je kontrolován ostrahou, b) plán nemocnice s vyznačeným místem pro triage (červeně), operační blok (modře) a kryté koridory pro dočasné umístění čekajících pacientů (fialově), c) prostor před urgentním příjmem určený pro třídění pacientů, d) vchod na operační blok.

Obr. 16: Nemocnice Chris Hani Baragwanath, Johannesburg 2015: a,b) heliport s rozsáhlým zastřešeným prostorem pro třídění pacientů, c) centrální místnost akutního příjmu s 12 ventilovanými lůžky, kde se provádějí i urgentní, život zachraňující výkony, d) lůžkové oddělení - v popředí pomůcky na časnou rehabilitaci.

Obr. 17: Rambam Health Care Campus v Haifě 2014: a) vjezd na oddělení akutního příjmu, b) krytý vstup s jednosměrnným provozem (v případě potřeby slouží i jako prostor pro triage).

Obr. 18: Sheba Medical Center, Tel Aviv 2014: a, b) pojízdné skříňky s vybavením a léky určené pouze pro aktivaci traumatologického plánu, c) kapsář pro sestry s nejčastěji používanými léky v situaci hromadného neštěstí.

Obr. 19: Simulační cvičení „Karlák 2019“: a) triage v prostoru čekárny, b,c,d) prvotní ošetření na ambulanci.

Obr. 20: Písemná dokumentace připravená pro použití při aktivaci traumatologického plánu: a) obálka s kompletním vybavením pro náběry krve a moče včetně papírových žádanek pro jednoho pacienta, b) pojízdný vozík s dokumentací a připravenými obálkami, na horní desce je obsah obálek, c) příjmová karta pacienta, d) evidence zraněných osob.

Obr. 21: Rozložení druhů svolávacího systému při aktivaci traumatologického plánu v nemocnicích ve vyspělých zemích

Obr. 22: Třídící metody užívané při triagi.

Obr. 23: Rozložení použití třídících štítků v souboru pracovišť.

Obr. 24: Nemocnice Chris Hani Baragwanath, Johannesburg: přístroj Lodox statscan k provedení celotělového rentgenového snímku na oddělení akutního příjmu, vyšetření trvá 13 sekund a snímek je k dispozici v digitální podobě do dvou minut.

1 Úvod do problematiky

V dnešní zrychlené době se značně zvyšují rizika výskytu mimořádných událostí a hromadných neštěstí. Důvody nárůstu těchto rizik jsou neustále rostoucí populace, proces urbanizace vytvářející přelidněná místa, houstnoucí pozemská i letecká doprava, výroba a transport nebezpečných materiálů, klimatické změny eskalující v přírodní katastrofy a v neposlední řadě nárůst globálního terorismu, který v Evropě částečně nahradil riziko válečného konfliktu.

Z tohoto důvodu je nutné dbát o krizovou připravenost, jejíž součástí je i připravenost zdravotnických zařízení. I ve vyspělých zemí světa, kam Česká republika bezesporu patří, často dochází k překročení disponibilních zdrojů a kapacity zdravotnického zařízení při řešení vzniklé krizové situace při hromadném neštěstí. Zranitelnost zdravotnického systému je v těchto případech ještě umocněna vysokou specializací oborů, které mají omezenou adaptabilitu mimo vlastní odbornost a dále závislostí na vyspělých technologiích a energetickou náročností systému.

Cílem zdravotního systému během hromadného neštěstí je eliminovat nebo snížit ztráty na životech a na zdraví a omezit fyzické i psychické utrpení obyvatelstva v co největším rozsahu. Četnost hromadných neštěstí či katastrof jakéhokoli charakteru je v České republice v porovnání s ostatními zeměmi relativně velmi nízká. Nicméně právě ojedinělé výskyty hromadného neštěstí mají často za následek vysoké počty mrtvých a ještě vyšší počty zraněných pacientů. Z uvedeného důvodu je této problematice věnována v současné době velká pozornost, a to jak v oblasti výzkumu, tak i v oblasti praktických aplikací. Zejména ověření připravenosti nemocnic na řešení katastrof různého charakteru je vzhledem k ojedinělým zkušenostem s jejich aplikací velmi aktuální.

K hlavním cílům habilitační práce patří:

- podrobná analýza teroristického útoku v širších vazbách a souvislostech,
- analýza třídících metod a stanovení jejich rizikových faktorů na základě autorových osobních zkušenosti ze zahraničních misí,
- určení kritérií připravenosti nemocnice na řešení krizového stavu při hromadném neštěstí s ohledem na charakter a rozsah neštěstí a možnosti zdravotnického zařízení,
- ověření účinnosti jednotlivých postupů doložené aplikací v řadě reálných situací

- doplnění analýz odbornými poznatky ze studijní stáže v Izraeli,
- zhodnocení simulace aktivace traumatologického plánu za přítomnosti auditorů,
- komparace připravenosti nemocnic na základě výsledků dotazníkového šetření.

Hlavním přínosem habilitační práce jsou výsledky podrobné analýzy jednotlivých třídících systémů, určení postupu při aktivaci traumatologického plánu a vytyčení stěžejních bodů obecné připravenosti nemocnice na řešení následků katastrof.

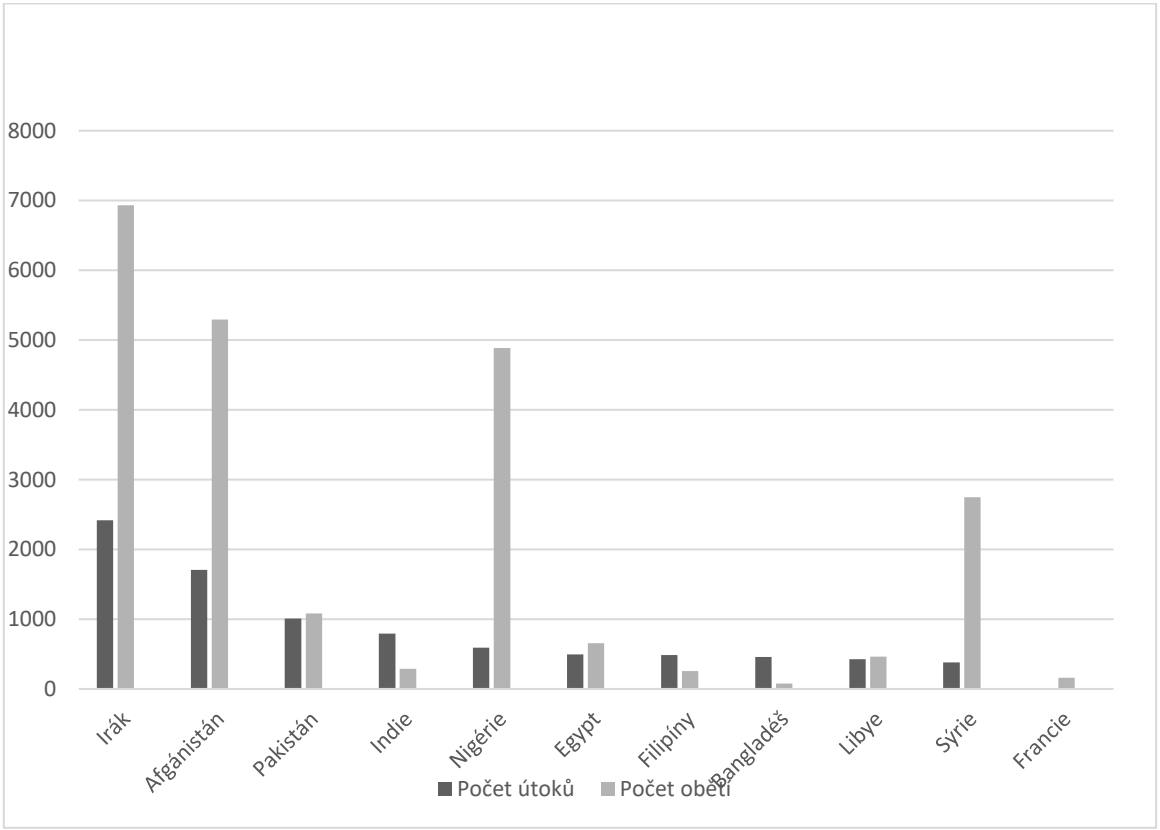
Výsledky habilitační práce lze dosáhnout optimálního řešení a zvýšení spolehlivosti v připravenosti nemocnic při řešení krizových situací, zejména odstranění diskrepance mezi teorií a realitou.

2 Hromadná neštěstí, terorismus a válečné konflikty

2.1 Terorismus

Terorismus je nejčastěji chápán jako forma organizovaného násilí, obvykle zaměřeného proti nezúčastněným osobám, a to za účelem zastrašení protivníka a dosažení politických, ideologických, ekonomických nebo náboženských cílů (Pokorný J., 2004). Terčem teroristických akcí jsou většinou civilisté. Akty násilí bývají plánovány tak, aby u veřejnosti vyvolaly pocit strachu a nejistoty. Mezi metody teroristů patří atentáty, bombové útoky, ozbrojená přepadení, únosy osob či dopravních prostředků, otravy bojovými látkami.

Podle statistických údajů dochází v západní Evropě v posledním desetiletí k mírnému nárůstu počtu teroristických útoků způsobených především radikálně smýšlejícími islámskými útočníky. Tento nárůst však zdaleka nedosahuje vrcholů teroristických útoků z konce 70. a



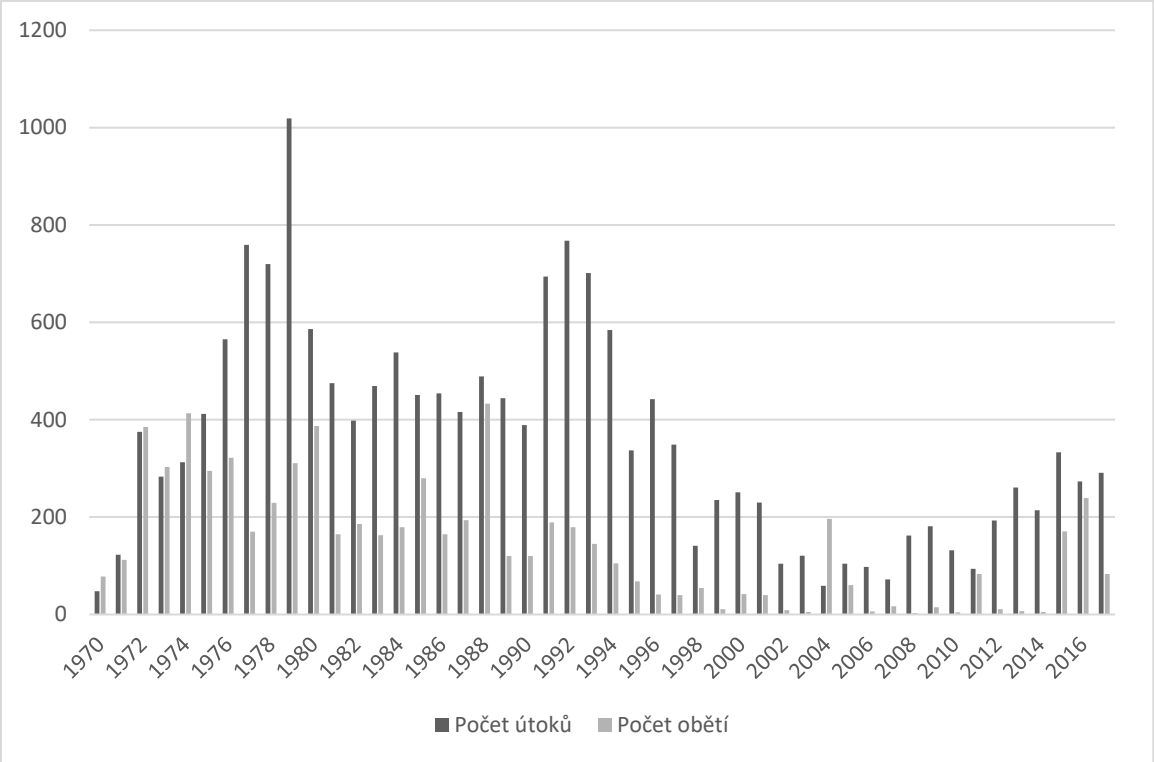
Obr.1: Deset zemí světa nejvíce postižených teroristickými útoky v roce 2015 v porovnání s nejvíce postiženou zemí Evropy v témže roce - s Francií (zdroj START Global Terrorism Database).

začátku 90. let, které představovaly téměř trojnásobek počtu stávajících útoků a stály za nimi separatistické skupiny ve Španělsku (ETA), Velké Británii (IRA) a německá levicová skupina RAF. V polovině 80. let působilo na celém světě na 800 mezinárodních teroristických organizací. Jen v roce 1986, na vrcholu své aktivity, byly tyto organizace zodpovědné za 897 incidentů (Šándor A., 2017). V dnešní době se však zvyšuje počet obětí teroristických útoků a přibližuje se hodnotám z kritických 70. let (obr. 1).

Zatímco v 70. letech minulého století byly cílem 70 % teroristických útoků budovy a majetek a lidé tvořili pouze 30 %, nyní je tento poměr zcela obrácený. Před rokem 1989 bylo v Evropě útoků o poznání více, nebyly však tak drastické a jejich mediální pokrytí bylo podstatně slabší. Dnes teroristé přikládají mnohem větší váhu obětem nežli škodám na majetku. IRA či ETA vždy před útokem varovaly, pokud terčem útoku nebyli vojáci, policisté či politici. Cílem bylo maximálně předejít ztrátám na životech nevinných lidí. Islamističtí džihádisté před bombovými útoky nikdy nevarují, jde jim naopak o zabití maximálního počtu lidí a medializaci útoku.

Při hodnocení dopadu teroristického útoku je nutné si uvědomit, že aktérům teroru nejde jen o zabíjení většinou nevinných osob, ale také o psychologický efekt vyvolávání strachu veřejnosti z možnosti dalšího takového útoku.

Hrozba teroristického útoku se liší zejména podle místa činu. Spojené státy americké například stále představují ze statistického hlediska jedno z nejbezpečnějších míst možnosti teroristického napadení. Naproti tomu v Izraeli dochází k jednomu až dvěma bombovým útokům týdně, což má obrovský dopad na sociální a kulturní život jeho obyvatel (Šándor A., 2017). Mezi deseti zeměmi světa, které byly v roce 2015 nejvíce postiženy teroristickými útoky, není ani jeden evropský stát, a to i přes skutečnost, že se v tomto roce odehrály dva velké útoky v Paříži - redakce časopisu Charlie Hebdo a série útoků 13.11.2015 (obr. 2). První pozici mezi nejvíce postiženými zeměmi zaujímá Irák s 6932 mrtvými při teroristických útocích, následují Afganistán a Niger s téměř 5 tisíci mrtvých a dále pak blízkovýchodní státy Sýrie (2748 mrtvých), Egypt (656 mrtvých) a Libye (462 mrtvých) (START Global Terrorism Database, 2019).



Obr. 2: Počet teroristických útoků a počet obětí v západní Evropě v období 1970-2017 (zdroj START Global Terrorism Database).

2.2 Terminologie katastrof

Katastrofa je popisována jako mimořádná událost s postižením nejméně 50 osob a s vážným narušením správní substruktury. Medicína katastrof řeší hromadnou léčbu raněných a nemocných pod tlakem času a většinou s nedostatečnými prostředky. Pokud je postiženo méně než 50 lidí, mluvíme o hromadném neštěstí buď rozsáhlém, nebo omezeném. Při rozsáhlém hromadném neštěstí je postiženo více než 10 osob a řešení následků vyžaduje aktivaci poplachových, havarijních a traumatologických plánů. U omezeného hromadného neštěstí je zasaženo maximálně 10 osob a nejméně jeden pacient je v kritickém stavu.

V této souvislosti je třeba ještě zmínit krizový stav, tj. právní stav vyhlášený zákonem na určitém území pro řešení krizové situace a nouzový stav, který vyhlašuje vláda nebo její předseda pro území celého státu při ohrožení bezpečnosti, zdraví a majetku obyvatel (Štětina J., 2014).

V zahraniční literatuře se pak obdobně používají termíny Mass Casualty Incidents pro postižení více jak 100 lidí, Multiple Casualty Incidents pro 10-100 lidí a Multiple Patient Incident pro méně než 10 zraněných lidí. Častěji než počet postižených charakterizuje tyto termíny nepoměr mezi materiálním či personálním zabezpečením na jedné straně a počtem pacientů na straně druhé. Příkladem Multiple Casualty Incident jsou útoky 11. září 2001 v New Yorku. Přestože se jednalo o poranění více než 100 osob, pacienti byli rozvezeni do 2 velkých vybavených traumacenter se všemi dostupnými prostředky a do dalších 16 regionálních traumacenter (Cushman J.G. et al., 2003). Naproti tomu po opakovaných zemětřeseních na Haiti došlo rychle k vyčerpání materiálních i personálních zdrojů, bylo přerušeno zásobovací schéma. Krize na Haiti je tedy typickým příkladem Mass Casualty Incident.

2.3 Hromadná neštěstí způsobená teroristickým útokem

Teroristické útoky se vyznačují vysokou nebezpečností, bezohledností a brutalitou. Jejich cílem je vyvolat u obyvatelstva maximální psychologický efekt: nastolit pocit strachu a ohrožení u co největšího počtu lidí, neboť právě na pozadí hromadné společenské tenze, frustrace a deprivace je dosahováno sledovaných cílů (Šándor A., 2017).

Druhy poranění při teroristickém útoku jsou také jiné než při civilních nehodách. Je to dáno převážně odlišným mechanismem útoku, jako je exploze často v uzavřeném prostoru, střelba, najetí vozidla do davu v plné rychlosti či jejich kombinace. Zatímco zranění civilních oběti střelného poranění mají podobné charakteristiky jako zranění v bojových podmínkách, bombové útoky jsou často směřovány do uzavřených prostor (dopravní prostředky, budovy), kde se efekt blust syndromu potencuje (Frattini B. et al, 2016). Podobně i nekonvenční metody teroristický útoků vykazují rozdílnosti v porovnání s civilními nehodami – vyšší výskyt poranění hlavy u obětí po najetí vozidla do davu a častější cévní poranění u pacientů po napadení nožem při teroristickém útoku (Rozenfeld M. et al., 2019).

V rozsáhlé izraelské studii Peleg porovnává následky poranění 23 048 pacientů (Peleg K. et al., 2003), z toho 561 pacientů utrpělo zranění při teroristickém útoku. U obětí teroristického útoku převažují penetrující poranění hlavy (30,8 %), hrudníku (30,8 %) a břicha (19,2 %). Často se jedná o kombinovaná a vícečetná dutinová poranění a zároveň závažnější v porovnání s jinými druhy traumat. Při teroristickém útoku bylo zaznamenáno 30,5 %

pacientů s Injury Severity Score (ISS) vyšším než 16, zatímco u ostatních druhů nehod dosahovalo pouze 10,1 %. Podobné to bylo i s nutností operace (55,6 % proti 38,3 %) a pobytu na JIPu (24,3 % oproti 6,7 %). Letalita u pacientů po teroristickém útoku byla dvakrát vyšší (6,2 %) než u obětí autonehod (3,0 %) a třikrát vyšší než u ostatních typů poranění (1,8 %). Častější byla i délka hospitalizace překračující 2 týdny (18,6 % u pacientů po teroristickém útoku oproti 7,9 % u ostatních traumat). Ze statistiky prof. Pelega vyplývá i vyšší četnost hospitalizací. U běžných traumat je to 1 hospitalizovaný na 10 příchozích pacientů, u teroristického útoku je poměr 1:3. Zajímavé je i věkové rozložení obětí. U teroristických útoků bylo 61 % pacientů ve věkové skupině 15-29 let, zatímco u ostatních nehod bylo v této skupině pouze 23 % raněných (Peleg K. et al., 2003). Je to dáno cílením teroristických útoků do míst, kde se shromažďují převážně mladí lidé, jako jsou restaurace, bary a diskotéky. Při teroristických útocích bývá 5x až 10x větší počet zraněných než mrtvých, což vede k přetížení zdravotnických zařízení (Frykberg E. R., Tepas J.J.,1988).

Je třeba vzít v úvahu i psychologický efekt útoku, kdy je následně ohrožena subjektivně vnímaná bezpečnost každého jedince. Po útocích v pařížském klubu Bataclan vyhledali účastníci přepadení lékařskou pomoc, přestože neměli žádné tělesné poranění. Rozvinula se u nich reakce na prožitý stres. V důsledku toho jsou ve Francii zařazováni mezi postižené i svědci teroristických útoků a je jim poskytována psychologická pomoc (Gregory T. M. et al., 2016, Voiglio E., 2019).

3 Triage

Pro katastrofy a hromadná neštěstí, která vznikají v důsledku přírodních a civilizačních katastrof, dopravních nehod nebo teroristického útoku, je charakteristický velký počet zraněných. V těchto kritických situacích se rychle spotřebovávají dostupné zdroje a to jak personální, materiální tak i časoprostorové. K jejich správnému rozložení a čerpání je potřeba provádět triage – neboli třídění pacientů podle stupně a charakteru zranění. Vybírají se pacienti, jejichž stav vyžaduje okamžité ošetření a naopak – pacienti, jejichž ošetření snese odklad. Veškerá péče, která by se za normálních okolností věnovala každému jednotlivému pacientovi, se nyní dělí mezi velké množství pacientů. Heslo „everything for everyone“ se mění v těchto situacích na „doing the best for the most“. Triage je obecně přijímaný postup, který pomáhá zdravotnickému personálu zvládat přísun velkého počtu zraněných při hromadných neštěstích. Je to stresová situace vyžadující kromě profesní rutiny zejména zkušenost a nadhled. V našich podmínkách se naštěstí podobné situace často neřeší.

3.1 Historie triage

Podobně jako vývoj chirurgie je i vývoj třídění raněných spjat zejména s obdobím válek. Triage poprvé popsal Napoleonův chirurg baron Dominique Jean Larrey (1766 - 1842), který poskytoval první pomoc raněným přímo na bitevním poli. Do té doby byli ranění vojáci ponecháváni na místě až do ukončení boje a teprve poté ošetřeni. Toto zprodlení v péči mělo značný vliv na špatné výsledky léčby. Při tažení francouzské armády do Ruska Larrey rozděloval vojáky tak, jak přicházeli na polní obvaziště, kdy ti s nejurgentnějšími stavy byli upřednostněni před ostatními bez ohledu na hodnost. Zranění vojáci s menším úrazem se po ošetření vraceli zpět do bitvy.

V roce 1846 zavedl John Wilson (1810 – 1879) pro britskou armádu třídící systém raněných. Zjistil, že pro úspěšnost život zachraňujících operací je důležité primárně ošetřit ty pacienty, kteří mají nejzávažnější zranění, ale zároveň mají dobrou prognózu. Současně byli vytříděni k pozdějšímu ošetření vojáci s drobným poraněním a ti s nízkou šancí na přežití (Bulíková T., 2011).

V 19. století ruský chirurg Nikolaj Ivanovič Pirogov (1810 – 1881) označil válku za „epidemii úrazů“ a kladl důraz především na organizaci péče o raněné během bojů. Ranění se shromažďovali na jednom místě, kde byly provedeny jednoduché úkony, následně byli

pacienti roztříděni a převezeni do různých nemocnic k definitivní léčbě. Tím také docházelo k rozptylu velkého množství zraněných do více zdravotnických zařízení (Bulíková T., 2011, Štětina J., 2000).

V první světové válce došlo k výraznému nárůstu raněných především díky vývoji nových zbraní. Třídění se tak přesunulo z polních převazišť i do nemocnic, které však nestačily velkému přísunu raněných. Pacienti s těžkým zraněním, na jejichž záchranu bylo nutno vyčlenit příliš mnoho prostředků, byli odděleni ve prospěch záchrany většího počtu pacientů sice se závažným zraněním, ale lepší perspektivou uzdravení a na jejichž léčbu nebylo již potřeba tolik času a materiálních či personálních prostředků.

Za 2. světové války byli zranění vojáci nejprve ošetřeni přímo na bojišti a odtud následně transportováni do specializovaného zařízení dle závažnosti zranění. Průměrná doba od zranění do příjezdu do nemocnice byla mezi 12 až 18 hodinami a z toho vyplývající letalita 4,7 % (Smith R., 2005). V Korejské a později i Vietnamské válce došlo především díky použití leteckého transportu a později i helikoptér ke zkrácení doby transportu do nemocnice na méně než 2 hodiny, což se projevilo i snížením letality na 1 % (Eiseman B., 1967).

S rozvojem průmyslu, techniky a dopravy stoupá riziko vzniku hromadného neštěstí i mimo vojenský konflikt, a tak jsou válečné zkušenosti aplikovány i při terapii v civilní sféře. V roce 1977 Savage provedl zásadní rozdělení pacientů při triage do kategorií dle priority ošetření: P1 červená - pacienti v kritickém stavu, P2 žlutá - naléhavá pomoc, P3 zelená - chodící zraněný a P4 černá - mrtvý nebo zranění neslučitelné se životem (Hogan D. E. et al.,1996, Štětina J., 2000). Tyto kategorie se v různých modifikacích objevují ve všech současných klasifikacích triage.

3.2 Triage a její druhy

Triage je proces třídění raněných se snahou o efektivní léčbu v situaci, kdy jsou nedostatečné zdroje pro okamžitou léčbu všech poraněných. V rámci triage lékař provádějící triage vyšetří každého pacienta, zařadí jej podle závažnosti zranění do jedné ze 4 kategorií a označí jej kartou. Další postup léčby se pak odvíjí podle informací na kartě a příslušnosti ke kategorii. Triage je dynamický proces, který musí být zopakován na každém stupni logistického řetězce. Přednemocniční triage se zabývá prioritou okamžité léčby (1. pomoci), určuje přednost transportu a zároveň cílovou destinaci (trauma centrum vs. nejbližší

nemocnice). Triage nemocniční má ještě svá další specifika – na oddělení akutního příjmu je proveden tzv. „sift“, neboli umístění pacienta do kategorie podle priority a to nezávisle na počtu poraněných. Toto třídění provádí nejzkušenější lékař, hodnotí životní funkce, mentální stav, charakter a počet pulsů, dýchání a anatomicky důležité oblasti (hlava, hrudník, břicho) a současně navrhuje optimální postup, sám se na další léčbě nepodílí s výjimkou vyčištění dýchacích cest, trojitého manévru a uložení do stabilizované polohy. Doba vyčleněná na vyšetření jednoho pacienta při triagi je kolem jedné minuty. Cílem roztřídění je především rychle rozpoznat a oddělit kategorii P3 (chodící zranění) a kategorii P4 (pacienti se zraněním neslučitelným se životem nebo případně mrtví) a soustředit se na kategorii P1 (kriticky zranění) a P2 (pacienti vyžadující naléhavou pomoc). Další fází ošetření je pak tzv. „sort“ – určení přednosti pacientů v rámci jedné kategorie. Jedná se již o organizaci léčby, která je závislá na počtu zraněných a na možnostech dané nemocnice. Příkladem „sort“ může být stanovení priority operačního výkonu u pacientů v kategorii P1 s penetrujícími poraněními břicha, kdy první je hemodynamicky nestabilní se známkami pokračujícího nitrobřišního krvácení, zatímco druhý je hemodynamicky stabilní a krvácení se pravděpodobně zastavilo. Zároveň se jedná o další zhodnocení stavu pacienta v dynamickém procesu triage, kdy se raněný v průběhu času může zlepšovat nebo zhoršovat.

Při třídění raněných může dojít k nevědomému podhodnocení nebo nadhodnocení stavu pacienta, v angličtině nazývané undertriage a overtriage. Častěji (téměř v 50 %) se setkáváme s nadhodnocením stavu ve snaze nepřehlédnout kriticky nemocného. Stává se to zpravidla v počátečním fázi triage. Overtriage vede k přehlcení péče o kriticky nemocné. Důsledky však nejsou bezprostředně patrné. Naproti tomu podhodnocení stavu -undertriage- má okamžitý dopad na letalitu zraněných. K undertriage dochází v momentě, kdy je přehlédnuta závažnost zranění. Podle statistik se podhodnocení při triagi pohybuje kolem 5 % (Giannou C., Baldan M, 2010).

Rozhodnutí lékaře provádějícího triage ovlivňují v dané situaci zejména následující faktory: pacientovo zranění a jeho stav, lékařské zázemí a vybavení (počet chirurgů a anestesiologů, počet operačních stolů, počet operačních sít a rychlost jejich resterilizace, počet ventilovaných i standartních lůžek, zásoby léků a krevních derivátů), lokální situace a bezpečnost, možnosti transportu a délka evakuace pacientů do nemocnice. Obecně je snahou

vytvořit rovnováhu mezi potřebou zraněných a materiálními i personálními zdroji, které jsou v daném čase k dispozici.

3.3 Třídící kategorie

Triage je celosvětově standardně používána při řešení hromadných neštěstí, ale kategorizace třídění zraněných nejsou shodné často ani na úrovni státu. Většinou sice vycházejí ze základního rozdělení do čtyř skupin navrženého v roce 1977 Savagem, ale liší se již v charakteristice dané skupiny nebo přidávanou „modrou" skupinou P1 hold (čekající). V rámci Evropské unie není kategorizace stavu pacientu jednotná, jak je patrno z tabulky 1.

<table>
<tr><th>NATO</th><th>Německo</th><th>Španělsko</th><th>Velká Británie</th><th>Manchester (UK triage)</th><th colspan="2">Francie</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Kritický stav, okamžitá pomoc</td><td rowspan="2">T1</td><td>Chirurgický zákrok</td><td rowspan="2">P1</td><td>Resuscitace</td><td rowspan="2">UA</td><td>EU</td></tr>
<tr><td>ATLS stabilizace</td><td>Emergentní</td><td>U1</td></tr>
<tr><td>Naléhavá (odložitelná) pomoc</td><td>T2</td><td>Odložitelná pomoc</td><td>P2</td><td>Urgentní</td><td>UR</td><td>U2</td></tr>
<tr><td>Minimální zranění, chodící</td><td>T3</td><td>Přežije nezávisle na léčbě</td><td>P3</td><td>Akutní</td><td rowspan="2"></td><td>U3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Nezraněn</td><td>Chronický</td><td colspan="2">Účastník neštěstí</td></tr>
<tr><td>Čekající</td><td>T4</td><td rowspan="2"></td><td></td><td rowspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Mrtvý</td><td>Mrtvý</td><td>Mrtvý</td><td colspan="2">Mrtvý</td></tr>
</table>

Tab. 1: Nejpoužívanější kategorizace v rámci Evropské Unie (UA-absolutní naléhavost, UR-relativní naléhavost, EU-extrémní naléhavost a U1-3 urgence 1-3).

Obecně lze stanovit čtyři základní kategorie, které se podle třídící metody mohou mírně lišit. Kategorie Priorita 1 (P1) s červenou barvou, v angličtině označena jako „immediate" nebo „top priority", zahrnuje pacienty v kritickém stavu, kteří mohou přežít jen s neodkladnou pomocí a provedením život zachraňujících výkonů. Tyto zákroky je nutno provést v řádu minut až dvou hodin. Do této skupiny patří například ranění s obstrukcí dýchacích cest, popáleninami obličeje a krku (vyžadující tracheostomii), s tenzním

pneumothoraxem, s masivním hemothoraxem, s vnitřním krvácením, prudkým zevním krvácením, s traumatickou amputací končetin a pacienti s rychle se prohlubujícím bezvědomím vyžadující urgentní dekompresní kraniotomii.

Kategorie Priorita 2 (P2), naléhavá nebo odložitelná pomoc je označena žlutou barvou, v angličtině je pak používán termín „delayed“. Přežití raněných v této kategorii je velmi reálné, pokud je přednemocniční první pomoc poskytnuta do 1 hodiny. Při nemocničním třídění jsou to pacienti, kteří vyžadují chirurgický zákrok, ale jejich celkový stav umožňuje odklad zákroku v řádu hodin, aniž by byl ohrožen jejich život, vitalita končetiny či visus. Péče je zaměřena na infuzní terapii, stabilizaci zlomenin, podání antibiotik, zavedení permanentního močového katetru, či nasogastrické sondy a tlumení bolesti. Jedná se např. o penetrující břišní poranění u hemodynamicky stabilního pacienta, šokový stav reagující na léčbu, velké zevní krvácení s přiloženým škrtidlem, otevřené zlomeniny dlouhých kostí, zlomenina pánve bez šoku, popáleniny s menším rozsahem než 70 % povrchu těla.

V kategorii Priorita 3 (P3) jsou pacienti pouze lehce zranění, chodící, kteří jsou schopni na výzvu odejít na určené místo. V angličtině se používá termín „walking wounded“ nebo „minor“. Kategorie je označena zelenou barvou. Pokud se neštěstí stane v blízkosti nemocnice, jsou pacienti z této kategorie zpravidla první, kteří se objeví v prostoru akutního příjmu. Lehce zranění se dostávají do nemocnice po vlastní ose a obcházejí tak logistický postup záchranné služby. Tím dochází k plýtvání materiálními i personálními zdroji, které by mohly být užity k ošetření pacientů v kritickém stavu. V takovýchto případech je důležité vyčlenit pro tuto kategorii prostor stranou od centrálního příjmu a důsledně střežit vstup nepovolaných osob.

Poslední kategorie Priorita 4 (P4) zahrnuje pacienty mrtvé nebo s poraněním neslučitelným se životem. Mrtví pacienti jsou označeni černou barvou a při triagi přímo v místě neštěstí jsou ponecháni na místě k případné snazší identifikaci těl obětí. Při nemocničním třídění jsou zemřelí uloženi odděleně od ostatních zraněných.

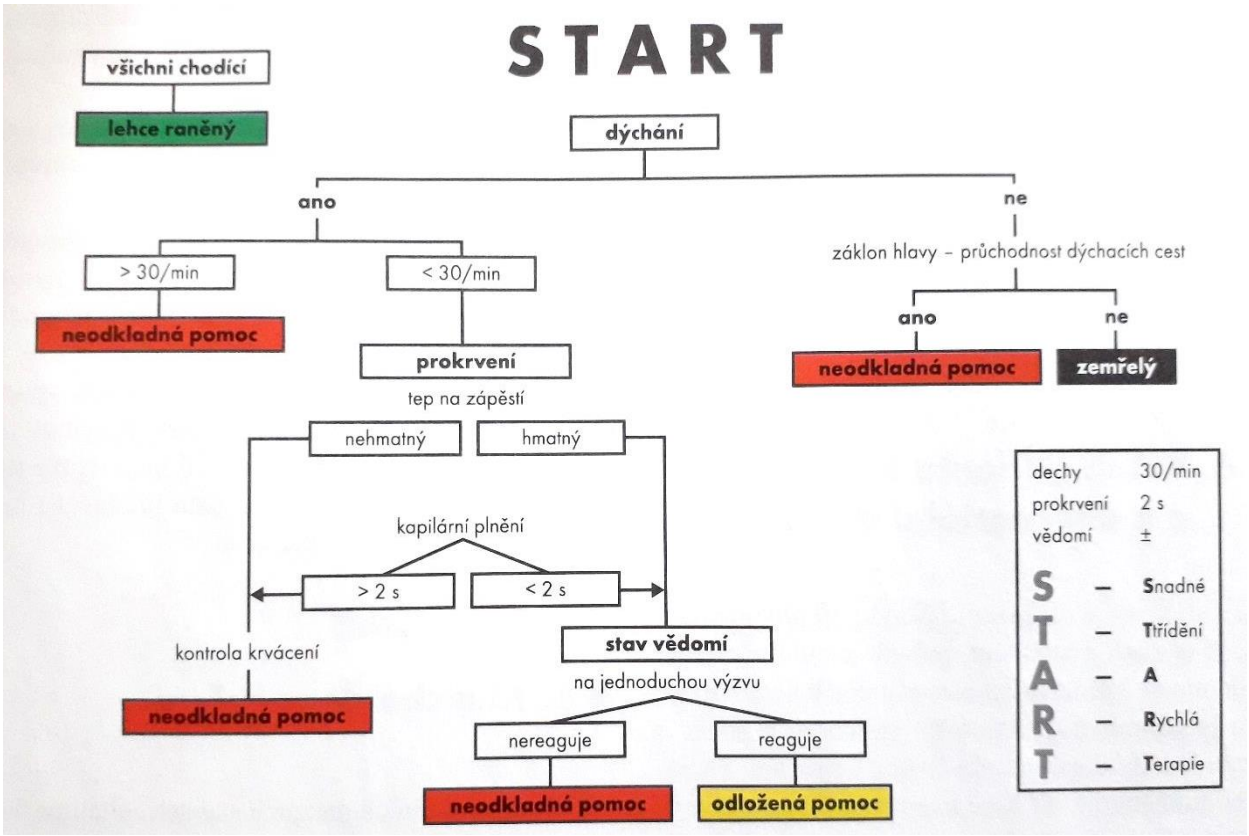
Zvláštní kategorií jsou pak ranění, kteří mají naději na přežití pouze tehdy, pokud je zajištěna urgentní pomoc do několika minut. Tito pacienti by byli v běžných podmínkách ošetřeni s maximální péčí, ale v období triage je dána přednost pacientům s větší šancí na přežití při menší zátěži personálu a spotřebě materiálních zdrojů. Některé metody tuto katastrofickou kategorii přímo zařazují do svého systému jako P1 hold, v angličtině

„expectant“ a má modrou barvu. V této kategorii je důležité zejména pravidelné opětovné zhodnocení stavu pacienta, analgetická terapie a útěcha. V situaci, kdy jsou všichni zranění z kategorie P1 zajištěni, přicházejí na řadu přeživší z kategorie P1 hold.

3.4 Třídící systém

Třídící systém by měl splňovat především následující kritéria: jednoduchost, snadnou zapamatovatelnost, srozumitelnost a jasné výstupy hodnocení a terapie život ohrožujících poranění v souladu s ABCDE principy.

Jednou z nejrozšířenějších metod je START (Simple Triage And Rapid Treatment – snadné třídění a rychlá terapie). Metoda vznikla v roce 1983 jako odezva na následky zemětřesení v Kalifornii. Těžištěm metody START je diagnostikovat 3 stavy, které mohou vést ke smrti během hodiny, pokud není pacient léčen (postižení dýchání, poranění hlavy a masivní krvácení).



Obr. 1: Třídící systém START (zdroj Pokorný J., 2004).

Metoda rozděluje pacienty podle priorit do 4 skupin P1-P4. Třídící lékař rychle oddělí skupinu chodících zraněných (P3). Pacienty v bezvědomí, kteří nedýchají a nezačnou dýchat ani po zprůchodnění dýchacích cest, považuje za mrtvé a přiřadí je do skupiny P4. Dále hodnotí dýchání, prokrvení a reakci pacienta na slovní podnět. Ranění, kteří začnou dýchat až po zprůchodnění dýchacích cest nebo s dechovou frekvencí vyšší než 30 dechů za minutu jsou zařazeni do skupiny nejvyšší priority (P1). Tam jsou zařazeni i pacienti s kapilárním návratem delším než 2 sekundy a srdeční frekvencí vyšší než 120 tepů za minutu a dále pacienti v bezvědomí nebo nereagující na slovní výzvu. Výhodou metody START je snadné zapamatování a uživatelská jednoduchost, takže je vhodná i pro vyškolený nelékařský personál. Nevýhodou je absence hodnocení fyziologických, věkových rozdílů a vývoje stavu pacienta v čase.

Metoda MASS (Move, Assess, Sort, Send) je vhodná pro prvotní třídění přímo na místě nehody. Vychází z postupných na sebe navazujících kroků (pohyb-zhodnocení-roztřídění-transport). Tímto způsobem lze rychle roztřídit velký počet zraněných. Nejprve jsou vyzváni pacienti, kteří potřebují ošetření a mohou se hýbat, k přesunu do zeleného sektoru. Dále pacienti, kteří nejsou schopni pohybu, ale jsou při vědomí, se ohlásí zvednutím ruky nebo nohy, aby mohli být ošetřeni. Tím se vytřídí kategorie P2- odložitelné pomoci.

V místě pak zůstávají kriticky postižení pacienti, u kterých je zapotřebí zajistit životní funkce v souladu s ABC a provést život zachraňující zákroky - uvolnění dýchacích cest, punkce tenzního pneumothoraxu, zástava krvácení přímým tlakem. Pokud ani pak nedojde k obnovení dýchání, zástavě krvácení nebo se odhalí zranění neslučitelné se životem, pacient je zařazen do kategorie P4.

Metoda NACA (National Advistory Committee for Aeronautics) byla původně určena pro zhodnocení zdravotního stavu obětí leteckého neštěstí. V současné době je tato metoda doporučována Českou lékařskou komorou pro hodnocení stavu v přednemocniční neodkladné péči. Metoda rozděluje pacienty podle závažnosti stavu do sedmi skupin, které určují prioritu léčby a odsunu z místa zásahu (0 – bez úrazu, 3 – závažný úraz, vitální funkce nejsou ohroženy, 4 – potenciální ohrožení životních funkcí, 6 – selhání jedné nebo více vitálních funkcí, 7 – smrt).

Naproti tomu metoda MEES (Mainz Emergency Evaluation Score) je užívána při třídění raněných přímo na místě neštěstí a následně v nemocnicích. Metoda v bodovém

rozmezí 1-4 bodů hodnotí kvalitu vědomí (GCS), srdeční frekvenci, dýchání, srdeční rytmus, krevní tlak, saturaci krve kyslíkem a bolest (tab. 2). Konečné bodové hodnocení se pohybuje od 7 do 28 bodů s tím, že závažnost stavu klesá s rostoucí bodovou hodnotou. Třídění tímto způsobem je přesné, avšak poměrně zdlouhavé a tudíž pro použití při hromadném neštěstí ne zcela vyhovující. Navíc při použití této metody je potřeba alespoň základní přístrojová technika.

GCS	**Tepová frekvence**	**Dechová frekvence**
4 15	**4** 60 - 100	**4** 12 - 18
3 12 - 14	**3** 50 - 59 / 101 - 130	**3** 8 - 11 / 19 - 24
2 8 - 11	**2** 40 - 49 / 131 - 150	**2** 5 - 7 / 25 - 30
1 < 8	**1** < 40 / > 150	**1** < 5 / > 30

Srdeční rytmus	**Bolest**
4 sinusový	**4** žádná
3 AV blok I.st., SVES, FiS, VES monotropní, SVT	**3** mírná
2 VES polytropní, AV blok II.-III. st.	**2** silná
1 VT, VF, asystolie, PEA	**1** nesnesitelná

Krevní tlak	**SpO_2**
4 120/80 - 140/90	**4** 96 - 100
3 100/70 - 119/79 / 141/91 - 154/94	**3** 91 - 95
2 80/60 - 99/69 / 155/95 – 230/120	**2** 85 - 90
1 < 80/60 > 230/120	**1** < 85

Tab. 2: MEES - Mainz Emergency Evaluation Score

Při hromadných neštěstích, kdy převažují poranění traumatologického rázu, se nabízí i užití metody Trauma Score (TS), eventuálně její upravené verze Triage Revised Trauma Score (TRTS). TS součtem bodového hodnocení pěti parametrů – stav vědomí (1-5 bodů), dechová frekvence (0-4 body), kvalita dýchacích pohybů (0-1 bod), systolický krevní tlak (0-4 body) a kapilární návrat (0-2 body) udává prognózu raněného na přežití. Maximální hodnota

je 16 bodů, nepříznivá je při 9 bodech a při 7 a méně bodech je stav pacienta hodnocen jako kritický.

Parametry	Hodnoty	Počet bodů
Frekvence dýchání	10 - 29/ min	4
	> 29/ min	3
	6 - 9/ min	2
	1 - 5/ min	1
	Apnea	0
Krevní tlak systolický mm Hg	> 89	4
	76 - 89	3
	50 - 75	2
	0 - 49	1
	Nehmatný tep	0
Glasgow Coma Scale	13 - 15	4
	9 - 12	3
	6 - 8	2
	4 - 5	1
	3	0

Tab. 3: TRTS - Triage Revised Trauma Score

Zjednodušená metoda TRTS bere v potaz počet dechů, systolický krevní tlak a stav vědomí. Každé z těchto vitálních funkcí je přiřazena bodová hodnota od 0 do 4 (tab. 3). Nejvyšší počet bodů 12 odpovídá prioritě P3, 11 bodů prioritě P2 a jakýkoli součet bodů pod 11 bodů automaticky prioritě P1. Výhodou TRTS je relativní přesnost, rychlost v situacích většího počtu pacientů a snadná návaznost na metodu START.

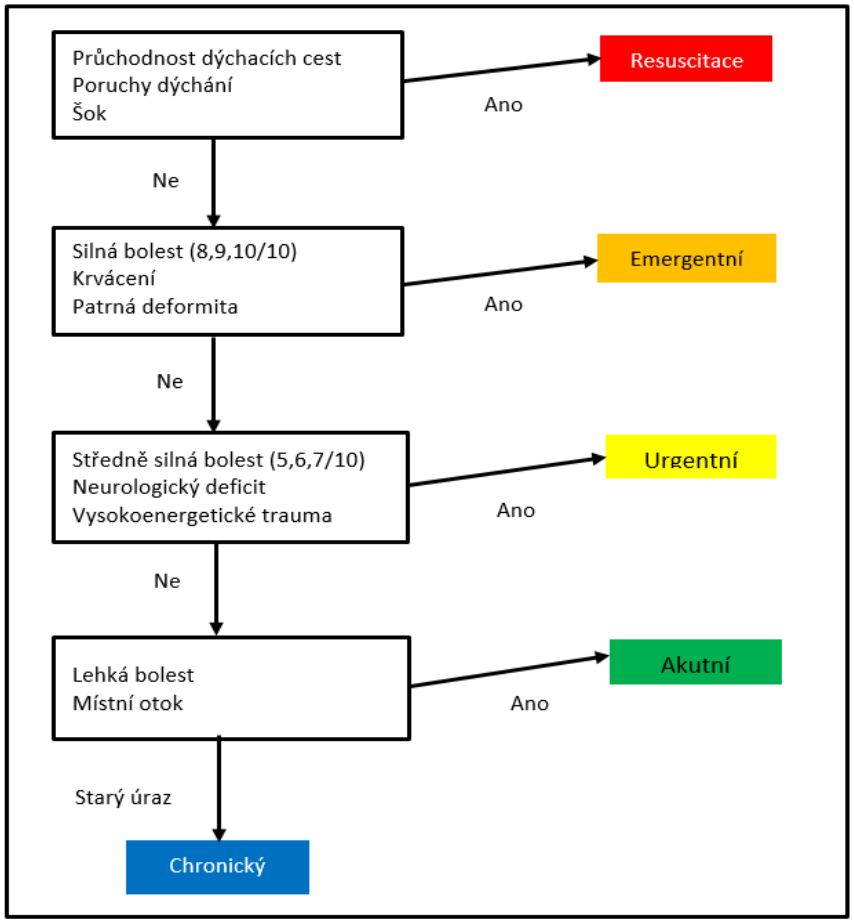
V části nemocnic Velké Británie a Německa je postupováno podle třídící metody Manchester Triage Scale (UK Triage National Scale) s pětistupňovou klasifikací stavu pacienta (tab. 4).

Stupeň	Naléhavost ošetření	Čas k ošetření pacienta	Charakteristika
1	Resuscitace	0 minut	Život zachraňující výkon
2	Emergentní	10 minut	Závažné poranění, pacient není bezprostředně ohrožen na životě, hemodynamicky nestatbilní
3	Urgentní	30 minut	Závažné poranění, pacient je hemodynamicky stabilní
4	Akutní	60 minut	Běžné poranění, nehrozí nebezpečí zhoršení z prodlení
5	Chronický	120 minut	Bez přímé souvislosti s čerstvým úrazem

Tab 4: Klasifikace kategorií u třídící metody Manchester Triage Scale.

Metoda hodnotí průchodnost dýchacích cest, kvalitu dýchání, přítomnost šokového stavu a krvácení, intenzitu bolesti, neurologický deficit a mechanismus úrazu (obr. 4).

Podobné klasifikace třídících metod užívají v Kanadě a zemích Latinské Ameriky (CTAS – Canadian Triage and Acuity Scale), ve Spojených státech amerických (ESI – Emergency Severity Index), v Austrálii, na Novém Zélandě a v některých zemích Asie (ATS-Australasian Triage Scale). Všechny klasifikace mají pět stupňů, liší se ale časy naléhavosti ošetření pacienta, názvy a barvami kategorií.

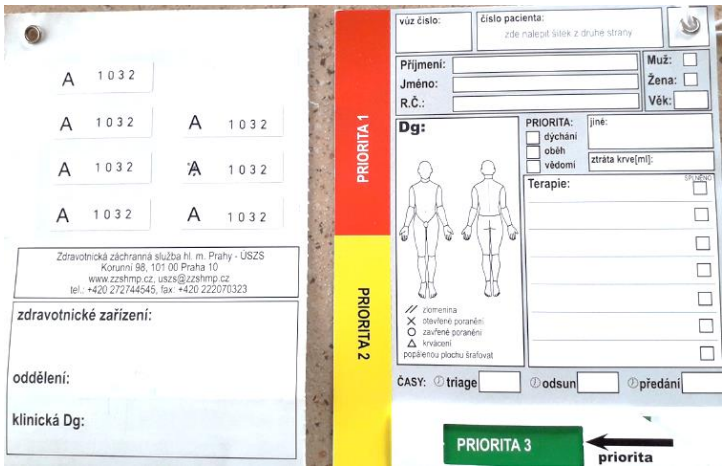


Obr. 4: Algoritmus vyšetření pacienta u třídící metody Manchester Triage Scale.

Třídící metoda Triage Sieve a Triage Sort je na sebe navazující systém přednemocničního a nemocničního třídění. Přednemocniční třídění (Triage Sieve) hodnotí schopnost pohybu pacienta, dýchání, průchodnost dýchacích cest, dechovou a srdeční frekvenci a může být vyhodnocena vyškoleným záchranářem. Nemocniční třídění je již hodnoceno lékařem a zahrnuje vyšetření GCS, dechové frekvence, systolického krevního tlaku a dále zohledňuje věk pacienta a anatomický rozsah zranění. Třídící systém může být použit i pro zhodnocení dětských pacientů, kde ale vlivem fyziologicky vyšších hodnot dechové a srdeční frekvence dětí dochází k nadhodnocení stavu – overtriagi, což je v tomto případě přijatelné vzhledem k obecně rychlejší dekompenzaci stavu u dětských pacientů.

Důležitou roli při triagi hraje označení kategorie pacienta, které by mělo být jednoduché, jasně viditelné, odolné proti vlhkosti a utržení, mělo by zajistit kontinuitu záznamu při předávání pacienta v rámci jednotlivých složek systému a zároveň umožňovat

změnu kategorie při zlepšení či zhoršení stavu pacienta. Třídící karty se zavěšují na zápěstí, kotník nebo kolem krku. Ideální jsou karty lineární (obr. 5), kde se kategorie vsunuje do okénka, nebo křížové (obr. 6), kde se kategorie označí přeložením. Takto lze změnit kategorii, aniž by došlo ke ztrátě předchozích údajů. Na kartách je zaznamenáno jméno, pohlaví, věk pacienta, časy odsunu a předání, životní funkce, humunculus s diagnózou a poskytnutá terapie. Zároveň mají karty lepící štítky s číselným označením, které pomáhají s identifikací pacienta. Pokud nejsou třídící karty k dispozici, je možno použít ostatní alternativy – pásky, či značení přímo na kůži postiženého.



Obr. 5: Lineární třídící karta s lepícími štítky a možností změny kategorie (zdroj ZZS hl. m. Prahy).

Obr. 6: Křížová třídící karta používaná v Jižní Africe.

4 Traumatologický plán a jeho aktivace

Ve vyspělých zemích světa je vyžadováno, aby nemocnice měly vypracovány postupy pro řešení krizových situací, tzv. traumatologické plány. V některých státech zákon dokonce stanovuje, jakou mají mít nemocnice v rámci traumatologického plánu lůžkovou, personální i materiální kapacitu připravenou právě pro oběti hromadných neštěstí. Příkladem je Izrael, kde je vyčleněno 20 % lůžkové kapacity pro oběti teroristického útoku a nemocnice by měla zajistit akutní péči odpovídající minimálně počtu 50 % své lůžkové kapacity. Ve všech velkých nemocnicích v Izraeli je identické uspořádání prostor včetně identického vybavení určených pro hromadná neštěstí, to umožňuje snazší orientaci v případě využití personálu z jiných nemocnic.

Pro přiblížení situace krizového stavu při teroristickém útoku je uvedeno několik údajů jednoho z největších neštěstí v Evropě. 11. března 2004 v 7:39 byla provedena série bombových útoků ve vlacích spojujících předměstí Madridu s centrem města. Bomby s obsahem přibližně 10 kg TNT (trinitrotoluen) byly ukryty ve sportovních taškách, které zanechali pachatelé ve čtyřech různých vlacích. Detonace celkem deseti časovaných bomb byla spuštěna mobilním telefonem. V důsledku výbuchů bylo zabito celkem 191 osob a dalších 2057 zraněno, 177 obětí zemřelo na místě a 14 v nemocnicích. Do nejbližší nemocnice Gregorio Maraňón University General Hospital bylo převezeno 312 pacientů, z nichž 62 pacientů mělo pouze povrchová poranění a utrpělo psychický šok, ale 250 pacientů bylo poraněno vážně. Mezi zraněními převažovala perforace ušního bubínku (41 %), poranění hrudníku (40 %), střepinová poranění (36 %), zlomeniny dlouhých kostí (18 %), popáleniny I. a II. stupně (18 %), poranění oka (18 %), poranění hlavy (12 %) a poranění břicha (5 %). Hospitalizováno bylo celkem 91 pacientů, z toho 27 pacientů na JIP. Kritický stav (P1) byl hodnocen u 29 pacientů (12 %), z nichž 2 zemřeli během několika minut po příjezdu do nemocnice a další tři pacienti zemřeli během hospitalizace. Mezi 8. a 17. hodinou bylo provedeno 34 operací u 32 pacientů (Ceballos J. P. et al., 2005).

Při tak abnormálním počtu pacientů je jasné, že docházelo k organizačním problémům, které nejsou při každodenní práci běžné. Jednalo se především o nedostatečný prostor pro triage, což vedlo ke kumulaci přijíždějících sanitek a zablokování přístupových cest. Podobně se v nemocnici vytvářela místa se „syndromem hrdla láhve“, kde se hromadili zranění.

Takovými místy byla pracoviště CT, operační sály, JIP, lůžková oddělení. Celou situaci ještě zhoršovala přítomnost příbuzných a pracovníků tisku, kteří se pohybovali v již tak zahlceném prostoru a podporovali vznik chaosu.

Přetížené telefonní linky při absenci vnitřního komunikačního systému omezovaly vzájemnou informovanost personálu. Neexistovalo svolávací schéma zdravotnického personálu, svolávání probíhalo jednotlivě a přijíždějící personál se nemohl do nemocnice vzhledem k dopravní situaci dostat. V neposlední řadě negativně působila vyčerpanost personálu při déle než 24 hodin trvající práci bez možnosti alespoň krátkého odpočinku a při nedostatečném stravování.

Z těchto zkušeností vyplývá, že každá nemocnice by měla mít vypracovaný traumatologický plán, který je alespoň jednou ročně aktualizován. Jeho součástí by měly být standardy pro různé typy hromadných neštěstí. Výhodou jsou pak i samostatné traumatologické plány jednotlivých pracovišť, které jsou samozřejmě v souladu s traumatologickým plánem nemocničním, a zároveň blíže specifikují činnost na daném pracovišti při vyhlášení krizové situace. Aktivace traumatologického plánu musí být zahájena bezprostředně po nahlášení události dispečinkem záchranné služby a to minimálně v režimu „stand-by“, v češtině někdy používaný termín „období nejistoty“ (Born Ch. et al., 2016). Jedná se o stav, kdy je pozastaven příjem nemocných, nejsou započaty nové operace a personál mimo pracoviště je informován o možnosti aktivace traumatologického plánu, ale ještě není vyzván k příjezdu. Dále je vyklizen prostor centrálního příjmu, jsou informovány ostatní kliniky účastnící se traumatologického plánu a transfúzní stanice. V momentě ověření a získání dalších informací je možno aktivaci traumatologického plánu odvolat, upravit či plně aktivovat. Vedoucí lékař tak zná počty personálu, který je k dispozici v nemocnici nebo je připraven k příjezdu z domova a přijíždějící personál je již o situaci informován a zajistil si podmínky k odjezdu do nemocnice.

Personálu je doporučeno vzít si s sebou pohotovostní zavazadlo obsahující hygienické potřeby a osobní léky, svítilnu, nabíječku telefonu, náhradní oblečení, nějaké jídlo (energetické tyčinky, sušené ovoce) a balenou vodu.

Při aktivaci traumatologického plánu by měla bezpečnostní agentura ev. ve spolupráci s policií zajistit vchody do nemocnice a povolit vstup pouze nemocničním zaměstnancům a

obětem události hromadného neštěstí. V otázce řešení nedostatečného prostoru pro triage je vhodné určit shromaždiště pro pacienty s drobnými poraněními, např. otevřením dočasných příjmových ambulancí mimo centrální příjem. Lékaři nepracující v oblasti traumatologického plánu mohou plnit organizační úkoly nebo právě provádět ošetření pacientů s drobnými poraněními. Důležité je vytvoření informačního centra pro komunikaci s příbuznými obětí a médii, jejichž vlivu se může využít i k přesměrování lehce zraněných pacientů přicházejících po vlastní ose do méně zatížených zdravotních center.

Zásadním momentem traumatologického plánu je zavedení vnitřního komunikačního systému. Nejlepší variantou je pak použití VHF radiostanic, které fungují i při výpadku sítě telefonních operátorů a umožňují konferenční hovor. Toho se dá využít i při komunikaci na ose lékař provádějící triage - lékař provádějící „sort“ triage - lékař na operačním sále - lékař na JIP odděleních.

Důležité je i logistické zabezpečení celé akce: zajištění stravování pro personál i pacienty, kontinuální zásobování zdravotnickým materiálem, výměna pracovních týmů, organizace odpočinku personálu a zálohování energetických zdrojů při centrálním výpadku.

5 Vlastní soubor

V České republice je výskyt hromadných neštěstí poměrně nízký. Je to dáno jednak geografickou polohou země ve středu Evropy – mimo působení přírodních jevů jako jsou zemětřesení, tsunami, hurikány, jednak geopolitickým uspořádáním státu, kdy od 2. světové války stojíme stranou válečných konfliktů. Nicméně v dnešní době, době narůstajících válečných konfliktů u hranic Evropy, se zvyšuje hrozba terorismu na celém území Evropské unie a je tedy namístě se touto problematikou zabývat a poučit se ze zkušeností ostatních krizových pracovišť v jiných zemích.

Cílem práce je zvýšit připravenost zdravotnického zařízení k řešení krizového stavu při hromadném neštěstí jak z organizačně-administrativního, tak z materiálně-technického hlediska. V práci je zhodnocena připravenost vybraných nemocnic na řešení mimořádných událostí jednak na základě vlastních zkušeností na humanitárních misích a stážích, jednak formou dotazníkového šetření. Zvláštní důraz je kladen na situaci na chirurgických pracovištích při teroristickém útoku, který se svou povahou vymyká ostatním druhům neštěstí. Získané zkušenosti a poznatky budou analyzovány a dále zohledněny v doporučeních na vybraných pracovištích.

Fakta a poznatky uvedené v této práci čerpám především z osobních zkušeností získaných na humanitárních misích v Libyi, Sýrii, Kurdistánu (Iráku), na Ukrajině, v Nepálu a Senegalu, které jsou organizovány v rámci vládního humanitárního programu Medevac a dále pak z poznatků získaných na stážích v traumatologických centrech v Izraeli, ve Velké Británii, v Německu, v Rakousku, v Řecku a v jihoafrickém Johannesburgu.

Program Medevac je realizován Ministerstvem vnitra v úzké spolupráci s resorty ministerstev obrany a zdravotnictví. Zahájení činnosti programu Medevac reagovalo na válečný konflikt v Bosně a Hercegovině v roce 1993. Jednalo se především o evakuaci vážně nemocných z válkou postižených oblastí, kterým nebylo možné zajistit léčbu v místních podmínkách. Následovaly evakuace z bojových oblastí v Kosovu, Afganistánu a Iráku. Až do roku 2011 byl projekt realizován Armádou České republiky. S počátky tzv. „arabského jara“ v roce 2011 byly do programu Medevac zařazeny i civilní fakultní nemocnice. Postupně došlo ke změně strategie programu, kdy pacienti přestali být

evakuováni k léčbě do České republiky, ale z ČR byly vysílány lékařské týmy, které prováděly lékařské zákroky v místních nemocnicích (Libye 2011 - 2012, Sýrie / Jordánsko 2012 - 2019, Ukrajina 2014 - 2019, Irák / Kurdistán 2017, Nepál 2015 - 2017, Senegal 2018 - 2019). V současné době se humanitární program Medevac orientuje na přímou pomoc v místě konfliktu, následnou rehabilitaci pacientů, výstavbu zahraničních nemocničních center a školení místních lékařů a zdravotnického personálu.

5.1 Úvod

Na základě osobních zkušeností a zkušeností získaných od zahraničních kolegů, kteří se aktivně účastnili řešení hromadného neštěstí, se jednoznačně ukázalo, že při prvé konfrontaci s realitou aktivace traumatologického plánu se objevují problémy, které při teoretické přípravě nejsou patrné.

V České republice je po nemocnicích vyžadováno vypracování traumatologického plánu. Podle zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, ve znění pozdějších předpisů je poskytovatel jednodenní a lůžkové péče povinen zpracovat traumatologický plán, v němž upraví soubor opatření, která se uplatňují při hromadných neštěstích, a nejméně jednou za dva roky plán aktualizovat. Návrh traumatologického plánu je povinen projednat s příslušným správním orgánem, jde-li o fakultní nemocnici s Ministerstvem zdravotnictví. Podrobnosti o obsahu traumatologického plánu a postup při jeho zpracování a projednání stanovuje vyhláška č. 101/2012 Sb. o podrobnostech a obsahu traumatologického plánu poskytovatele lůžkové zdravotní péče. Traumatologický plán je tedy základní dokument popisující organizaci a materiální připravenost zdravotnického zařízení.

Konkrétní postupy jsou popsány v traumatologickém plánu každého zdravotnického zařízení. Bohužel organizační postupy nejsou v rámci nemocnic jednotné a podobná roztříštěnost řešení mimořádných událostí je zřejmá i v ostatních zemích světa, s výjimkou Izraele. Hlavními nedostatky připravenosti jednotlivých nemocnic je ale především svolávání zaměstnanců, nedostatečný prostor pro třídění pacientů, vlastní triage, interní komunikace, kumulace pacientů v predisponovaných místech logistického diagnosticko-terapeutického řetězce a nedostatek personálních i materiálních zdrojů.

V práci jsou presentovány vlastní zkušenosti ze stěžejních, často i jediných nemocnic v dané oblasti. Nemocnice jsou rozděleny do skupin podle převažujícího charakteru řešení mimořádných událostí – oblasti postižené válkou (Libye, Sýrie, Irák, Ukrajina), oblasti postižené přírodní katastrofou a chudobou (Nepál, Senegal, Jihoafrická republika), oblasti s častým výskytem teroristických útoků (Izrael), velká traumacentra ve vyspělých evropských státech (Velká Británie, Německo, Rakousko, Řecko).

5.1.1 Mise v oblastech postižených válkou

Ozbrojený konflikt je situací, která přináší z medicinského hlediska řadu omezení. Zpočátku je to především otázka kapacitní, počet zraněných vyžadujících akutní ošetření přesahuje personální i časo-prostorové možnosti daného zdravotnického zařízení. Později pak dochází k rychlému vyčerpání zdrojů a to hlavně materiálních, které je – často vlivem nestabilní situace v okolí – obtížné doplnit. Jedná se především o léky (anestetika, antibiotika, analgetika), osteosyntetický materiál a krevní deriváty.

V neposlední řadě je potřeba počítat i s nebezpečím neustálého ohrožení zdravotnického personálu válečným konfliktem, neboť používané zbraně jsou velmi sofistikované (např. mají navigační systémy s dlouhým dosahem letu apod.).

5.1.1.1 Libye 2011-2012

Mise do Libye se uskutečnila bezprostředně po pádu Kadáfího režimu na podzim roku 2011 a byla pilotním projektem, protože poprvé v historii humanitárního projektu Medevac byla zapojena civilní nemocnice. Byla to také poslední mise, kdy byli pacienti převáženi k léčbě do České republiky.

V roce 2011 v zemi vládl značný chaos, kdy jednotlivé klany se snažily uchvátit moc na svou stranu. Po vyrabování centrálních skladů zbraní po městě jezdily ozbrojené skupiny, které neměly žádné znalosti a zkušenosti s manipulací se zbraněmi. Tomu odpovídalo i spektrum zranění, se kterými jsme se setkávali – střelná poranění z probíhajících bojů nebo po neopatrné manipulaci se zbraní, komplikace starších zranění z bojů proti Kadáfího režimu zranění po mučení. Poměrně časté byly případy zástřelů po oslavných salvách do vzduchu, kdy pacienta zranila padající kulka ze vzduchu.

Obr. 7: Tripolis 2011: a) pacient čekající na převoz, b) transport vybraných pacientů vojenským speciálem do ČR, c, d) uskladnění léků v nemocnici v Tripolisu (foto archiv autora)

Nemocnice byly přeplněné, po chodbách se pohybovali ozbrojení jedinci, kteří si často pod hrozbou vynucovali ošetření svoje nebo svých spolubojovníků. Při příjmu většího počtu pacientů byla prováděna pouze intuitivní triage, často právě pod vlivem ozbrojeného doprovodu. Pacienti nebyli žádným způsobem označeni. Komunikace mezi lékaři byla prováděna mobilními telefony, častěji však z důvodu výpadků sítě přes poslíčky či osobně. Chyběly základní léky a osteosyntetický materiál, na zdravotnickém personálu byla patrná únava a odevzdanost. V nemocnici vládl stejně jako v celé zemi chaos. Situaci nezlepšovaly

ani humanitární organizace, které v nemocnicích působily bez jakéhokoli řádu, snad s výjimkou Lékařů bez hranic, kteří disponovali vlastní kontejnerovou nemocnicí.

5.1.1.2 Sýrie / Jordánsko 2012-2019

Nepokoje v Sýrii začaly v roce 2011 v rámci „arabského jara“, kdy se rozsáhlé protesty proti prezidentovi Bašárovi al-Asadovi přerostly v ozbrojené povstání a následně v brutální občanskou válku, která trvá do současnosti**.** K utrpení místních obyvatel ještě přispělo v roce 2014 vyhlášení chalífátu „Islámského státu“ v obsazených částech Sýrie a s tím spojené boje.

Naše mise v počátcích konfliktu působily v uprchlickém táboře Zátarí, který se nachází v pouštní oblasti na jordánsko-syrských hranicích. Jedná se o stanové město, kde v dobách největší obsazenosti žilo přes 200 tisíc uprchlíků. Tábor byl otevřen v roce 2012 v reakci na zvýšený počet uprchlíků ze Sýrie. Spolupracuje zde mnoho lokálních i mezinárodních organizací v čele s UNICEF, Lékaři bez hranic, Červeným půlměsícem, francouzskou a marockou polní nemocnicí. Centrálně je tábor řízen OSN, která koordinuje i činnost humanitárních organizací. Naše mise spolupracovala s francouzskou polní nemocnicí a Luteránskou světovou federací.

Obr. 8: Uprchlický tábor Zátarí 2012: a) rodiny uprchlíků přebývající ve stanech v poušti, kde denní teploty dosahují ke 40°C, b) specializované kontejnerové ambulance (foto archiv autora).

Vzhledem k blízkosti hranic byl tábor cílem mnoha uprchlíků. Ti přecházeli hranice zpravidla v noci a zvýšené počty pak byly zaznamenány vždy za novoluní, kdy byl snadnější pohyb pod rouškou tmy. Někteří příchozí byli zraněni v bojích proti vládním jednotkám již v Sýrii, mnozí z nich však byli postřeleni právě při přechodu hranic. Týmy záchranářů společně s vojáky OSN prováděli triage bezprostředně za hranicemi, používali Triage Revised Trauma Score třídící metodu v kombinaci se zhodnocením charakteru a lokalizace dominujícího poranění. Pacienti byli označeni třídící kartou se základními údaji a na homunkulus zakreslen rozsah zranění. Následně byli rozvezeni dle třídící kategorie a charakteru zranění do jedné z polních nemocnic spravované buď armádou, nebo humanitární organizací. V nemocnicích pak byla provedena retriage dle vlastních regulí každé organizace. Komunikace probíhala zásadně pomocí VHF radiostanic na přidělené společné frekvenci, každá organizace pak měla přidělenu vlastní frekvenci pro interní komunikaci.

Obr. 9: Jordánsko, Zátarí 2013 Francouzská polní nemocnice: a) vnější pohled, b) prostor pro příjem raněných, c) operační sál, d) lůžková část (foto archiv autora).

Při dalších misích jsme operovali již ve vybavených nemocnicích v Ammánu, neboť v celém Jordánsku bylo přibližně 2 miliony syrských uprchlíků a jordánský zdravotní systém pod tímto náporem kolaboval. Prováděli jsme převážně sekundární operace (konverze zevních fixátorů na vnitřní osteosyntézu) nebo jsme řešili komplikace operací primárních (infekce, paklouby, osteomyelitidy, zhojení ve špatném postavení).

5.1.1.3 Ukrajina 2014-2019

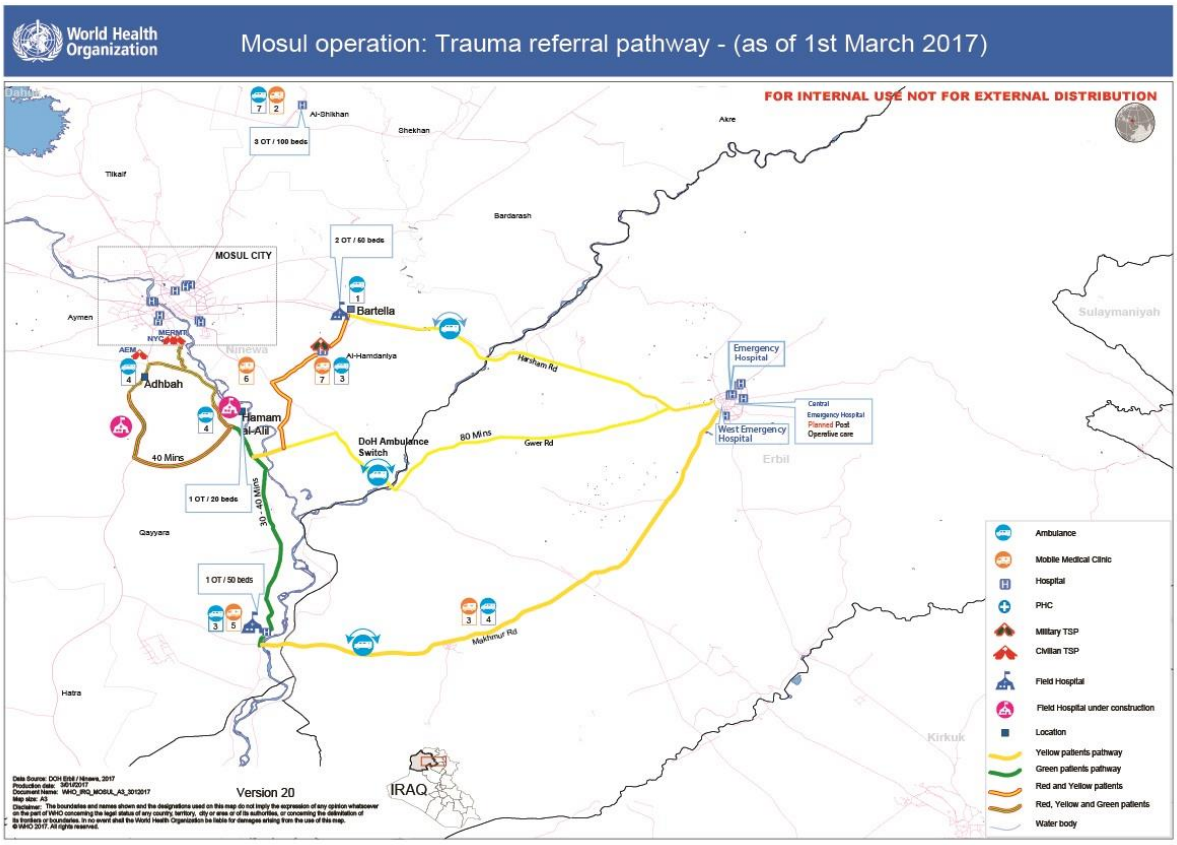
Mise na Ukrajinu byla realizována v únoru 2014 bezprostředně po zásahu policejních jednotek Berkut proti proevropsky smýšlejícím demonstrantům na Euromajdanu v centru Kyjeva. Během několika dnů zemřelo přes 70 lidí a zhruba 570 jich bylo zraněno.

Centrální kyjevská nemocnice (Kyiv Regional Clinical Hospital) nebyla schopna přijmout tak velký počet pacientů. Potýkala se především s nedostatkem prostoru pro triage i pro následné ošetření raněných. Docházelo ke kumulaci pacientů v oblasti centrálního příjmu a radiodiagnostického pracoviště (k dispozici bylo pouze rtg a sonografické vyšetření). Triage byla prováděna intuitivně vedoucím lékařem chirurgického oddělení. Pacienti byli označeni barevnými páskami na končetině. Vnitřní komunikační systém nebyl k dispozici, ke komunikaci sloužily pevné linky i mobilní telefony. Nemocnice byla navíc sledována státní policií a ošetření účastníci demonstrace byli následně vyslýcháni. Proto byla v prostoru kláštera sv. Michala vybudována provizorní nemocnice včetně operačního sálu. Naším úkolem bylo vybrané pacienty transportovat k operaci do České republiky.

Obr. 10: Kyiv Regional Clinical Hospital 2014: a) chodba centrálního příjmu, kde byla prováděna triage, b, c) operační sály centrálního příjmu, d) rentgenový přístroj přímo v prostorách centrálního příjmu (foto archiv autora).

5.1.1.4 Irák 2017

Zkušenost z Erbilu byla příkladem válečné triage s dlouhotrvajícím příjmem pacientů. V bitvě o Mosul mezi tzv. Islámským státem a kurdskými bojovníky, trvající přes 9 měsíců, vedla situace k vyčerpání především personálních a materiálních zdrojů. V místě působilo velké množství humanitárních organizací, které byly centrálně řízené WHO. Každý týden byl vydáván plán triage s vyznačením transportních cest a určením nemocnice podle kategorie raněných - byla vyčleněna nemocnice pro pacienty v kritickém stavu vybavená operačními sály a JIP, dále nemocnice pro pacienty s popáleninami a nemocnice, která sloužila jako obvaziště (obr. 11).



Obr. 11: Kurdistán 2017: Mapa oblasti iráckého Mosulu s vyznačenými cestami transportu a cílovými nemocnicemi dle kategorie pacienta (z archivu autora).

Třídění bylo prováděno etapově podle aktuální situace a možností. V bojových podmínkách bylo masivní krvácení prvním kritériem triage. Zraněný s masivním krvácením, kterému nemohl být aplikován turniket nebo nebyl schopen zastavit krvácení přímým tlakem svépomocí, byl zařazen do kategorie čekajících (P4). Dále posloupnost třídících metod postupovala od posouzení stavu vědomí (GCS), přes START na převazišti či polní nemocnici po MEES v cílových nemocnicích. Označení kategorií bylo nejednotné v závislosti na primárně ošetřující organizaci, většinou to byly karty nebo barevné pásky. Při triage prováděné v nemocnici v Erbilu byl lékař schopen vytřídit zhruba 20 pacientů za hodinu. S operacemi se započalo okamžitě po příjmu prvních pacientů, přestože nebyl znám celkový počet zraněných a druhy poranění. Čas, kdy pacient čekal na operaci, byl využit k dovyšetření (laboratoř, rtg, ev. CT).

Obr. 12. Kurdský Erbil 2017 – cílová nemocnice pro pacienty s Prioritou 2: a,b) nafukovací stany sloužící při velkém přísunu pacientů, c) prostor pro třídění pacientů, d) vstup na operační sál (foto archiv autora).

Nejtěžší bylo rozhodnutí o kategorii P4, nicméně po ukončení akutních operací byli pacienti v této kategorii znovu vyšetřeni a byla jim poskytnuta péče. Kategorii P1 tvořila pětina zraněných a pouze třetina zraněných vyžadovala nemocniční péči.

5.1.2 Mise v oblastech postižených přírodní katastrofou a chudobou

Přírodní katastrofy se zpravidla rozdělují dle příčiny vzniku na tektonické (zemětřesení, tsunami), telurické (způsobené sopečnou činností), topologické (povodně, záplavy, sesuvy půdy) a meteorologické (extrémní teploty, prudké deště, silné větry). Přírodní živly způsobují většinou jednorázový vysoký počet raněných a zároveň významným

způsobem destruují infrastrukturu a záchranné práce. Následně pak omezují zásobování, včetně dodávek energie a vody.

V rozvojových zemích panují často velmi nevyvážené poměry. Na jedné straně jsou luxusní čtvrti bohatých nebo turistická letoviska, na straně druhé pak chudinské čtvrti přilepené k velkým městům s vysokou kriminalitou a nízkým sociálním a zdravotnickým zázemím. Vlivem stěhování chudých vesničanů do měst ve snaze zabezpečit rodinu se tyto chudinské čtvrti neustále rozrůstají a situaci tak ještě zhoršují. V chudých oblastech bývá i nižší úroveň zdravotní péče a s tím související i nižší spotřeba léků a ostatního zdravotnického materiálu včetně transfuzí. Transfuzní centra se v těchto zemích nacházejí většinou pouze v hlavních městech a případná potřeba krevní transfúze v odlehlých nemocnicích je řešena přímým převodem od příbuzných nebo členů klanu. Lidé často umírají na banální onemocnění. Zranění, která by ve vyspělých částech světa byla řešena na specializovaných pracovištích, jsou v těchto „nízkozdrojových" oblastech automaticky indikována k paliativní léčbě. Zde je možné vidět jistou analogii s omezením zdrojů při hromadném neštěstí a jeho řešení při triagi.

Ve většině zemí tzv. třetího světa chybí systém záchranné služby nebo je omezen pouze na oblast hlavního města. Pacienti jsou k cestě do nemocnice nuceni využít místní transport (taxi, hromadnou dopravu, auto souseda). K ošetření se tak dostávají se značnou časovou prodlevou v řádu desítek hodin, často i dní. Situaci může komplikovat i roční období (sníh na cestách, období dešťů), kdy některé oblasti jsou úplně odříznuté od civilizace a jedinou možností je pak letecký transport pomocí vrtulníku. Jeho využití k dopravě chudých obyvatel z venkova je však sporadické.

5.1.2.1 Nepál 2015-2017

V dubnu 2015 postihlo Nepál silné zemětřesení, jehož epicentrum se nacházelo zhruba 77 km od hlavního města Káthmandú. Při zemětřesení bylo zničeno nebo poškozeno mnoho budov v Údolí Káthmandú a přilehlém okolí a počet obětí přesáhl osm tisíc.

Zemětřesení v Nepálu bylo klasickým příkladem přírodní katastrofy, kdy se zdravotnický systém potýká naráz s velkým počtem zraněných, ale poté dochází k postupné stabilizaci a relativnímu klidu na péči. V Nepálu, podobně jako v ostatních rozvojových

zemích, chybí systém záchranné služby, a tak zranění přicházeli do nemocnice po vlastní ose. Tím se nemocnice stala prvním místem, kde se prováděla triage. Jako první přijížděli lehce zranění pacienti a zcela zablokovali akutní příjem nemocnice. Do horských oblastí vzdálených zhruba 50 km vzdušnou čarou od hlavního města se zdravotní pomoc dostala až po několika dnech a třídění pak mělo zcela jiný charakter.

Obr. 13: Dhulikhel Hospital-Kathmandú University Hospital, 2016: a) prostor před vstupem do nemocnice, kde byla prováděna triage, b) emergency room s kapacitou 2 ventilovaných lůžek, c) standardní lůžkový pokoj, d) vstup na operační sál (foto archiv autora).

Triage byla prováděna intuitivně většinou na podkladě rozlišení chodící/ nechodící a stavu vědomí bez třídící metody a bohužel ještě byla do značné míry ovlivněna náboženskými aspekty (byla dávána přednost hinduistům). Označení kategorie, jakož i ostatní údaje byly psány pacientům nesmazatelnou fixou na kůži.

Na základě zkušeností z období po zemětřesení bylo cílem mise Medevac vyškolit místní zdravotnický personál a dobrovolníky, aby v rozsáhlé oblasti bez zdravotnických zařízení byli schopni poskytovat první pomoc.

5.1.2.2 Senegal 2018-2019

V Senegalu působila naše česká mise v regionální nemocnici ve městě Thies, které je vzdáleno 70 kilometrů od hlavního města Dakaru směrem do vnitrozemí. Thies se 650 tisíci obyvatel je třetím největším městem Senegalu a zároveň hlavním městem stejnojmenné provincie. Toto průmyslově orientované město se nachází stranou turistického ruchu, což se odráží v nízké životní úrovni místního obyvatelstva.

Zdravotní pojištění v Senegalu má pouze 15 % obyvatel zaměstnaných v soukromém sektoru (Lepine A., Le Nestour A., 2013), zbytek si pak veškerou péči musí hradit. V praxi to znamená, že pacient přijede do nemocnice, je vyšetřen lékařem, který po stanovení diagnózy napíše na recept seznam potřebného materiálu, který si pacient má koupit v lékárně. Seznam zahrnuje veškeré léky včetně léků na anestesii, materiál potřebný k operaci (desinfekci, rouškování, sterilní čtverce, osteosyntetický materiál, skalpely a šicí materiál) a pooperační péči na oddělení a samozřejmě rehabilitační pomůcky. Pokud pacient potřebnou finanční částku nemá, je mu provedeno pouze minimální ošetření a pacient čeká, dokud rodina neseženе finanční krytí. V případě hospitalizace se zdravotní personál stará pouze o převazy a aplikaci léků. Stravu, polohování a mytí pacienta a rehabilitaci zajišťuje rodina. V areálu nemocnice pak ve stínu pod stromy či v krytých altáncích přebývají celé rodiny, které se střídají v péči o člena rodiny a vaří mu.

Senegal se nachází mimo území vystavené častým přírodním katastrofám. Rozbité cesty, obstarožní vozový park, přeplněné dopravní prostředky s absolutní absencí ochranných prvků jsou příčinou velkého počtu dopravních nehod, a tak aktivace traumatologického plánu je poměrně častým jevem i vzhledem k situaci, že regionální nemocnice jsou jedinou možností léčby v celé provincii. Aktivace traumatologického plánu i následná triage jsou však odlišné od obecného pojetí ve vyspělých částech světa.

V regionální nemocnici v Thies, která zabezpečuje zdravotní péči pro skoro dva milióny lidí v celé provincii, působí pouze dva atestovaní lékaři v oboru ortopedie a tři

v oboru chirurgie. Ti jsou v podstatě permanentně k dispozici v případě potřeby akutních operací. K dispozici mají tři sály na plánované zákroky, jeden sál na urgentním příjmu a 4 ventilovaná lůžka na JIPu. Na druhou stranu je operativa, a to i ta akutní, do značné míry omezena ekonomikou systému a materiálním vybavením nemocnice. Zákroky na operačních sálech jsou v souladu se systémem Temporary Abbreviated Surgical Control orientované pouze na ošetření periferních cév, rozsáhlá poranění kostí a měkkých tkání a dutinová penetrující poranění hrudníku a břicha.

Obr. 14: Regionální nemocnice v Thies, Senegal 2018: a, b) kryté koridory mezi pavilony slouží jako čekárna pro pacienty a jejich příbuzné, při hromadném neštěstí pak k dočasnému uložení pacientů, c) připravené altánky obývá najednou i několik rodin, zde připravují na ohni jídlo pro nemocné, d) čekárna v prostoru urgentního příjmu (foto Štěpán Lochr a archiv autora).

Při větším množství zraněných jsou pacienti umístěni v koridorech mezi jednotlivými pavilóny, samotná triage je pak prováděna v nekrytém prostoru před urgentním příjmem. Třídění pacientů je intuitivní i v souladu s omezenými možnostmi chirurgické intervence. Údaje o pacientech jsou zapisovány do připravených formulářů, ale identifikace pacienta a eventuálně třídící kategorie jsou vyznačeny nesmazatelnou fixou na kůži předloktí či jinde po těle.

Obr. 15: Regionální nemocnice v Thies, Senegal 2018: a) vstup do nemocnice kontrolovaný ostrahou, b) plán nemocnice vyznačeným místem pro triage (červeně), operační blok (modře) a kryté koridory pro dočasné umístění čekajících pacientů (fialově), c) prostor před urgentním příjmem určený pro třídění pacientů, d) vchod na operační blok (foto Štěpán Lohr a archiv autora).

5.1.2.3 Jihoafrická republika 2015

Jihoafrická republika patří mezi nejvyspělejší země afrického kontinentu a snese srovnání se státy Evropské unie a Severní Ameriky. Nicméně podobně jako v ostatních částech Afriky i zde dochází k odchodu hlavně mladých lidí z vesnic do velkých měst, kde většinou nenacházejí uplatnění a končí v přilehlých chudinských čtvrtích. Tyto slumy jsou známé vysokou kriminalitou a to především v okolí dvou největších metropolí – v Kapském Městě a v Johannesburgu.

Nemocnice Chris Hani Baragwanath v Johannesburgu se nachází na hranici právě jedné z největších chudinských čtvrtí na světě – v Sowetu. Noční přestřelky a války gangů způsobují stálý přísun velkého počtu zraněných na urgentním příjmu a triage pacientů je denní rutinou lékaře. Spádová oblast nemocnice je cca 3,5 miliónů obyvatel, disponuje 2900 lůžky a zaměstnává přes 5 tisíc zdravotnického presonálu. Na oddělení akutního příjmu je ročně ošetřeno 137 000 pacientů. Díky značné zkušenosti a erudici místních lékařů s problematikou triage, ošetřováním velkého počtu pacientů s bodnými a střelnými ranami je toto pracoviště jedním z vedoucích institucí vzdělávání v systému Definitive Trauma Surgery Care a je vyhledáváno zahraničními lékaři zabývajícími se převážně chirurgickým řešením následků zranění při hromadných neštěstích a vojenských konfliktech.

Oddělení akutního příjmu Nemocnice Chris Hani Baragwanath bezprostředně navazuje na heliport a rozsáhlé kryté místo pro třídění pacientů. Heliport je využíván pro přepravu pacientů ze vzdálených venkovských oblastí, kde by doprava do nejbližší nemocnice pozemní cestou trvala i několik hodin. Oddělení Trauma Emergency Room je vybaveno 10 vyšetřovnami a centrální místností s 15 ventilovanými lůžky, 40 přenosnými lůžky, pojízdným rentgenem a přístrojem FAST. Přesto jsou během nočních služeb přidávána lehátka do čekárny a do rozsáhlého krytého prostoru pro triage před vstupem do budovy. Úrazové oddělení disponuje 56 standartními lůžky a 8 lůžky na úrazovém JIPu a 6 lůžky na JIPu popáleninovém. K dispozici jsou 3 operační sály určené výhradně pro akutní úrazy – 2 chirurgické a 1 ortopedický sál. I tak jsou v provozu celou noc a vedoucí lékař na příjmu musí vybírat, kteří z pacientů mají největší šanci na přežití hlavně při co nejmenší časoprostorové zátěži na oddělení. V těchto případech, kdy je mnoho pacientů za hranicí dostupných prostředků, se na operačním sále provádějí pouze rychlé výkony zaměřené na ošetření

periferních cév, rozsáhlá poranění kostí a měkkých tkání a dutinová penetrující poranění hrudníku a břicha. Tento chirurgický přístup nazvaný Temporary Abbreviated Surgical Control je součástí systému péče o úrazové pacienty Definitive Trauma Surgery Care, na jehož vzniku se místní pracoviště úrazové chirurgie značně podílelo.

Triage provádí vedoucí lékař intuitivně, protože při značné zkušenosti je to způsob nejrychlejší a nejefektivnější. Kategorie triage je vyznačena na křížovou skládací třídící kartu, která často představuje spolu s protokolem hromadného neštěstí jedinou dokumentaci jdoucí s pacientem.

Obr. 16: Nemocnice Chris Hani Baragwanath, Johannesburg 2015: a, b) heliport s rozsáhlým zastřešeným prostorem pro třídění pacientů, c) centrální místnost akutního příjmu s 12 ventilovanými lůžky, kde se provádějí i urgentní, život zachraňující výkony, d) lůžkové oddělení - v popředí pomůcky na časnou rehabilitaci (foto archiv autora).

5.1.3 Studijní stáž z oblasti s vysokou četností teroristických útoků

5.1.3.3 Izrael 2013- Rambam Health Care Campus, Sheba Medical Center

Velmi profesionální byly zkušenosti získané v traumatologických centrech a odděleních akutního příjmu tří nejvýznamnějších nemocnic v Izraeli a to Sheba Medical Center u Tel Avivu, Rambam Health Care Campus v Haifě a Hadassah University Hospital v Jeruzalémě. Všechna centra byla výborně připravena pro jakýkoli druh hromadného neštěstí. Navíc byla vzhledem k častým teroristickým útokům v zemi a víceméně trvalé hrozbě válečného konfliktu v regionu speciálně zaměřena na řešení následků střelných a bombových útoků, stejně jako případných následků útoku chemického, který se doposud ale v zemi nevyskytl.

Obr. 17: Rambam Health Care Campus v Haifě 2014: a) vjezd na oddělení akutního příjmu, b) krytý vstup s jednosměrnným provozem je možno v případě potřeby použít i jako prostor pro triage (foto archiv autora).

V Izraeli má každá nemocnice povinnost vyčlenit 20 % lůžkové kapacity pro oběti teroristického útoku a měla by být schopna zajistit akutní péči odpovídající minimálně počtu 50 % své lůžkové kapacity. Velkou výhodou je identické uspořádání všech prostor včetně vybavení určených pro hromadná neštěstí ve velkých nemocnicích v celé zemi, což umožňuje snazší orientaci v případě nutnosti využití personálu z jiných nemocnic.

Obr. 18: Sheba Medical Center, Tel Aviv 2014: a, b) pojízdné skříňky s vybavením a léky určené pouze pro aktivaci traumatologického plánu, c) kapsář pro sestry s nejčastěji používanými léky při řešení hromadného neštěstí (foto archiv autora).

5.1.4 Studijní stáže v evropských traumatologických centrech

V rámci odborné specializace jsem absolvoval studijní pobyty v následujících evropských traumacentrech. V roce 2009 v Rakousku měsíční stáž v univerzitní nemocnici - Landeskrankenhaus Salzburg – Universitätsklinikum der PMU na klinice úrazové chirurgie v rámci projektu Open Medical Institute programu The American Austrian Foundation, ve Velké Británii v roce 2012 v Royal Derby Hospital a v roce 2013 v Nottingham Major Trauma Center, Queen´s Medical Center dvouměsíční stáže v rámci stipendia AO Foundation, v roce 2014 v Řecku týdenní stáž při kurzu Definitive Trauma Surgical Care na Attikon University Hospital v Atenách a v roce 2015 týdenní stáž na Schon Klinik v německém Nuestadt in Hollstein.

Návštěvy odborných pracovišť byly zaměřeny především na porovnání postupů při příjmu velkého množství pacientů při hromadném neštěstí, aktivaci traumatologického plánu a zkušenosti s preferovanými metodami triage. Dále bylo hodnoceno materiální a přístrojové vybavení určené přímo k řešení krizových stavů při hromadném neštěstí.

5.1.5 I. chirurgická klinika - klinika hrudní, břišní a úrazové chirurgie 1.LFUK a VFN Praha

5.1.5.3 Simulované cvičení aktivace traumatologického plánu ve VFN Praha „Karlák 2019“

Ze zahraničních zkušeností jednoznačně vyplývá, že při prvé konfrontaci s realitou aktivace traumatologického plánu se objevují nečekané kritické situace.

Na základě vlastních zkušeností i zkušeností získaných od kolegů v zahraničí, bylo rozhodnuto provést simulaci aktivace traumatologického plánu a následnou analýzu vlastní připravenosti I. chirurgické kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Ve spolupráci s Centrem lékařských simulací Fyziologického ústavu 1.LFUK a společností KRISIM s.r.o. jsme připravili simulační cvičení „Karlák 2019“.

Obr. 19: Simulační cvičení „Karlák 2019“: a) triage v prostoru čekárny, b, c, d) prvotní ošetření na ambulanci (foto Michal Křenek).

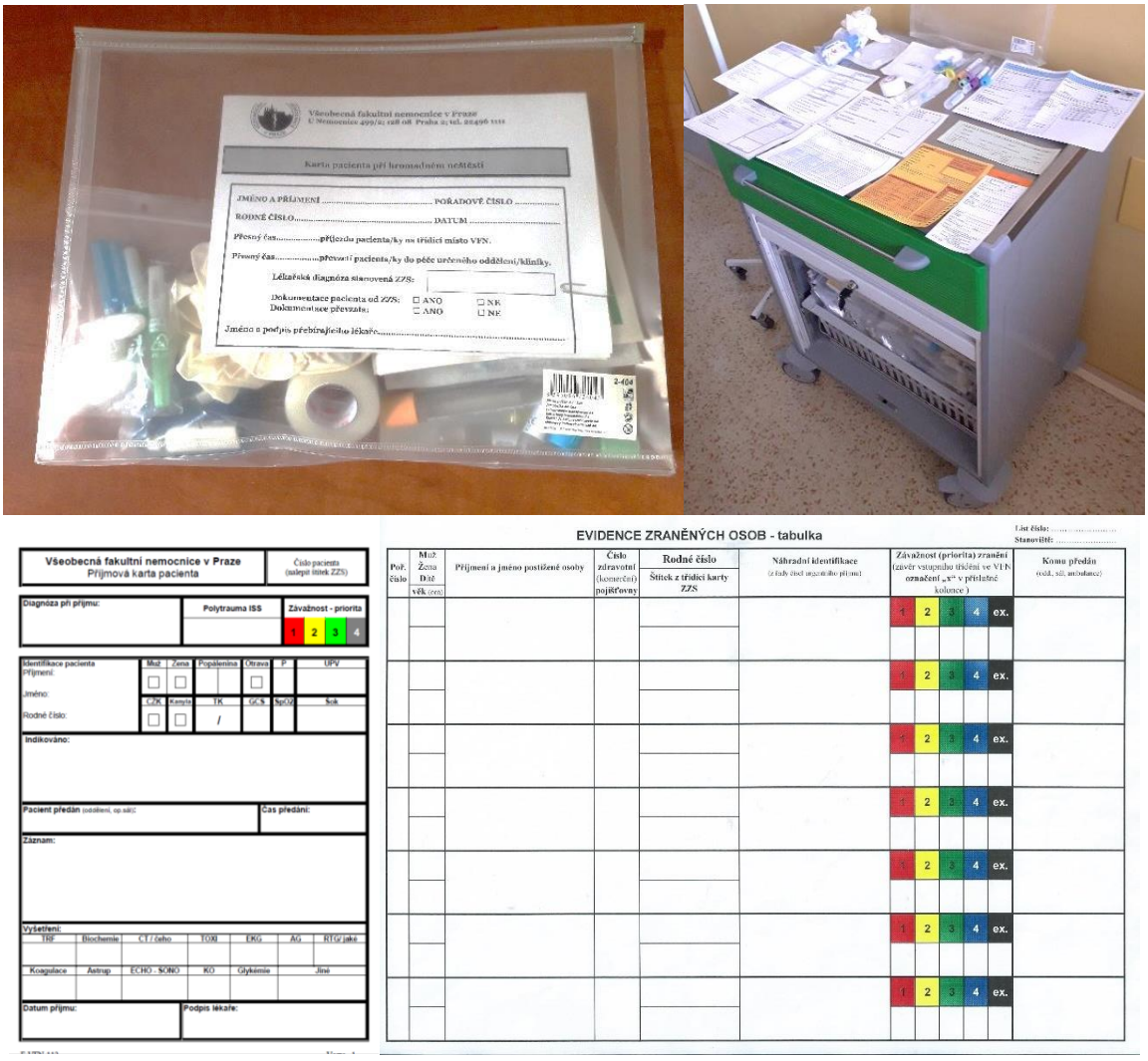
Cílem cvičení bylo zvýšit připravenost I. chirurgické kliniky jak z organizačně-administrativního, tak i materiálně-technického hlediska na aktivaci traumatologického plánu. Cvičení proběhlo v pondělí 18. února 2019 v 16 hodin, tedy v době ústavní pohotovostní služby. Dle aktivačního telefonátu se jednalo o výbuch zemního plynu v obytném domě v blízkosti Karlova náměstí, kde na místě byly nahlášeny desítky těžce zraněných lidí a neurčitý počet lehce zraněných. Figuranti byli namaskováni a instruováni dle připravených scénářů (tab. 5).

Číslo figuranta	Popis hlavního postižení	Priorita na třídící kartě	Čas příjezdu	Čas přesunu do ambulance	Přesun na cílové oddělení
1	Bezvědomí, penetrující poranění hrudníku	P1-červená	16:26	16:27	16:45- operační sál
2	Tenzní PNO, poranění sleziny	P1-červená	16:10	16:11	16:30- JIP
3	Zlomenina pánve, zlomenina DK	P1-červená	16:35	16:36	17:05- JIP
4	Zlomenina stehenní kosti	P2-žlutá	16:24	16:26	17:08- standartní oddělení
5	Epidurální krvácení, zlomenina DK	P2-žlutá	16:42	16:43	17:15- JIP
6	Komoce mozku, tržná rána hlavy	P2-žlutá	16:12	16:13	17:10- standartní oddělení
7	Kontuze břicha	Mimo ZZS	16:48	16:50	17:08- standartní oddělení
8	Zlomenina bérce	P2-žlutá	16:52	16:52	17:05- standartní oddělení
9	Zlomenina metatarsu	P2-žlutá	16:48	16:48	17:10- standartní oddělení
10	Tržná rána hlavy-dítě	Mimo ZZS	16:48	16:49	17:10- standartní oddělení

Tab. 5: Druh poranění, kategorie stavu figuranta a časy příjezdu, přesunu do ambulance a přesunu na cílové oddělení při simulačním cvičení „Karlák 2019“.

Součástí maskování bylo také opatření figuranta třídící kartou ZZS HMP s vyznačením priority ošetření a transportu. Sběr dat byl prováděn především prostřednictvím pozorovatelů, kteří sledovali průběh cvičení a definované parametry zaznamenávali do kontrolních listů. Další data a podklady pro vyhodnocení byly získávány od „cvičících" v rámci zpětné vazby bezprostředně po cvičení a následné rozpravě. Celkem bylo ošetřeno 10 pacientů (3x kategorie P1, 5x kategorie P2 a 2x kategorie P3). Vedoucí lékař příjmu třídil intuitivně a přehodnocoval roztřídění, se kterým figuranti již přijeli. Používal lineární třídící kartu ZZS HP, kam dopisoval získané údaje a zároveň do připraveného tiskopisu VFN Karta pacienta při hromadném neštěstí a Evidence zraněných osob. Pro pacienty přicházející do nemocnice po vlastní ose již třídící karty nebyly k dispozici. Největším problémem aktivace traumatologického plánu byl nedostatečný prostor jak pro triage, tak i pro prvotní ošetření pacientů. V počáteční fázi simulace se projevil nedostatek pomocného personálu, hlavně sanitářů. Docházelo ke kumulaci pacientů v radiodiagnostickém uzlu (rtg, sono, CT). Byla pozorována nejistota lékařů při popisování zobrazovacích vyšetření – elektronický systém versus papírové žádanky pro zapsání výsledků. Vázla komunikace, potažmo zpětná vazba mezi vedoucím lékařem provádějícím triage a lékařem provádějící tzv. „sort" triage – určení přednosti v dalším postupu u pacientů v rámci stejné kategorie. To bylo rovněž způsobeno absencí vnitřního komunikačního systému. Bezmála polovina figurantů si po ukončení cvičení stěžovala, že jim zejména při transportech byla zima. Zhruba třetina personálu nebyla označena vestami s určenou funkcí.

V připravených formulářích byla diskrepance mezi třídícími kategoriemi, na některých figurovala modrá kategorie P1 hold, kterou však doporučovaná třídící metoda START neuvádí. Nicméně následná analýza a celkové hodnocení prokázaly, že pracoviště jsou schopna bez větších obtíží zvládnout nečekanou aktivaci traumatologického plánu. Jako nadstandartní se ukázala aktivace zaměstnanců z domova, kdy do hodiny od vyhlášení se do nemocnice dostavilo 10 sester a stejný počet lékařů.



Obr. 20: Písemná dokumentace připravená pro použití při aktivaci traumatologického plánu: a) obálka s kompletním vybavením pro náběry krve a moče včetně papírových žádanek pro jednoho pacienta, b) pojízdný vozík s dokumentací a připravenými obálkami, na horní desce je pak obsah obálek, c) příjmová karta pacienta, d) evidence zraněných osob (foto archiv autora).

5.2 Metodika

Empirická část práce je založena na dotazníkovém sběru dat a aplikaci analytických metod, které vedou k naplnění zvolených cílů a ověření stanovených hypotéz. Vzhledem k jejich povaze a charakteru řešené problematiky byly použity kvalitativní i kvantitativní metody výzkumu, konkrétně metody exploračně verifikační.

Samotnému sběru potřebných dat předcházela podrobná í analýza literárních pramenů, právních předpisů, plánů a pomůcek související s problematikou připravenosti nemocnice na řešení kritického stavu při hromadném neštěstí, aktivace traumatologického plánu a triage.

Ve výzkumné části habilitační práce bylo použito dotazníkové šetření, s jehož pomocí byla shromážděna data o připravenosti jednotlivých nemocnic a oddělení v České republice i v zahraničí na řešení krizové situace při hromadném neštěstí nebo katastrofě. Samotná struktura dotazníku byla vytvořena tak, aby odpovídala výzkumným záměrům a stanoveným cílům. Dotazník obsahoval 13 uzavřených otázek. Dotazník byl rozeslán v českém a anglickém jazyce v elektronické verzi nebo fyzicky vypracován přímo na místě při studijním pobytu v daném zdravotnickém zařízení.

Respondenty výzkumného šetření byli lékaři pracující na odděleních, která se podle organizace dané nemocnice přímo účastní při aktivaci traumatologického plánu, tzn. odděleních chirurgických, ortopedických, ev. oddělení akutního příjmu.

Respondenti byli rozděleni podle indexu lidského rozvoje dané země. Seznam států světa podle indexu lidského rozvoje vydala Organizace spojených národů prostřednictvím rozvojového programu OSN ve zprávě o programu rozvoje (2015 Human development Report [online]).

Index lidského rozvoje (HDI) je komparativní nástroj k poměření kvality lidského života, za pomoci porovnání údajů o chudobě, gramotnosti, vzdělání, střední délce života, porodnosti a rovněž poměřuje vliv ekonomických politik na kvalitu života. Index lidského rozvoje rozděluje státy do čtyř skupin, a to na země, jejichž HDI, a to na země, jejichž HDI je: velmi vysoký, vysoký, střední nebo nízký.

Zahraniční respondenti byli rozděleni do dvou skupin: skupina vyspělá složená ze zemí s velmi vysokým indexem lidského rozvoje a skupina rozvojová složená ze zemí

s vysokým, středním a nízkým indexem lidského rozvoje; samostatnou podskupinu pak tvořilo šest nemocnic z České republiky. Napříč oběma výše popsanými skupinami byla samostatně zkoumána další podskupina, která zahrnovala devět nemocnic ze zemí s vyšší četností teroristických útoků podle databáze START Global Terrorism Database (www.start.umd.edu).

Byly stanoveny tři pracovní hypotézy:

Hypotéza 1: Připravenosti nemocnic na příjem velkého počtu zraněných při řešení krizového stavu při hromadném neštěstí je závislý na vyspělosti dané země (indexu lidského rozvoje).

Hypotéza 2: Připravenost nemocnic v České republice na řešení následků hromadného neštěstí je srovnatelná s připraveností nemocnic vyspělých zemí světa

Hypotéza 3: Zdravotnická zařízení v zemích s větší četností teroristických útoků jsou lépe připraveny na řešení krizového stavu než v zemích s nižší četností.

Dále uvádím všechny otázky dotazníkového šetření včetně jejich anglické verze a interního bodového hodnocení připravenosti nemocnic (nebylo distribuováno s dotazníkem):

1. **Je součástí Vašeho pracoviště vypracovaný traumatologický plán?**
   Is disaster management plan included in your hospital regulations?
   Ano 2 body / ne 0 bodů

2. **Mají chirurgická / ortopedická oddělení vlastní traumatologický plán, který je v souladu s plánem nemocničním?**
   Is there a separate surgical / orthpaedic department´s disaster management plan integrated into the overal hospital plan?
   Ano 1 bod / ne 0 bodů

3. **Jsou součástí traumatologického plánu postupy pro různé druhy a rozsahy mimořádných událostí? Přírodní neštěstí / teroristický útok / dopravní nehoda/ průmyslová havárie?**

Does the disaster management plan count with different sorts and scopes of disaster? Natural disaster / terrorist attack / traffic collision / industrial accident?

Ano 2 body / ne 0 bodů

4. **Jsou v traumatologickém plánu rozpracované jednotlivé úkoly a povinnosti pro každého člena zdravotnického personálu?**
   Does the disaster management plan consist in special tasks and duties for every staff member?
   Ano 2 body / ne 0 bodů

5. **Jakým způsobem je zpracováno schéma svolávání personálu při aktivaci traumatologického plánu? Jednotlivý / hromadný / navazující svolávací systém?**
   How do you call up the staff members during hospital disaster alert? Individually / en masse / recall chain?
   a) **hromadný / navazující svolávací systém 1bod**
   b) **jednotlivý svolávací systém 0 bodů**

6. **Máte vnitřní (záložní) komunikační systém? Pokud ano, jaký? Mobilní telefon / pager / VHF radiostanice / jiný.**
   Do you use any inner (back-up) communication system? If yes, which one? Mobile phone / pager/ VHF radio / other.
   a) **VHF radiostanice: 2 body**
   b) **pager: 1 bod**
   c) **mobilní telefon / jiný: 0 bodů**

7. **Používáte intuitivní nebo algoritmické třídění během triage? Pokud algoritmické, jaké? TRTS (Triage Revised Trauma Score) / START (Snadné Třídění A Rychlá**

Terapie) / MEES (Mainz Emergency Evaluation Score) / MASS (Move, Assess, Sort, Send) / NACA (National Advistory Commitee for Aeronautics) / Manchester (UK Triage Scale) / Triage Sieve and Triage Sort / ESI – (Emergency Severity Index) / jiná?

During Triage do you use intuitive or algorithmic sift? If algorithmic which one? TRTS (Triage Revised Trauma Score) / START (Simply Triage And Rapid Treatment) / MEES (Mainz Emergency Evaluation Score) / MASS (Move, Assess, Sort, Send) / NACA (National Advistory Commitee for Aeronautics) Manchester (UK Triage Scale) / Triage Sieve and Triage Sort / ESI (Emergency Severity Index) or other?

a) **intuitivní třídění: 0 bodů**

b) algoritmické třídění- fyziologický podklad (TRTS, MEES, START): 1 bod

c) algoritmické třídění- kombinace s anatomickým podkladem (Manchester, TSTS, ESI): 2 body

8. **Používáte třídící štítky? Pokud ano, jaký druh? (jednoduché / překládací / lineární / pásky / fix na kůži / do dokumentace / žádné).**
   Do you use Triage tags? If yes, what kind? (Simple / folding / linear / tapes / skin marker / patient documentation / none).
   a) **překládací / lineární: 2 body**
   b) **do dokumentace / pásky / jednoduché: 1 bod**
   c) **fix na kůži / žádné: 0 bodů**

9. **Jak často provádíte ve Vaši nemocnici / na Vašem oddělení cvičení týkající se problematiky hromadného příjmu zraněných?**
   How often do you perform hospital / department disaster alert training?
   a) **neprovádí: 0 bodů**
   b) **1x za rok: 1 bod**
   c) **2x za rok: 2 body**
   d) **3x a více za rok: 3 body**

10. **Kolikrát byl aktivován traumatologický plán v posledních 5 letech na Vašem pracovišti?**
    How many times was the hospital disaster alert activated in the last 5 years in your department?
    a) **0-3: 0 bodů**

b) **4-9: 1 bod**
c) **10-50: 2 body**
d) **51 a více: 3 body**

11. Při kolika avizovaných pacientech je aktivován traumatologický plán?

How many announced casualties activate the disaster hospital alert?

a) **5-6 pacientů;**
b) **7-8 pacientů;**
c) **9-10 pacientů;**
d) **11 a více;**

12. Kolik hemodynamicky nestabilních pacientů jste schopni ošetřit během prvních dvou hodin po aktivaci traumatologického plánu?

How many haemodynamically unstable patients are you able to attend in the first two hours after activation of disaster response plan?

a) **1-2;**
b) **3-5;**
c) **6-9;**
d) **10 a více;**

13. Popište, prosím, vybavenost Vaší nemocnice / oddělení.

Please, specify your hospital / department facilities.

a) **Traumacentrum 1. stupně;**
b) **Okresní nemocnice, traumacentrum 2. stupně;**
c) **Městská / regionální nemocnice;**

Prvních deset otázek dotazníku hodnotí akceschopnost a připravenost nemocnice na krizový stav při různých druzích hromadného neštěstí a je bodově ohodnoceno. Maximální počet bodů hodnotící připravenost nemocnice je 20 bodů. Poslední tři otázky charakterizují soubor jako celek a vypovídají spíše o velikosti a vybavení nemocnic, než o schopnosti reakce

na mimořádnou událost. K porovnání byl použit Mannův-Whitneyho test (Příloha č.1). (Pavlík T., Dušek L., 2012, Hendl J., 2012).

Na podkladě získaných odpovědí byla porovnávána krizová připravenost skupin nemocnic z vyspělých zemí s nemocnicemi ze zemí rozvojových.

Zároveň byla provedena analýza připravenosti vůči hromadným neštěstím samostatné podskupiny nemocnic z České republiky a opět pomocí Mannova-Witneyho testu porovnána s ostatními nemocnicemi vyspělých zemí. Dotazníkového šetření se zúčastnily následující nemocnice: FN Motol, FNKV Praha, VFN Praha, Nemocnice České Budějovice, FN Ostrava a Oblastní nemocnice Znojmo.

Podobně byla podrobena analýze podskupina nemocnic ze zemí s vyšší četností teroristických útoků (Irák 2x, Izrael 3x, Jordánsko 3x a Libye) a výsledky její připravenosti porovnány s ostatními nemocnicemi.

Získané výsledky z výzkumného šetření jsou zpracovány do tabulek a grafů. Analýza získaných dat je založena na využití statistických metod (pořadové / neparametrické testy). Výsledky byly zpracovány v programu Microsoft Excel.

5.3 Analýza a výsledky

Výzkumné šetření jsem provedl metodou sběru dat pomocí nestandardizovaného dotazníku, který obsahoval 13 uzavřených otázek. Bylo osloveno 27 respondentů celkem ze 14 zemí (tab. 6).

V práci byli respondenti rozděleni do dvou skupin podle indexu lidského rozvoje HDI. První skupina zahrnovala 16 nemocnic ze zemí s velmi vysokým indexem lidského rozvoje- země vyspělé, druhou skupinu tvořilo 11 nemocnic ze zemí s vysokým, středním a nízkým indexem lidského rozvoje- tedy zemí rozvojových. Samostatnou podskupinu pak tvořilo šest nemocnic z České republiky. Mimo tento systém byla napříč jednotlivými podskupinami

posuzována skupina devíti nemocnic ze zemí s vysokou četností teroristických útoků (Irák 2x, Izrael 3x, Jordánsko 3x a Libye).

Na základě získaných odpovědí byla analyzována organizační připravenost jednotlivých nemocnic na hromadné neštěstí. Ve výsledcích nejsou uváděna konkrétní jména nemocnic, ale pouze místo a charakter zařízení. Většina údajů patří do kategorie citlivých a

jejich získání bylo podmíněno anonymitou zveřejnění. Soupis všech respondentů je uveden v Příloze 2.

Země s velmi vysokým indexem HDI (pořadí v seznamu států v roce 2018)	**Město**	**Charakter nemocnice**
Německo 1 (5)	Berlin	Traumacentrum
Německo 2 (5)	Bad Kissingen	Traumacentrum
Velká Británie 1 (14)	Nottingham	Traumacentrum
Velká Británie 2 (14)	Derby	Traumacentrum
Rakousko (20)	Salzburg	Traumacentrum
Izrael 1 (22)	Tel Aviv	Traumacentrum
Izrael 2 (22)	Haifa	Traumacentrum
Izrael 3 (22)	Hillel Yaffe	Okresní nemocnice
Česká republika 1 (27)	Praha 1	Traumacentrum
Česká republika 2 (27)	Praha 2	Okresní nemocnice
Česká republika 3 (27)	Praha 3	Traumacentrum
Česká republika 4 (27)	České Budějovice	Traumacentrum
Česká republika 5 (27)	Ostrava	Traumacentrum
Česká republika 6 (27)	Znojmo	Okresní nemocnice
Řecko (31)	Athény	Traumacentrum
Rusko (49)	Arkhangelsk	Traumacentrum
Země s vysokým indexem lidského rozvoje		
Jordánsko 1 (80)	Ammán	Traumacentrum
Jordánsko 2 (80)	Zátarí	Regionální
Jordánsko 3 (80)	Aljoun	Regionální
Ukrajina (81)	Kyjev	Traumacentrum
Libye (94)	Tripolis	Traumacentrum
Země se středním indexem lidského rozvoje		
Jihoafrická republika (116)	Johannesburg	Traumacentrum
Irák 1 (121)	Erbil	Traumacentrum
Irák 2 (121)	Dohuk	Traumacentrum
Země s nízkým indexem lidského rozvoje		
Nepál 1 (145)	Káthmándu	Traumacentrum
Nepál 2 (145)	Dhulikel	Traumacentrum
Senegal (170)	Thies	Okresní nemocnice

Tab. 6: Rozdělení respondentů podle indexu lidského rozvoje v roce 2018 (číslo v závorce udává pořadí v kompletním seznamu států).

1. **Je součástí Vašeho pracoviště vypracovaný traumatologický plán?**

   Ano: 24x

   Ne: 3x (Tripolis – Libye, Aljoun – Jordánsko, Thies – Senegal)

   Většina (89 %) dotázaných nemocnic měla vypracovaný nemocniční traumatologický plán, pouze tři nemocnice plán neměly. V Jordánsku se jednalo o malou regionální nemocnici s poměrně velkou spádovou oblastí pacientů ale v chudší oblasti země. Organizace nemocnice v Tripolisu byla značně ovlivněna celkovou situací v zemi, tzn. dlouhodobým bezvládím po pádu předchozího režimu bez, častým střídáním vedení a absencí konceptu. Nemocnice v senegalském Thies je sice ústředním centrem léčebné péče pro celou oblast, ale nemocnici se nedostává materiálních i personálních zdrojů vlivem špatné finanční situace.

   Vypracování traumatologického plánu je známkou organizovanosti a připravenosti nemocnice jako celku na hromadné neštěstí, tj. vedení nemocnice i jednotlivých klinik podílejících se na aktivaci traumatologického plánu. Traumatologický plán stanovuje sled opatření v čase a určuje pravomoci a hierarchii velení po dobou krizového plánu, které se často liší od běžného provozu.

2. **Mají chirurgická / ortopedická oddělení vlastní traumatologický plán, který je v souladu s plánem nemocničním?**

   Ano: 9x

   Ne: 18x

Soubor / vnitřní traumatologický plán	Ano	Ne
Vyspělé země	7	9
Rozvojové země	2	9
Země s vyšší četností teroristických útoků	3	6
Česká republika	5	1

Tab. 7: Počet nemocnic začleňující vnitřní chirurgický / ortopedický traumatologický plánu do plánu nemocničního v jednotlivých skupinách zemí.

Většina (83 %) chirurgických / ortopedických oddělení v nemocnicích v České republice má vnitřní traumatologický plán, u nemocnic v zemích s vyšší četností teroristického útoků je to 50 %, v nemocnicích ve vyspělých zemích 44 % a v rozvojových zemích pouze 18 %.

Vlastní traumatologický plán chirurgického / ortopedického pracoviště, který je v souladu s plánem nemocničním blíže určuje funkci oddělení / kliniky a role jednotlivých členů týmu. V celkovém nemocničním traumatologickém plánu není možné obsáhnout detailně všechny role a postupy jednotlivých oddělení a klinik. V odborné literatuře nacházíme dvě doporučení k vypracování vnitřního traumatologického plánu jednotlivých klinik účastnících se na aktivaci celkového nemocničního plánu (Born Ch. et al., 2016, Voiglio E., 2019).

3. **Jsou součástí traumatologického plánu postupy pro různé druhy a rozsahy mimořádných událostí? Přírodní neštěstí/ teroristický útok / dopravní nehoda / průmyslová havárie?**

   Ano: 16x

   Ne: 11x

Soubor / postupy pro různé druhy neštěstí	**Ano**	**Ne**
Vyspělé země	14	2
Rozvojové země	2	9
Země s vyšší četností teroristických útoků	5	4
Česká republika	5	1

Tab. 8: Počet nemocnic s postupy pro různé druhy a rozsahy mimořádných událostí dle jednotlivých skupin zemí.

Postupy pro různé druhy a rozsahy neštěstí jsou součástí většiny traumatologických plánu zdravotnických zařízení ve vyspělých zemích světa (88 %), v rozvojových zemích pouze 18 %. Nemocnice v České republice, která patří mezi vyspělé země světa, sledují tento trend a postupy pro různé druhy neštěstí obsahuje 83 % traumatologických plánů.

Řešení následků jednotlivých druhů neštěstí se liší, určení bližších postupů pomáhá udržet klid a rozvahu ve vypjatých a stresových situacích hromadného neštěstí. Manuálu Mezinárodního červeného kříže - Válečné chirurgie – doporučuje naplánovat postupy pro různé druhy neštěstí (průmyslové nehody, přírodní neštěstí, dopravní nehody, teroristické či válečné konflikty) (Giannou C., Baldan M., 2010). Některá traumacentra přidělují k jednotlivým druhům katastrof kódy (např. Code Black- teroristický útok, aktivní střelec, bomba) nebo hesla (Big Bang - hromadná dopravní nehoda), od kterých se následně rozvíjí postupy dle druhu neštěstí (Hendricks C. et al., 2016).

4. Jsou v traumatologickém plánu rozpracované jednotlivé úkoly a povinnosti pro každého člena zdravotnického personálu?

Ano: 18x

Ne: 9x

Soubor / určení rolí personálu při traumaplánu	**Ano**	**Ne**
Vyspělé země	15	1
Rozvojové země	3	8
Země s vyšší četností teroristických útoků	5	4
Česká republika	5	1

Tab. 9: Počet nemocnic s definovanou hierarchií a kompetencemi v traumatologickém plánu v jednotlivých skupinách zemí.

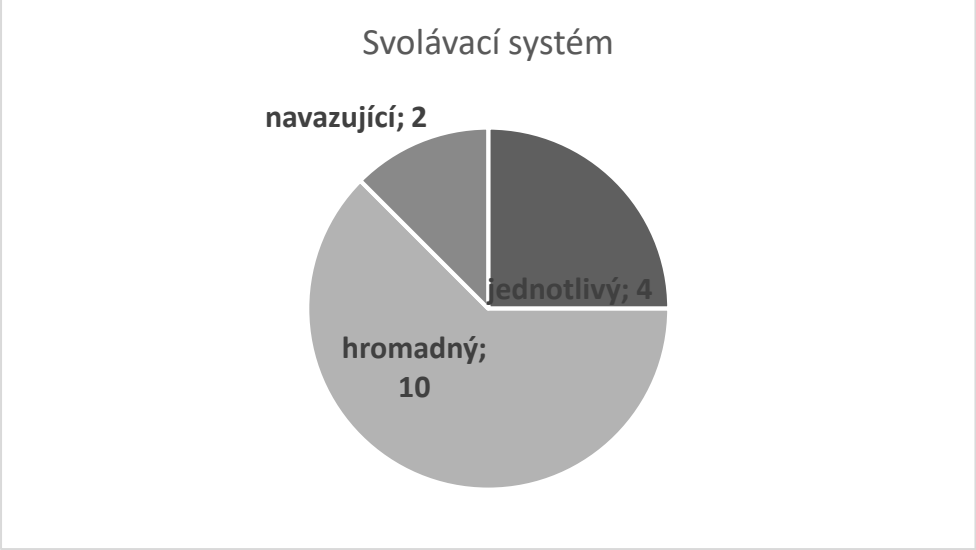
Určení pracovních rolí a postupů v traumatologickém plánu nemocnic ve vyspělých zemích je obsaženo u 88 % respondentů a nemocnice v České republice dosahují podobných hodnot s 83 %.

Rozdělení rolí jednotlivých zdravotníků (vedoucí krizového štábu, vedoucí lékař, lékař provádějící triage, vedoucí sestra) nebo i skupin zdravotnického personálu (krizový štáb, administrativní skupina na příjmu, skupina operačních sálů) a definování kompetencí vnáší do chaotické situace hromadného neštěstí pocit jistoty a snižuje stres účastnících se

zdravotníků (Kleber C. et al., 2013, Twomey M. et al., 2007). Hierarchie pravomocí zajišťuje plnění úkolů a omezení nežádoucí variability postupů.

5. **Jakým způsobem je zpracováno schéma svolávání personálu při aktivaci traumatologického plánu? Jednotlivý / hromadný / navazující svolávací systém?**
   a) Jednotlivý (S): 14x
   b) Hromadný (EM): 11x
   c) Navazující svolávací systém (RC): 2x

Ve výsledcích respondentů převažoval jednotlivý svolávací systém, ale to bylo značně ovlivněno skupinou nemocnic z rozvojových zemí, kde z 11 nemocnic tento systém používalo 10. Ve vyspělých zemích převažuje hromadný systém svolávání (10 nemocnic), jednotlivý používají čtyři nemocnice a navazující systém dvě pracoviště (graf 3).
Zajímavostí je, že navazující svolávací systém je používán pouze v České republice, kde jej využívají dvě pracoviště.



Obr.21: Rozložení druhů svolávacího systému při aktivaci traumatologického plánu v nemocnicích ve vyspělých zemích.

Jednotlivý systém svolávání personálu je pomalý a vyžaduje administrativního pracovníka, jehož činnost by se dala v případě hromadného neštěstí využít jinde.

Hromadné svolávání odesláním textové zprávy je rychlé a zvlášť účinné, pokud ho lze omezit pouze na cílovou skupinu, která se má dostavit dle charakteru nebo rozsahu neštěstí (Born Ch. et al., 2016). Navazující svolávací systém již předem vybírá cílovou skupinu, je rychlejší než jednotlivý systém svolávání, ale pomalejší než hromadný. Další výhodou je jeho relativní nezávislost na počítačovém zpracování.

6. **Máte vnitřní (záložní) komunikační systém? Pokud ano, jaký? Mobilní telefon / pager / VHF radiostanice / jiný.**
   a) Mobil: 13x
   b) VHF radiostanice: 8x
   c) Pager: 4x
   d) Jiný – lidský posel: 2x

Soubor / vnitřní (záložní) komunikační systém	Mobil	Pager	VHF	Posel
Vyspělé země	6	4	6	
Rozvojové země	7		2	2
Země s vyšší četností teroristických útoků	4	2	3	
Česká republika	2	2	2	

Tab. 10. Druhy vnitřního komunikačního systému nemocnic a jejich počty v jednotlivých kategoriích.

Pro vnitřní komunikaci při hromadném neštěstí byl mezi respondenty v dotazníku nejčastěji udáván mobilní telefon (13 respondentů). Výhodou mobilního telefonu je snadná ovladatelnost a výborná dosažitelnost, na druhou stranu nelze mobilní telefon považovat za záložní systém vzhledem k riziku výpadku sítě. Osm respondentů uvedlo použití VHF radiostanic a čtyři respondenti pager, oba tyto systémy mohou sloužit i jako systémy záložní. Dvě pracoviště zmínila na základě vlastní zkušenosti jako komunikační prostředek vyslání lidských poslů (Káthmándu – Nepál a Thies – Senegal). Tato metoda

by pravděpodobně byla používána i skupiny respondentů s mobilním telefonem v případě výpadku či přehlcení telefonní sítě.

Ve skupině pracovišť z vyspělých zemí mělo záložní systém (pager / VHF radiostanici) 10 nemocnic z 16, v podskupině České republiky čtyři nemocnice z šesti.

V současné době je nejjednodušší komunikace přes mobilní telefon, v případě hromadného neštěstí však může dojít k výpadkům signálu vlivem přehlcení telefonních linek nebo hromadným neštěstím samotným (požár, výbuch, zkrat). V této situaci je vhodné mít záložní systém (Born Ch. et al, 2016). Jako ideální se jeví VHF radiostanice, které pracují nezávisle na vlivech okolního prostředí a navíc umožňují konferenční hovor, který usnadňuje vzájemnou komunikaci jednotlivých členů týmu. V krizových situacích pak mohou být vysíláni lidští poslové.

7. **Používáte intuitivní nebo algoritmické třídění během triage? Pokud algoritmické, jaké? TRTS (Triage Revised Trauma Score) / START (Snadné Třídění A Rychlá Terapie) / MEES (Mainz Emergency Evaluation Score) / MASS (Move, Assess, Sort, Send) / NACA (National Advistory Commitee for Aeronautics) / Manchester (UK Triage Scale) / Triage Sieve and Triage Sort / Emergency Severity Index (ESI) / jiná?**

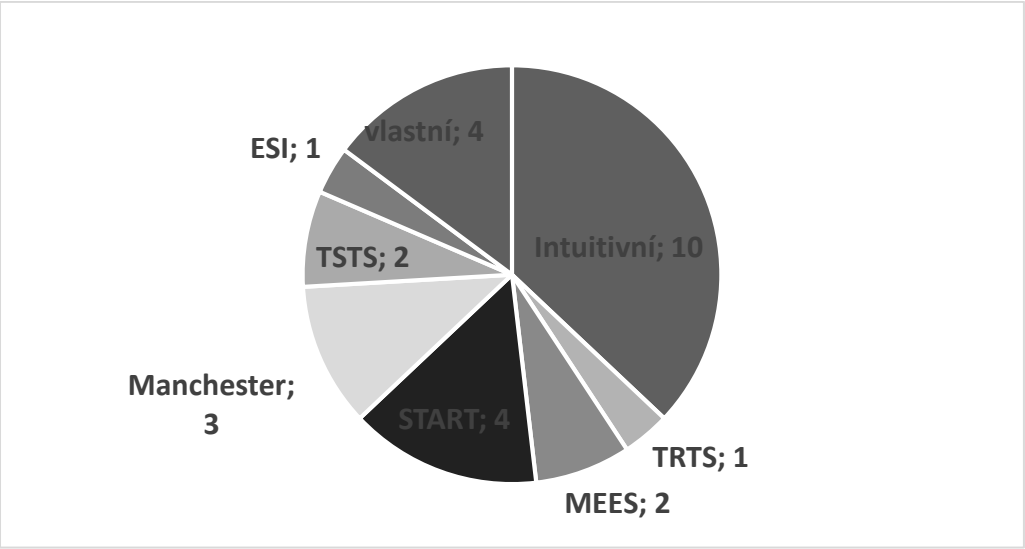
a) Triage Revised Trauma Score (TRTS): 1x
b) MEES: 2x
c) START: 4x
d) Manchester:3x
e) Triage Sieve and Triage Sort (TSTS): 2x
f) Emergency Severity Index (ESI): 1x
g) Vlastní: 4x
h) Intuitivní (I): 10x

Nejčastěji byly použita intuitivní metoda třídění (10x), z toho 7x na pracovišti z rozvojových zemí. Vysvětlením je spíše pravděpodobná absence algoritmické třídící metody v organizačním postupu nemocnice než stálá přítomnost zkušeného lékaře na pracovišti. Ve vyspělých zemích převládalo třídění pomocí algoritmické metody (13x), z toho 4x na podkladě metod hodnotících fyziologické parametry (TRTS -Triage Revised

Trauma Score, START – Snadné Třídění A Rychlá Terapie, MEES – Mainz Emergency Evaluation Score) a 9x metodou kombinující fyziologický a anatomický přístup (Manchester Triage Scale, Triage Sieve and Triage Sort, Emergency Severity Index a vlastní izraelská metoda).

V České republice byla nejčastěji použita metoda START (3x), jedenkrát Emergency Severity Index a dvakrát intuitivní.

Ve skupině zemí se zvýšenou četností teroristických útoků převažuje rovněž užití některého typu algoritmu třídění (6x) oproti 3 pracovištím užívajících intuitivní třídění.



Obr. 22: Třídící metody užívané při triagi

Třídění pomocí některého systému vede k objektivizaci výběru a snižuje psychickou zátěž třídícího lékaře, je pomalejší, vhodné pro méně zkušené lékaře či záchranáře. Nerozlišuje rozsah neštěstí a disponibilní zdroje (Lindsay J., 2005). Naproti tomu intuitivní třídění vyžaduje značnou zkušenost a erudici třídícího lékaře, je mnohem rychlejší a je adaptabilnější na změny vývoje krizové situace.

Zdravotnický personál nemocnice by měl být seznámen a vyškolen v používání třídícího systému určeného pro danou nemocnici včetně kategorizací pacientů dle stavu jejich zranění. V případě, že triage provádí zkušený lékař, může za předpokladu dodržení

příslušné kategorizaci pacientů, rovněž provádět intuitivní třídění (Learner E. B. et al., 2008).

Třídící metody (TRTS, MEES, START) založené na hodnocení fyziologický parametrů mohou být prováděny vyškoleným zdravotníkem, jsou objektivní, ale k zaručení bezpečnosti metody vedou častěji k overtriagi.

Metody kombinující fyziologický i anatomický přístup (Manchester Triage Scale, Triage Sieve and Triage Sort, Emergency Severity Index) respektují i rozsah a charakter zranění, mechanismus úrazu a věk pacienta. Jsou efektivnější a snižují overtriage, ale vyžadují zkušenost lékaře, který musí být přítomen (Lennquist S., 2016).

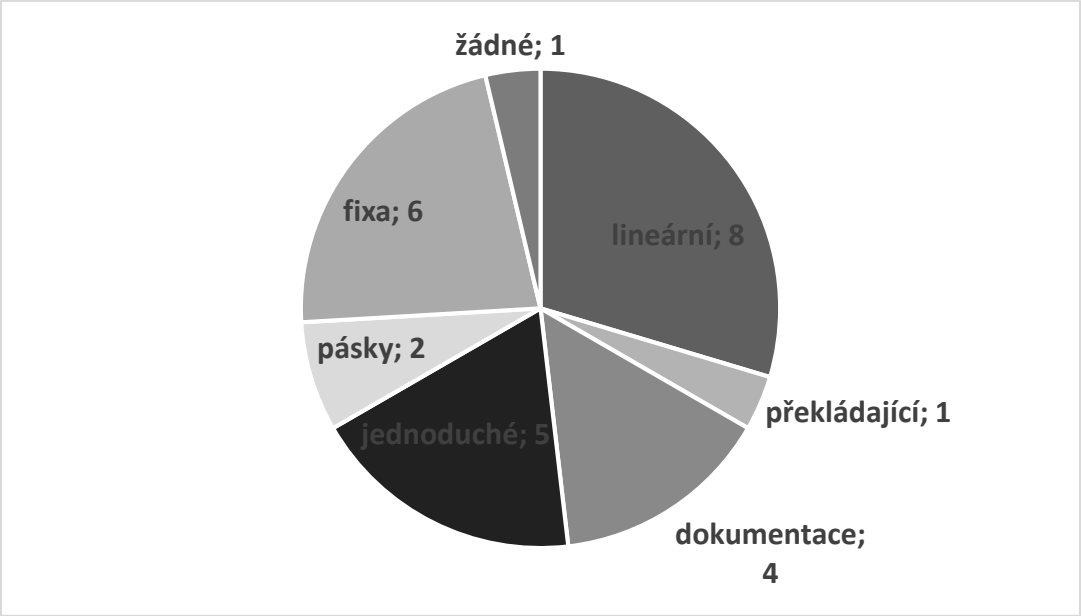
8. Používáte třídící štítky? Pokud ano, jaký druh? (jednoduché / překládající / lineární / pásky / fix na kůži / do dokumentace / žádné).

a) Překládající: 1x
b) Lineární: 8x
c) Dokumentace: 4x
d) Jednoduché: 5x
e) Pásky: 2x
f) Fixou: 6x
g) Žádné: 1x

Na pracovištích vyspělých zemí převažovalo použití lineárních štítků (8x) a záznam kategorie do dokumentace (4x), v rozvojových zemích bylo častější vyznačení kategorie fixou přímo na kůži pacienta (5x). V České republice použilo pět pracovišť lineární třídící karty.

Překládající a lineární štítky umožňují změnit kategorii pacienta při jeho zlepšení či zhoršení, aniž by se musel štítek přepisovat a mohly se tak ztratit údaje z počátečních vyšetření (Smith W., 2012).

Podobné je to u označení v dokumentaci, kde se jednoduše přelepí nálepka. Nevýhodou je horší rozlišitelnost kategorie a možnost oddělení – ztráty – dokumentace od pacienta v prostředí všeobecného chaosu při hromadném neštěstí. Naopak výhodou je etičtější označení obzvláště u pacientů se špatnou prognózou.



Obr. 23: Rozložení použití třídících štítků v souboru pracovišť.

Označení nesmazatelnou fixou na kůži je vhodné v zdravotnických zařízeních s omezeným vybavením nebo jako záložní systém při vyčerpání třídících karet.

9. Jak často provádíte ve Vaši nemocnici / na Vašem oddělení cvičení týkající se problematiky hromadného příjmu zraněných?

a) Neprovádí: 9x
b) 1x za rok: 11x
c) 2x za rok: 4x
d) 3x a více za rok: 3x

Všechna zdravotnická pracoviště ve skupině vyspělých zemí aspoň jednou za rok prováděla nácvik aktivace traumatologického plánu, nejčastěji (4x za rok) pak cvičili reakci na hromadné neštěstí v nemocnicích v Izraeli. Naopak v zemích rozvojových s výjimkou Iráku nebyla cvičení prováděna vůbec. V České republice splnila všechna pracoviště povinnost provádět cvičení aspoň jednou, dvě velká traumacentra prováděla

cvičení dvakrát do roka. Podmínkou fungování plánů krizové připravenosti je pravidelné prověřování plánů a systematický nácvik všech činností.

Soubor / počet cvičení za rok	**0**	**1**	**2**	**3+**
Vyspělé země		9	4	3
Rozvojové země	9	2		
Země s vyšší četností teroristických útoků	4	2		3
Česká republika		4	2	

Tab. 11: Počet cvičení aktivace traumatologického plánu za rok v jednotlivých skupinách nemocnic.

10. Kolikrát byl aktivován traumatologický plán v posledních 5 letech?

a) 0-3: 7x
b) 4-9: 5x
c) 10-50: 5x
d) 51 a více: 5x

Soubor / aktivace traumatologického plánu	**0-3**	**4-9**	**10-50**	**51+**
Vyspělé země	8	5	3	
Rozvojové země	1	2	3	5
Země s vyšší četností teroristických útoků	2	2	1	4
Česká republika	3	1	2	

Tab. 12: Počet aktivací traumatologického plánu v posledních pěti letech v jednotlivých souborech.

V počtu aktivací traumatologického plánu jasně dominovala zdravotnická pracoviště v rozvojových zemích a zároveň země s častým výskytem teroristických útoků (5 resp. 4 nemocnice s více než 50 aktivacemi za 5 let).

11. Při kolika avizovaných pacientech je aktivován traumatologický plán?

a) 5-6 pacientů: 9x
b) 7-8 pacientů: 2x
c) 9-10 pacientů: 13x
d) 11 a více: 3x

Pokud počet zraněných pacientů avizovaných záchrannou službou překročí hodnotu uvedenou v traumatologickém plánu, dochází k jeho aktivaci. Počet pacientů nutných k aktivaci traumatologického plánu odpovídá velikosti nemocnice a její spádovou oblastí.

12. Kolik hemodynamicky nestabilních pacientů jste schopni ošetřit během prvních dvou hodin po aktivaci traumatologického plánu?

a) 1-2: 4x
b) 3-5: 9x
c) 6-9: 8x
d) 10 a více: 5x

Schopnost ošetření nestabilních pacientů je dána počtem ventilovaných lůžek a operačních sálů spolu s obsluhujícím personálem. Pět respondentů uvedlo schopnost ošetřit 10 a více nestabilních pacientů a osm respondentů uvedlo počet 6-9. nestabilních pacientů. Vždy se jednalo o velké traumacentrum 1. stupně.

13. Popište, prosím, vybavenost Vaší nemocnice / oddělení.

a) Traumacentrum 1. stupně: 21x
b) Okresní nemocnice, traumacentrum 2. stupně: 4x
c) Regionální nemocnice: 2x

Na podkladě získaných otázek byla porovnávána krizová připravenost skupin nemocnic z vyspělých zemí s nemocnicemi ze zemí rozvojových. Byla zjištěna vyšší připravenost nemocnic ve vyspělých zemích, kde bodový průměr připravenosti nemocnice činil 13,0 bodů na rozdíl od 5,9 bodu v nemocnicích rozvojových zemí (tab. 13 a 14).

Země a nemocnice	TP	Vnitřní TP	Dif. HN	Defin. role	Způsob svol.	Vnitřní kom.	Třídící met.	Třídící štítky	Počet cvič.	Aktiv. TP	Celkem
Německo 1 (T)	2	0	2	2	0	2	2	1	2	0	**13**
Německo 2 (T)	2	0	2	2	0	2	2	1	1	0	**12**
Velká Británie 1 (T)	2	0	2	2	1	0	2	2	1	0	**12**
Velká Británie 2 (T)	2	0	2	2	1	0	2	2	1	1	**13**
Rakousko (T)	2	1	2	2	1	0	1	2	2	1	**14**
Izrael 1 (T)	2	0	2	2	1	2	2	1	3	1	**17**
Izrael 2 (T)	2	1	2	2	1	1	2	1	3	3	**18**
Izrael 3 (O)	2	1	2	2	1	1	2	1	3	0	**13**
Česká republika 1 (T)	2	0	0	2	1	0	1	2	2	1	**11**
Česká republika 2 (0)	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	**15**
Česká republika 3 (T)	2	1	2	2	1	2	0	1	2	2	**15**
Česká republika 4 (T)	2	0	2	2	1	0	0	2	1	2	**12**
Česká republika 5 (T)	2	0	2	2	1	1	2	2	1	0	**13**
Česká republika 6 (0)	2	1	2	0	0	1	1	2	1	0	**10**
Řecko (T)	2	0	0	2	0	2	2	0	1	0	**9**
Rusko (T)	2	1	2	2	1	0	0	1	1	1	**11**

Tab. 13: Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí ve vyspělých zemích světa. (TP - přítomnost traumatologického plánu, přítomnost vnitřního traumatologického plánu, Dif. HN - definování různých druhů hromadného neštěstí v traumatologickém plánu, Defin. role – určení hierarchie a kompetencí v traumatologickém plánu, Způsob svolávání, Vnitřní / záložní komunikační systém, Třídící metoda, Třídící štítky, Počet cvičení za rok, Aktivace traumatologického plánu v posledních 5 letech).

Tato hypotéza byla ověřena pomocí Wilcoxonova dvouvýběrového testu. Testová statistika oboustranného testu vyšla 164,5, přičemž ve skupině nemocnic z vyspělých zemí bylo 16 nemocnic a ve skupině nemocnic z rozvojových zemí bylo 11 nemocnic. Protože oba výběrové soubory tedy měli velikost větší než 10, lze rozdělení testové statistiky aproximovat normálním rozdělením (v tomto případě se střední hodnotou 88 a rozptylem 410,67). Pomocí této aproximace byla spočtena p-hodnota p = 0,00016. Rozdíly mezi těmito dvěma skupinami nemocnic byly tedy prokázány, jsou statisticky významné.

Země a nemocnice	TP	Vnitřní TP	Dif. HN	Defin. role	Způsob svol.	Vnitřní kom.	Třídící met.	Třídící štítky	Počet cvič.	Aktiv. TP	Celkem
Libye (T)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	**2**
Irák 1 (T)	2	0	0	0	0	0	1	0	1	2	**6**
Irák 2 (T)	2	1	2	2	0	0	1	1	1	2	**12**
JAR (T)	2	0	0	2	0	0	2	2	0	3	**11**
Jordánsko 1 (T)	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	**5**
Jordánsko 2 (M)	2	0	0	2	1	2	1	1	0	2	**11**
Jordánsko 3 (M)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
Ukrajina (T)	2	0	2	0	0	0	0	1	0	2	**7**
Nepál 1 (T)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	**4**
Nepál 2 (T)	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	**5**
Senegal (O)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**

Tab. 14: Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí v rozvojových zemích světa.

Zároveň byla provedena analýza samostatné skupiny nemocnic z České republiky. Nemocnice v České republice vykazují podobnou připravenost na hromadné neštěstí jako ostatní nemocnice z vyspělých zemí (bez započtení nemocnic z České republiky) s průměrnou bodovou hodnotou 12,7 bodu (tab. 15).

Země a nemocnice	TP	Vnitřní TP	Dif. HN	Defin. role	Způsob svol.	Vnitřní kom.	Třídící met.	Třídící štítky	Počet cvič.	Aktiv. TP	Celkem
Česká republika 1 (T)	2	0	0	2	1	0	1	2	2	1	**11**
Česká republika 2 (0)	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	**15**
Česká republika 3 (T)	2	1	2	2	1	2	0	1	2	2	**15**
Česká republika 4 (T)	2	0	2	2	1	0	0	2	1	2	**12**
Česká republika 5 (T)	2	0	2	2	1	1	2	2	1	0	**13**
Česká republika 6 (0)	2	1	2	0	0	1	1	2	1	0	**10**

Tab. 15: Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí v České republice.

I toto bylo uvěřeno Wilcoxonovým testem, protože skupina nemocnic z České republiky má pouze 6 hodnot, nemohla být použita aproximace normálním rozdělení. Hodnota testové statistiky vyšla v tomto případě 33, zatímco kritická hodnota na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ je 49; na této hladině významnosti tedy nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu, že připravenost nemocnic z ČR je na stejné úrovni jako připravenost nemocnic z vyspělých zemí, což podporuje naši hypotézu.

Nemocnice v zemích s vyšší četností teroristických útoků (Izrael, Irák, Libye, Jordánsko) neprokázaly vyšší připravenost na řešení krizových situací spojených s výskytem hromadného neštěstí – průměrná hodnota 9,4 bodu (tab. 16).

Země a nemocnice	**TP**	**Vnitřní TP**	**Dif. HN**	**Defin. role**	**Způsob svol.**	**Vnitřní kom.**	**Třídící met.**	**Třídící štítky**	**Počet cvič.**	**Aktiv. TP**	**Celkem**
Izrael 1 (T)	2	0	2	2	1	2	2	1	3	1	**17**
Izrael 2 (T)	2	1	2	2	1	1	2	1	3	3	**18**
Izrael 3 (O)	2	1	2	2	1	1	2	1	3	0	**13**
Libye (T)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	**2**
Irák 1 (T)	2	0	0	0	0	0	1	0	1	2	**6**
Irák 2 (T)	2	1	2	2	0	0	1	1	1	2	**12**
Jordánsko 1 (T)	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	**5**
Jordánsko 2 (M)	2	0	0	2	1	2	1	1	0	2	**11**
Jordánsko 3 (M)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**

Tab. 16: Bodové hodnocení připravenosti nemocnic na řešení krizové situace při hromadném neštěstí v zemích s vysokou četností teroristických útoků.

Výjimkou je Izrael (s průměrem 16 bodu), ale zde se jedná spíše o koincidenci četnosti teroristických útoků a vyspělosti země. I zde byla tato hypotéza ověřena pomocí Wilcoxonova testu, opět s aproximací normálním rozdělením. Hodnotě testové statistiky 87,5 odpovídá p-hodnota $p = 0,738$; rozdíly mezi těmito dvěma skupinami nemocnic tedy nebyly prokázány. V tomto testu nebyly nemocnice ze zemí se zvýšeným nebezpečím terorismu započteny do skupiny ostatních nemocnic.

Připravenost nemocnic na hromadné neštěstí se odvíjí od vyspělosti dané země a jejích ekonomických možností.

Připravenost nemocnic v České republice na řešení krizové situace při hromadném neštěstí je srovnatelná s připraveností nemocnic vyspělých zemí světa.

Zdravotnická zařízení v zemích s vyšší četností teroristických útoků nejsou lépe připraveny na řešení krizového stavu.

5.4 Diskuse

V poslední době se v souvislosti s geopolitickou situací významně zvyšuje výskyt mimořádných událostí a hromadných neštěstí. Z tohoto důvodu je nezbytné dbát o krizovou připravenost státu, jejíž součástí je i připravenost zdravotnických zařízení.

Příprava zdravotnického zařízení má několik fází (Legome E. a L.W. Shockley, 2011):

1. stanovení (mitigace) rizik - zhodnocení možných přírodních i člověkem způsobených rizik ve spádové oblasti nemocnice
2. příprava - vytvoření traumatologického plánu a zajištění potřebného vybavení
3. událost
4. odpověď (reakce) na událost na podkladě spolupráce Integrovaného záchranného systému, vypracovaného traumatologického plánu, triage.
5. zotavení a zhodnocení - zahrnuje jednak opětovné vyšetření pacientů (zda nedošlo ke zhoršení nebo přehlídnutí zranění), odpočinek a výměna personálu, zhodnocení proběhlé události (presentace nově nabyté zkušenosti, analýza příčin chyb).

Management nemocnice při hromadném neštěstí či katastrofě

Role zdravotnického zařízení se může lišit v závislosti na velikosti a vybavení nemocnice a dále podle rozsahu a vzdálenosti místa neštěstí. Nejčastěji nemocnice v našich podmínkách fungují jako příjímací zařízení pro zraněné z místa nehody. Mohou ale sloužit i jako přijímající zařízení pro pacienty překládané z jiných nemocnic anebo, pokud příjem pacientů převýší kapacitu zdravotnického zařízení, fungují jako třídící nemocnice a pacienty směřují do dalších nemocnic, tak jako např. nemocnice Hamam al Alil v Iráku při ofenzivě o

Mosul (obr. 11). V případě, že se hromadné neštěstí událo v bezprostřední blízkosti nemocnice, může být úlohou nemocnice přímo poskytování první pomoci na místě nehody.

Většina autorů se shoduje, že pouze pětina obětí hromadného neštěstí vyžaduje akutní péči. Toto tvrzení podporuje celá řada následujících případů z praxe, popsaných v odborné literatuře. Při teroristických útocích v roce 2004 v Madridu bylo do hlavní nemocnice přivezeno 312 pacientů, 91 bylo hospitalizováno a „pouze" 29 pacientů (9 %) bylo v kritickém stavu (Ceballos J.P. et al., 2005). Podobné výsledky byly zaznamenány pracovníky Červeného kříže při bojích v červnu 2000 v Kisangani v Demokratické Republice Kongo a v roce 2003 v Monrovii v Libérii (Giannou C., Baldan M., 2010). V Kisangani z celkového počtu 2393 zraněných bylo pouze 25 % hospitalizováno a chirurgický zákrok podstoupilo ještě méně pacientů. V Monrovii z 2567 pacientů 1015 pacientů (39 %) vyžadovalo hospitalizaci, ale operováno bylo pouze 718 pacientů (28 %). Po teroristickém útoku letadel v New Yorku v roce 2001 bylo ošetřeno ve dvou nemocnicích 911 pacientů, z čehož 776 pacientů (85 %) bylo pouze lehce zraněno (Priorita P1), 135 pacientů (15 %) bylo přijato (Cushman J. G. et al., 2003). Peleg ve své rozsáhlé studii, která zahrnuje 62 hromadných neštěstí s 1292 oběťmi, udává, že 53,7 % pacientů bylo propuštěno, 25,4 % pacientů mělo ISS 1-8, 7,2 % pacientů mělo ISS 9-14, tzn., že nebyli v bezprostředním ohrožení života, a pouze 13,7 % mělo ISS vyšší než 15. Ve stejné práci uvádí, že z 62 incidentů bylo v 95 % v nemocnici ošetřeno méně než 52 pacientů, s průměrnou hodnotou 20,8 pacienta ošetřeného v nemocnici v rámci jednoho hromadného neštěstí (Peleg et al., 2003). Z těchto statistik vyplývá i připravenost izraelských nemocnic, které mají být schopny poskytnout akutní péči 20 % pacientům své lůžkové kapacity a ošetřit 50 % pacientů. Pokud nedosahují těchto parametrů, jsou vedeny jako třídící nemocnice (Einav S. et al., 2006).

Na podkladě retrospektivní analýzy hromadných neštěstí v Irsku byl vypracován jednoduchý model - Mass Casualties Predictor Model (MCPM), který odhaduje celkový počet obětí neštěstí (TEC – total estimated casualties). Ten se rovná počtu obětí přicházejících během první hodiny vynásobený dvěma. Zároveň model potvrzuje maximální zastoupení 20 % kriticky zraněných pacientů v celkovém počtu zraněných (Mc Carrick C., et al., 2019).

Po zemětřesení v Nepálu v roce 2015 dorazilo přes 90 % pacientů do nemocnice v Dhulikelu po vlastní ose, pouze 10 % bylo přivezeno sanitními vozy. V této chudé zemi je to však značně ovlivněno absencí integrovaného záchranného systému a omezeným vozovým

parkem. Ve většině případů hromadného neštěstí (při bombovém útoku na federální budovu v Oklahomě City v 1995, při požáru nočního klubu na Rhode Island 2003 a při bombových útocích v Madridu v roce 2004) se ukazuje, že značný počet převážně lehce zraněných pacientů vyhledá pomoc v nejbližší nemocnici a často tak obchází třídící systém v místě neštěstí (Hogan D. E. et al., 1999, Ceballos J. P. et al., 2005, Dunbar J. A., 2004, Dacey M. J., 2003, Tokuda Y. et al., 2006, Auf der Heide E.,2006).

Podobně tuto statistiku dokresluje situace při terorisitickém útoku u vchodu na diskotéku Dolfinarium v Tel Avivu v roce 2001 bylo 20 lidí zabito a 120 zraněno, 56 pacientů dorazilo do nejbližšího traumacentra. Jako první se dostavili pacienti s lehkými zraněními, teprve s odstupem 24 minut byla dovezena valná většina pacientů v kritickém stavu (Peleg et al., 2003). Vysvětlením je delší doba ke stabilizaci vážně poraněných pacientů na místě nehody, na rozdíl od pacientů s lehčím poraněním, kteří jsou tak dříve připraveni k převozu do nemocnice. Většina pacientů s lehkým poraněním obejde třídící síta a dostanou se do nemocnice sami. Tyto případy ukazují na rizika přeplnění / přelidnění akutního příjmu nemocnice. Například po požáru nočního klubu na Rhode Island místní nemocnice obdržela 67 pacientů v první hodině, z toho 22 vyžadovalo endotracheální intubaci (Dacey M. J., 2003, Tokuda Y. et al., 2006).

Z toho vyplývá, že počet zraněných přijíždějících do nemocnice je dán spíše vzdáleností od místa nehody, nikoliv její velikostí a vybavením nemocnice. Na podkladě zkušeností z reálných neštěstí i teoretických cvičení se tedy doporučuje počítat s následujícím rozložením závažnosti zranění a tomu i uzpůsobit prostor akutního příjmu. Pacienti kategorie P3 tvoří 80 % a měli by být směřováni mimo oblast akutního příjmu, pacienti s prioritou P2 tvoří 15 % a většinou v první době nepotřebují chirurgickou intervenci, pacienti s prioritou P1 (5 %) jsou v bezprostředním ohrožení života a často vyžadují chirurgickou intervenci již v oblasti akutního příjmu.

Traumatologický plán

Ve vyspělých zemích světa je vyžadováno, aby nemocnice měly vypracovány postupy pro řešení krizových situací, tj. traumatologické plány. Součástí traumatologického plánu je i zhodnocení potencionálních hrozeb ve spádové oblasti nemocnice a příprava na jejich řešení, určení postupů pro různé druhy neštěstí (průmyslové nehody, přírodní neštěstí, dopravní

nehody, teroristické či válečné konflikty) a rozlišení stupně aktivace podle počtu obětí (Giannou C., Baldan M., 2010). Aktivace traumatologického plánu musí být zahájena bezprostředně po nahlášení události dispečinkem záchranné služby bez ohledu na čas a personální zajištění služby. Born doporučuje minimálně provést aktivaci traumatologického plánu v režimu „stand-by“ (Born Ch. et al., 2016). Naše republika má poměrně hustou síť pokrytí zdravotnické záchranné služby a většina oblastí je v dojezdové vzdálenosti od nemocnice. Podle naší zkušenosti má personál zhruba 15 až 30 minut na přípravu před příjezdem prvních pacientů a během první půlhodiny se již dostaví přibližně 30 % z domova aktivovaného personálu.

Důležitým bodem traumatologického plánu je rozdělení rolí jednotlivých zdravotníků (vedoucí krizového štábu, vedoucí lékař, lékař provádějící triage, vedoucí sestra) nebo i skupin zdravotnického personálu (krizový štáb, administrativní skupina na příjmu, skupina operačních sálů). Definování rolí a kompetencí dává chaotické situaci hromadného neštěstí určitý řád a snižuje stres účastnících se zdravotníků (Kleber C. et al., 2013, Twomey M. et al., 2007). Je určeno místo, kde se přicházející personál nahlásí vedoucímu lékaři a zároveň mu je přidělena role. Personálu nepracujícími v oborech, které jsou zahrnuty do traumatologického plánu, jsou přiděleny administrativní úkoly nebo obecné ošetření skupiny pacientů kategorie P3 (převaz nebo šití ran, imobilizace zlomenin, podávání analgetik, antibiotik, profylaxe tetanu), pacientů kategorie P4 (útěcha, psychologická podpora, podání analgetik) a zesnulých (ohledání mrtvoly a vystavení úmrtní listu zemřelého). Aktivace traumatologického plánu může trvat několik desítek hodin, ale někdy i dní a pokud bude veškerý personál využit v počátečním období, není již pak nikdo na výměnu umožňující odpočinek první skupině (Ceballos J.P. et al., 2005). Z toho důvodu je potřeba zařadit do traumatologického plánu i pozdní aktivaci zaměstnanců, která by měla tvořit zhruba 30 % kapacity personálu.

Nedílnou součástí každého traumatologického plánu je jeho nácvik a pravidelná aktualizace. Twomey doporučuje vzhledem k fluktuaci personálu v nemocnici revizi plánu aspoň jednou za čtvrt roku a nácvik jednou za rok (Twomey M. et al., 2007). Většina autorů se shoduje na nutnosti pravidelného cvičení spolupráce jednotlivých složek integrovaného záchranného systému, aktivace traumatologického plánu či triage (Ashkenazi I. et al., 2006, Born Ch. et al., 2016, Kleber C. et al., 2013, Linnquest S., 2016, Moeng M. S. et al., 2013).

Prostorové uspořádání nemocnice

Vysoké počty pacientů přicházejících při hromadném neštěstí do nemocnice rychle zahlcují příjmové oddělení nemocnice a následně dochází ke kumulaci pacientů v dalších predisponovaných místech. Těmi jsou nejčastěji prostor pro triage, radiodiagnostické oddělení, operační sály, jednotky intenzivní péče a standartní chirurgická lůžková oddělení (Peleg K. et al., 2003). V rozvojových zemích je hlavní limitací časoprostor na operačním sále a nedostatek či absence ventilovaných lůžek, ve vyspělých zemích jsou to pak lůžka na jednotkách intenzivní péče a radiodiagnostická oddělení (Razzak J.A., Kellermann A. L., 2002, Twomey M. et al., 2007). K omezení kumulace pacientů v prostoru triage přispívá jednosměrný postup pacientů, předem definované role personálu včetně celých skupin a připravené balíčky s materiálem určeným k použití v případě aktivace traumatologického plánu (Boffard K. D. et al., 2019).

Obr. 19: Přístroj Lodox statscan k provedení celotělového rentgenového snímku na oddělení akutního příjmu v nemocnici Chris Hani Baragwarath v jihoafrickém Johannesburgu, vyšetření trvá 13 sekund a snímek je k dispozici v digitální podobě do dvou minut (foto archiv autora).

Hirshberg předpokládá, že s narůstající potřebou CT vyšetření se oddělení radiodiagnostiky stane hlavním místem se syndromem „zúženého hrdla láhve“ při řešení následků hromadného neštěstí (Hirshberg A. et al., 1999). Kolektiv autorů z Johannesburgu v Jižní Africe doporučuje neodesílat pacienta s prioritou P1 mimo oddělení akutního příjmu a potřebná vyšetření – celotělový rtg a FAST – provést přímo tam (Moeng M. S. et al., 2013). Einav z Izraele varuje před nadužíváním zobrazovacích vyšetření v případě velkého počtu pacientů při hromadných neštěstí, konkrétně CT páteře a rtg končetin (Einav S. et al., 2006).

V případech hromadného neštěstí, kdy je mnoho pacientů za hranicí dostupných prostředků, se na operačním sále provádějí pouze rychlé výkony zaměřené na ošetření periferních cév, rozsáhlá poranění kostí a měkkých tkání a dutinová penetrující poranění hrudníku a břicha. Tento systém nazvaný Temporary Abbreviated Surgical Control umožňuje šetřit důležité zdroje – čas a prostor na operačním sále a krevní deriváty (Boffard K. D., 2019). Rozdíl oproti Demage Control Surgery v běžných podmínkách, kde je omezení rozsahu zákroku dáno stavem pacienta, při Temporary Abbreviated Surgical Control je limitací zákroku časoprostor na operačním sále.

Triage

Hodnocení třídících systémů se provádí podle procentuální shody triage a počtu pacientů přijatých na lůžko v jednotlivých kategoriích, shody pacientů přijatých na JIP nebo nemocniční mortality ve vztahu ke kategorii vstupního vyšetření. V literatuře se diskutuje, která metodologie třídění je nejlepší (Gebhart M. E., Pence R., 2007, Asaeda G., 2002, Zoraster R. M. et al., 2007), nicméně všechny provedené studie byly retrospektivní.

Základním rozdělením třídících metod je užití intuitivní nebo systémové (algoritmické) triage. V systémovém hodnocení triage není zohledněn počet obětí a disponibilní zdroje. V praxi tzn., že třídící postup bude stejný u 5, 50 i 500 raněných pacientů bez ohledu na to, kolik je v nemocnici personálu, materiálního vybavení a volných lůžek (Lindsay J., 2005).

Hart porovnával třídící metodu START s intuitivní triage při simulačním cvičení hromadného neštěstí a zjistil daleko rychlejší vyšetření pacientů při intuitivní triagi (72 s) v porovnání s metodou START (106 s). Tento poměr byl ještě výraznější u pacientů s prioritou P1 94 s ku 139 s a u pacientů kategorie P2 56 s ku 91 s. Byla zachována obdobná

shoda v určení kategorií u obou metod a nebyla zaznamenána statisticky významná odchylka v podhodnocení nebo nadhodnocení (Hart A. et al., 2018). V případě hromadného neštěstí by triage měla být intuitivní, ale prováděná zkušeným úrazovým chirurgem. Pokud není zkušený lékař k dispozici je lépe použít třídící systém dle preference (Learner E. B. et al., 2008). Naproti tomu užití systému je standardizováno, objektivní, ale pomalejší a v rámci zaručení bezpečnosti vede k overtriagi (Lindsay J., 2005). Při hromadném neštěstí doporučuje Ashkenazi zhodnocení následujících parametrů: chodící / nechodící, vystavení mechanismu úrazu, stav vědomí, informace předávajícího záchranáře (Ashkenazi I. et al., 2005).

Lennquist rozděluje algoritmické třídící metody na dva hlavní směry – anatomická triage a fyziologická triage. Třídění není založeno pouze na stavu pacienta v daném okamžiku, ale bere v úvahu charakter zranění a možné změny stavu, ke kterým poranění vede. Anatomická triage je založena na zhodnocení zranění na základě klinické znalosti a zkušenosti lékaře, který je seznámen s průběhem vývoje poranění tohoto druhu a jeho možnými komplikacemi. Anatomický systém vyžaduje zkušenost lékaře, který musí být přítomen, snižuje overtriage a je efektivnější. Fyziologická triage je založena na fyziologických parametrech – průchodnost dýchacích cest, dýchání (dechová frekvence, saturace kyslíkem), krevní oběh (srdeční frekvence, kapilární návrat, krevní tlak), hodnocení stavu vědomí (GCS) – zraněného pacienta, které jsou vkládány do algoritmu třídící metody a výsledkem je určení kategorie priority pacienta. Tato metoda není závislá na zkušenosti a znalostech provádějícího a může tak být prováděna i méně zkušeným zdravotníkem (Lennquist S., 2016).

Triage prováděná pomocí třídících metod založených na fyziologickém hodnocení mají svá omezení týkající se především charakteru poranění a věku pacienta. Stejné fyziologické hodnoty určující prioritu pacienta (především u kategorií P1 a P2) mají pak zcela rozličnou pravděpodobnost přežití např. u pacienta s penetrujícím nebo tupým poraněním (Learner E. B. et al., 2008).

Rozsáhlá metaanalýza univerzity v Sheffieldu potvrzuje význam přítomnosti zkušeného specialisty při třídění, který urychluje vyšetření při triagi a zamezuje tak kumulaci pacientů v oblasti akutního příjmu. Nebyly zaznamenány významné neshody v určení kategorií v porovnání s tříděním prováděným podle systému záchranářem, sestrou či lékařem v specializační přípravě (Abdulwahid M. A. et al., 2015).

Naopak retrospektivní rozbor hromadného neštěstí 2 teroristických útoků v Izraeli ukazuje, že i dva zkušení lékaři provádějící triage u 94 pacientů nerozpoznali z 15 vážně zraněných pacientů (ISS > 16) sedm pacientů (47 %) a doporučují užití primárního a sekundárního zhodnocení, tak jak je popsáno v ATLS principech (Ashkenazi I. et al., 2006). Podobně výsledky hodnocení přesnosti nemocniční triage zaznamenali v Berlíně při 17 cvičeních hromadného neštěstí s 600 pacienty v Německu. Přesnost určení kategorie při triage dosahovala pouze 61 %, u 23 % pacientů bylo zaznamenáno nadhodnocení (overtriage) a u 16 % pak podhodnocení (undertriage) stavu pacienta. Vyšší čísla overtriage byla zaznamenána v menších nemocnicích (26 %) v porovnání s traumacentry (13 %). Alarmující bylo 18% podhodnocení u kategorie s nejvyšší prioritou P1, kde právě undertriage vede ke zvýšené letalitě. Pro zlepšení přesnosti doporučují autoři studie vyšetření sonografií (FAST) a opakování triage v průběhu logistického postupu pacienta v nemocnici (Kleber C. et al., 2013).

V literatuře nacházíme pouze málo prací ohledně triage v rozvojových zemích, přestože jsou často místem s vyšším výskytem přírodních nebo válečných katastrof. WHO udává, že rozvoj a výzkum v oblasti třídění při hromadných neštěstích není podporován v zemích třetího světa (Razzak J. A., Kellermann A. L., 2002). Některé vyspělejší země třetího světa jako Indie, Brazílie, Jihoafrická republika převzali a ev. upravili třídící metody používané vyspělými zeměmi jako je CTAS nebo ESI (Twomey M. et al., 2007). WHO doporučuje při triagi v rozvojových zemích při hromadných neštěstích rozdělení postupovat podle ATLS principů následovně: nestabilní ABC - priorita P1, nechodící, ale ABC stabilní - priorita P2 a chodící, ABC stabilní - priorita P3 (Razzak J.A. et al., 2002).

Označení kategorie pacienta je značně rozličné a závisí na finančních možnostech zdravotnického zařízení. Existuje řada komerčních systémů, které užívají vlastní učební materiály a třídící karty (Triage Sieve, CareFlite). Nejjednodušší a v rozvojových zemích nejpoužívanější je označení nesmazatelnou fixou na kůži. Často se takto vyznačují i další údaje pacienta – čas příjmu, čas naložení turniketu, čas a druh operace. Toto označení může být použito i v případě nedostatku ostatních označení. Další variantou jsou pásky v barvách odpovídajících prioritě pacienta. V Izraeli lepí štítky přímo do dokumentace a pacient tak není obeznámen s kategorií priority (Ashkenazi I. et al., 2006, Einav S. et al., 2006). Obecně by karty měly splňovat následující požadavky: jednoduché použití, dobrá rozlišitelnost, odolnost

proti vlhkosti, snadno umístitelné na tělo pacienta a prostor pro klinické záznamy stavu pacienta. Nejčastěji jsou používány jednoduché barevné karty, které ale nedovolují zaznamenat změnu priority jinak než její výměnou, čímž se ztrácí původní záznam a je to zdlouhavé. Nejlepší variantou jsou karty lineární, kde je možno provést změnu stavu k lepšímu i horšímu jednoduše zasunutím příslušného barevného štítku, nebo překládací, kde se při změně stavu karta přeloží s odpovídající prioritou na povrchu (Smith W., 2012).

Teroristický útok

Druh poranění při teroristickém útoku je jiný než při civilních nehodách. V porovnání s jinými druhy neštěstí bývají poranění při teroristických útocích závažnějšího charakteru a to nezávisle na druhu útoku. Útoky konvenční (střelné a bombové) i nekonvenční (najetí vozidlem do davu, napadení nožem) mají shodně vyšší hodnotou ISS při příjmu, delší dobou hospitalizace a vyšší letalitou pacientů po teroristickém útoku v porovnání se skupinou civilních nehod (Rozenfeld M. et al., 2019). Při najetí vozidlem do davu při teroristickém útoku je v porovnání s civilní nehodou častější a závažnější poranění hlavy a dolních končetin. Je to dáno vyšší rychlostí vozidla v době střetu s oběťmi, které jsou následně odhozeny. Terorista totiž nebrzdí, ale naopak se snaží zasáhnout co nejvíce lidí v plné rychlosti (Rozenfeld M. et al., 2019). V poslední době se zvýšil počet teroristických útoků napadení nožem. V porovnání s civilními útoky nožem převažují u pacientů poraněných teroristy cévní poranění a poranění hrudníku. Druhy poranění se liší i v rámci teroristických útoků, zatímco zranění civilních oběti střelného poranění mají podobné charakteristiky jako zranění v bojových podmínkách, oběti bombových útoků jsou často v uzavřených prostorách, kde se efekt blust syndromu potencuje (Frattini B. et al, 2016).

Při teroristickém útoku střelnými zbraněmi se častěji vyskytují vícečetná dutinová poranění – především penetrující poranění hlavy, hrudníku a břicha. Pacienti podstupují častěji akutní operace a je potřeba většího množství krevních náhrad (Einav S. et al., 2006, Peleg K. et al., 2003).

Při bombovém útoku je více popálených, kteří většinou nepodstupují akutní operace, ale vyžadují dlouhodobou intenzivní ošetřovatelskou péči. Při bombovém útoku v roce 2004 v Madridu mezi zraněními převažovala perforace ušního bubínku (41 %), poranění hrudníku (40 %), střepinová poranění (36 %), zlomeniny dlouhých kostí (18 %), popáleniny I. a II.

stupně (18 %), poranění oka (18 %), poranění hlavy (12 %) a poranění břicha (5 %) (Ceballos J.P. et al., 2005). Rozdílná je i letalita, zatímco smrtnost u střelných poranění je nejvyšší první den, u explozí má klesající tendence delší trvání – v řádu dnů (Eastridge B. J. et al., 2012). Sanjay zdůrazňuje rozdílnost následků bombových útoků od jiných nehod, které je potřeba při triagi zohlednit. Jako výchozí třídící metodu doporučuje Triage Sieve, která je doplněna hodnocením poruchy sluchu, přítomnosti retrográdní amnézie a penetrujícího poranění (Sanjay J. et al., 2015).

Bezpečnost a psychologická podpora

Samostatnou kapitolou je zdravotnická péče v oblasti, kde přetrvává hrozba útoku nebo kde je napadeno přímo zdravotnické zařízení. V těchto případech platí dvojnásob primární ochrana života a zdraví zachránců. Zdravotnický personál se snaží přímému kontaktu s útočníkem vyhnout a je-li to možné opustit danou oblast i se zraněnými pacienty. Pokud evakuace možná není, je vhodné se ukrýt do uzamykatelné místnosti a zabarikádovat se. V případě vzetí rukojmích z řad zdravotníků se doporučuje neklást odpor a vyhovět příkazům. Podobná situace dlouhodobě panovala v nemocnici v Tripolisu v Libyi, kde se ozbrojené skupiny dožadovaly přednostního ošetření svých raněných spolubojovníků.

V nezajištěných oblastech, kde ještě může dojít k pokračování teroristického útoku je jedinou možností krytí oběti a nasazení turniketu. Po opadnutí nebezpečí se pokračuje v poskytnutí pomoci na základě ATLS principů a provádí se triage s rozdělením pouze do dvou kategorií- kriticky a lehce zranění (Ode G. et al., 2015).

Je třeba vzít v úvahu i psychologický efekt útoku, kdy je následně ohrožena subjektivně vnímaná bezpečnost každého jedince. Po útocích v Paříži v roce 2015 vyhledali účastníci přepadení lékařskou pomoc, přestože neměli žádná tělesná poranění (Gregory T. M. et al., 2016, Voiglio E., 2019). Podobně byl rozvoj postraumatické stresové reakce popsán u obětí bombových útoků v Madridu, v Izraeli a na Bali (Aharonson-Daniel L. et al., 2006, Guscott W. M. et al., 2007, Ceballos J. P. et al., 2005).

Zdravotnický personál je při řešení krizového stavu při hromadných neštěstích vystaven velkému stresu a ve všeobecném chaosu může docházet k chybám. Je proto důležité provádět zpětný rozbor situace a poskytnutím psychologické podpory zbavit zdravotnický

personál pocitu viny či selhání, který v takových situacích může nastat (Born Ch. et al., 2016, Frattini B. et al., 2016).

Účastníci simulačního cvičení „Karlák 2019“ vyjádřili pocit ztráty bezpečnosti v momentě odvolání většiny personálu z oddělení na příjmové ambulance a zároveň velice kladně hodnotili možnost zpětné analýzy po ukončení cvičení.

6 Závěr

Na podkladě podrobné analýzy teroristických útoků a dalších hromadných neštěstí spolu s osobními zkušenostmi a důkladnou znalostí reálných řešení navrhuji následující seznam doporučení ke zlepšení připravenosti chirurgických a traumatologických oddělení v České republice pro krizové situace.

Teroristický útok

V porovnání s jinými druhy neštěstí bývají poranění při teroristických útocích závažnějšího charakteru. Při teroristickém útoku střelnými zbraněmi se častěji vyskytují vícečetná dutinová poranění – především penetrující poranění hlavy, hrudníku a břicha. Pacienti podstupují častěji akutní operace a je potřeba většího množství krevních náhrad. Při bombovém útoku je více popálených, kteří většinou nepodstupují akutní operace, ale vyžadují dlouhodobou intenzivní ošetřovatelskou péči.

Management nemocnice při hromadném neštěstí či katastrofě

Při nahlášení hromadného neštěstí a aktivaci traumatologického plánu je svolán krizový štáb nemocnice a jmenován jeho vedoucí. Úkolem krizového štábu je zajistit součinnost pracovišť jednak v rámci nemocnice, ale i koordinaci s jinými zdravotnickým zařízením a složkám integrovaného záchranného systému. Štáb zabezpečuje logistickou podporu (zásobování léky a spotřebním materiálem, dodávku energie a plynů při jejich výpadku, výměnu pracovních týmů, organizaci odpočinku personálu, zajištění stravování pro pacienty i personál, zajištění transportu) a s tím související finanční krytí. Krizový štáb zřizuje informační centrum pro komunikaci s veřejností, médii a úřady. Na podkladě zpráv od vedoucího lékaře akutního příjmu informuje zřizovatele (Ministerstvo zdravotnictví) o vzniklé krizové situaci a jejím průběhu. Každá nemocnice by tak měla být připravena pojmout v případě nutnosti 20 % pacientů ze své celkové lůžkové kapacity.

Traumatologický plán

Bezprostředně po nahlášení hromadného neštěstí dispečinkem záchranné služby je v souladu se směrnicemi daného pracoviště určen vedoucí lékař akutního příjmu a je

aktivován traumatologický plán minimálně v režimu „stand-by“. Jedná se o stav, kdy je pozastaven příjem nemocných, nejsou započaty nové operace a personál mimo pracoviště je informován aktivaci traumatologického plánu, ale ještě není vyzván k příjezdu. V momentě ověření a získání dalších informací je možno aktivaci traumatologického plánu odvolat, upravit či plně aktivovat. Vedoucí lékař v tuto chvíli zná počty personálu, který je k dispozici v nemocnici nebo je připraven k příjezdu z domova. Zároveň provádí tzv. „Zero Survey“- rychlé, ale detailní zhodnocení situace vzhledem k nahlášenému rozsahu a charakteru neštěstí. Tyto informace jsou velmi důležité zejména pro přípravu personálu, operačních sálů, převazového materiálu a aktivaci transfuzní stanice, protože jednotlivé druhy hromadných neštěstí se liší svoji povahou léčby a materiálního vybavení. Dále je vyklizen prostor centrálního příjmu, jsou informovány ostatní kliniky účastnící se traumatologického plánu a transfúzní stanice. S přípravami je započato ještě před příjezdem prvního pacienta - ohraničení prostoru triage, označení personálu vestami, vyskladnění materiálu určeného pro aktivaci traumatologického plánu (převozová lůžka, vakuové dlahy, páteřní desky, turnikety, třídící kartičky a štítky, hemostatické přípravky), svolání sanitářů z pracovišť neúčastnících se přímo traumatologického plánu.

Důležité je omezit kumulaci pacientů v predisponovaných místech jako je CT, chirurgické sály, JIP. Zejména v počátku triage má lékař tendenci k častějšímu odesílání pacientů na CT. Na druhou stranu s operacemi by se mělo začít okamžitě, i když ještě není znám definitivní počet a charakter poranění všech pacientů.

Na operačním sále se provádějí operace v souladu s principem Temporary Abbreviated Surgical Control, tzn. rychlé výkony zaměřené na ošetření periferních cév, rozsáhlá poranění kostí a měkkých tkání a dutinová penetrující poranění břicha a hrudníku.

Triage

Triage se využívá v momentech, kdy počet zraněných převyšuje možnosti zdravotnického personálu pro okamžitou léčbu všech pacientů. Situaci charakterizuje změna z „everything for everyone“ na „doing the best for the most“. Triage zároveň představuje nástroj pro snížení emoční zátěže zdravotnického personálu v krizových situacích.

Vedoucí lékař akutního příjmu určí osobu zodpovědnou za třídění pacientů do jednotlivých kategorií dle jejich zdravotního stavu, nebo se sám této role ujme. Triage provádí nejzkušenější lékař, sám se na léčbě nepodílí s výjimkou vyčištění dýchacích cest, trojitého manévru, nasazení turniketu a uložení do stabilizované polohy. Zkušený lékař je schopen vytřídit maximálně 50 pacientů za hodinu. Pokud počet přijíždějících pacientů znatelně převyšuje hranici 50 pacientů, určí se další lékař k provádění triage.

Lékař provádějící triage na oddělení akutního příjmu provede tzv. „sift“, neboli umístění pacienta do kategorie podle priority a to nezávisle na počtu poraněných. Je vhodné užívat jednoduchý třídící systém např. START nebo i intuitivní triage. Cílem tohoto roztřídění je rychle rozpoznat a oddělit kategorii P3 (chodící zranění) a kategorii P4 (pacienti mrtví nebo se zraněním neslučitelným se životem) a soustředit se na kategorii P1 (kriticky zranění) a P2 (pacienti vyžadující naléhavou pomoc).

Další fází triage je pak tzv. „sort“ třídění - určení prioritního ošetření v rámci jedné kategorie. Jedná se již o organizaci léčby v rámci nemocnice, která je závislá na počtu zraněných. Při dalším rozdělování v rámci „sort“ je naopak výhodné užití složitějších metod, které zahrnují i vyšetření pomocí základní přístrojové techniky. Příkladem „sort“ může být určení priority operačního výkonu u dvou pacientů s penetrujícím poraněním břicha umístěných v „sift“ triage shodně do kategorie P1, ale na základě dalších vyšetření a vývoje je v „sort“ triage dána přednost hemodynamicky nestabilními pacientovi se známkami pokračujícího nitrobřišního krvácení, zatímco u druhý pacient má rovněž penetrující poranění břicha, ale je hemodynamicky stabilní a krvácení se pravděpodobně spontánně zastavilo.

Je třeba zdůraznit nutnost opakování triage na každém stupni logistického řetězce od místa neštěstí až po příjem pacienta v nemocnici a navíc při každé změně zdravotního stavu pacienta.

Doporučuji kategorizaci třídění dle NATO vzhledem k její jednoduchosti i obecnému rozšíření v členských státech Severoatlantické aliance, jejímž je Česká republika členem. K označení kategorie pacienta je vhodné užití třídících karet s možností změny kategorie dle vývoje stavu pacienta a se samolepícími štítky, které usnadňují identifikaci pacienta.

Zdravotnická dokumentace

Elektronické zpracování dokumentace je v případě velkého počtu pacientů pomalé a navíc je závislé na dodávce elektrického proudu. Pro takové případy je vhodné připravit tiskopisy (třídící karty, příjmový formulář s dekurzem, žádanky na laboratorní a zobrazovací vyšetření) a samolepící štítky s vygenerovaným číslem pro každého pacienta. Zároveň je nutné naprogramovat přístroje zobrazovacích metod tak, aby fungovaly i v krizovém režimu při zadání pouze vygenerovaného čísla pacienta.

Komunikace

Důležité je vytvoření informačního centra pro komunikaci s příbuznými obětí a médii, jejichž vlivu se dá využít i k přesměrování lehce zraněných pacientů přicházejících samostatně do nemocnice po vlastní ose do méně vytížených zdravotních center. Stranou od prostoru akutního příjmu pacientů je vyhrazena místnost určená pro média a pro uspořádání tiskové konference. Krizový štáb pověří mluvčího nemocnice přípravou krátkých zpráv o aktivaci a aktuálním stavu traumatologického plánu pro zajištění informovanosti pacientů, personálu i veřejnosti. Všechny zprávy jsou před zveřejněním ověřeny vedoucím krizového štábu.

Zásadní je užití vnitřního komunikačního systému (interní telefonní síť, pager, VHF), protože v případě rozsáhlého neštěstí dochází k přetížení telefonních linek nebo může dojít i k výpadku celé telefonní sítě např. vlivem přírodního neštěstí. Nejlepší variantou se zdá použití VHF radiostanic, které fungují i při výpadku sítě telefonních operátorů a umožňují konferenční hovor. Toho se dá využít i při komunikaci na ose vedoucí krizového štábu - lékař provádějící triage - lékař provádějící „sort“ triage - lékař na operačním sále - lékař na JIP odděleních.

Prostorové uspořádání nemocnice

Při nárazovém přísunu velkého počtu zraněných většinou nevyhovují běžně užívané prostory akutního příjmu. Je proto potřeba dopředu s touto variantou počítat a rozšíření prostoru pro triage upravit. Měl by být dostatečně prostorný a zabezpečený proti nepřízni

počasí i přístupu nepovolaných osob. Pokud to dispozice nemocnice nedovolují, tak lze využít mobilních přístřešků např. rychlonafukovacích stanů.

Současně je vhodné určit shromaždiště pro pacienty s drobnými poraněními (P3), např. otevřením dočasných příjmových ambulancí mimo prostor akutního příjmu. Dále je potřeba stranou vymezit prostor sloužící jako dočasná márnice a odděleně prostor pro pacienty umírající, tak aby jim mohla být poskytnuta alespoň paliativní péče.

Určený lékař prochází standartní oddělení a propuštěním vhodných pacientů do domácí péče nebo jejich přeložením navyšuje lůžkovou kapacitu nemocnice. Pokud rozsah neštěstí převyšuje kapacitu nemocnice, pak vedoucí krizového štábu ve spolupráci s příslušnými úřady navýší kapacitu nemocnice přeměnou okolních objektů jako jsou školy, hotely, tělocvičny v ošetřovny na lůžková oddělení lehce zraněných.

Lidské zdroje

Rozdělení rolí a kompetencí musí být předem definováno tak, aby každý přesně znal svůj úkol. Je potřeba přeměnit tým různých specialistů ve specializovaný tým s dobrou koordinací. Pozice vedoucího lékaře příjmu je spíše administrativní, rozděluje úkoly lékařům, kompletuje operační týmy, vede evidenci počtu volných lůžek a přijatých pacientů. Je v přímém kontaktu s lékařem provádějícím triage, s lékařem zhodnocujícím výsledky vyšetření a s lékaři na jednotkách intenzivní péče a na operačních sálech. Od nich získává zpětnou vazbu, kterou následně předává společně s požadavky krizovému štábu.

Na ambulancích akutního příjmu je vhodné vytvořit malé skupiny (lékař-sestra-administrativní pracovník-sanitář), které pracují spolu na přiděleném úkolu. Jejich koordinovaná činnost urychluje diagnostiku a primární ošetření pacientů. Podobně je prospěšné určit osoby zabývající se opakovaně pouze jednou činností v logistickém řetězci vyšetření (např. sestra kontinuálně monitorující vitální funkce a měřící tlak a puls u vyšetřených pacientů kategorie P2).

Lékaři nepracující v oborech zahrnutých do traumatologického plánu mohou provádět ošetření pacientů s drobnými poraněními, poskytovat paliativní péči umírajícím, vystavovat úmrtní listy nebo plnit jiné organizační úkoly.

Bezpečnost a psychologická podpora

Při aktivaci traumatologického plánu bezpečnostní agentura ev. ve spolupráci s policií zajistí vchody do nemocnice. V případě teroristického útoku je vyhlášen speciální stav v angličtině používaný „Code Black“, kdy je povolen vstup do nemocnice pouze obětem útoku a zaměstnancům. Zároveň je posílena ostraha nemocnice jako možného dalšího cíle teroristického útoku a z důvodu možnosti ukrývání útočníků mezi pacienty. Důležité je zajištění psychologické podpory nejen zraněným a pozůstalým ale i personálu, u kterého se mohou objevit pocity selhání a počínající posttraumatická stresová reakce. Po ukončení krizového stavu je důležité provést analýzu traumatologického plánu, vyhodnocení jednotlivých složek zúčastněných v celé akci a upozornění na kritické situace s následným návrhem jejich řešení.

Připravenost nemocnic na řešení krizového stavu při hromadném neštěstí se odvíjí od vyspělosti dané země a jejích ekonomických možností.

Nemocnice v České republice vykazují shodnou připravenost na řešení následků hromadného neštěstí jako ostatní nemocnice ve vyspělých zemích.

Zdravotnická zařízení v zemích s vyšší četností teroristických útoků nejsou lépe připraveny na řešení krizového stavu.

Řešení krizového stavu po teroristickém útoku je zcela specifická situace, která vždy bude vyžadovat určitý díl improvizace. Na druhou stranu zkušenosti ze zemí, kde se s teroristickými útoky setkávají často (Izrael) nebo kde jsou prováděna pravidelná cvičení (Německo), ukazují na význam opakovaných nácviků různých druhů hromadných neštěstích. V obou těchto zemích jsou pak kurzy ATLS (Advanced Trauma Life Support) a DTSC (Definitive Surgical Trauma Care) součástí předatestační přípravy lékařů. Zde se pak otvírá prostor pro zlepšení celkové připravenosti v našem zdravotním systému a propojení jednotlivých složek záchranného systému.

7 Literatura

1. ABDULWAHID, M.A., A.BOOTH, M. KUCZAWSKI a S.M. MASON.The impact of senior doctor assessment at triage on emergency department performance measures: systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Emerg Med J*. 2015; 0:1-10.
2. *Advanced Trauma Life Support Student Course Manual*. ACS American College of Surgeons, 2018.
3. AHARANSON, D.L., Y. KLEIN, K. PELEG a ITG. Suicide bombers forma new injury profile. *Ann Surg.* 2006;244: 1018-1023.
4. ASAEDA, G. The day that the START triage system came to STOP: observation from the World Trade Center disaster. *Acad Emerg Med*. 2002;9(3):255-6.
5. ASHKENAZI, I. , B.ISAKOVICH , Y. KLUGER , R. ALFICI , B. KESSEL a O.S. BETTER . Prehospital management of earthquake casualties buried under rubble. *Prehosp Disaster Med*. 2005;20(2):122-33.
6. ASHKENAZI, I., B. KESSEL, T. KHASHAN, J. HASPEL, M. OREN, O. OLSHA a R. ALFICI. Precision of In-Hospital Triage in MassCasualty Incidents after Terror Attacks. *Prehosp Disaster Med*. 2006; 21(1): 20-23.
7. AUF DER HEIDE, E. The importance of evidence-based disaster planning. *Ann Emerg Med*. 2006;47(1):34-39.
8. BOFFARD, K.D. *Manual of Definitive Surgical Trauma Care*. CRC Press, 2019.
9. BORN, CH., CH. MAMCZAK, E. PAGENKOPF, M. MCANDREW, M. RICHARDSON, D. TEAGUE, P. WOLINSKY a K. MONCHIK. Disaster Management Response Guidelines for Departmens of Orthopaedic Surgery. *JBJS Rev*. 2016; 4(1):1-8.
10. BULÍKOVÁ, T. *Medicína Katastrof*. Osveta, Martin, 2011.
11. CEBALLOS, J.P., F. TURÉGANO-FUENTES, D. PEREZ-DIAZ, M.SANZ-SANCHEZ, C. MARTIN – LLORENTE a J.E. GUERRERO-SANZ. 11 March 2004: The terrorist bomb explosions in Madrid, Spain - an analysis of the logistics, injuries sustained and clinical management of casualities treated at the closest hospital. *Crit Care*. 2005;9: 104–11.

12. CUSHMAN, J.G., H.L. PACHTER a H.L. BEATON. Two New York City hospitals' surgical response to the September 11, 2001, terrorist attack in New York City. *J Trauma*. 2003; 54(1): 154-5.
13. DACEY, M.J. Tragedy and response - the Rhode Island nightclub fire. *N Engl J Med*. 2003;349(21): 1990-2.
14. DUNBAR, J.A. The Rhode Island nightclub fire: the story from the perspective of an on-duty ED nurse. *J Emerg Nurs*. 2004;30(5): 464-6.
15. EASTRIDGE, B.J., R.L. MABRY, P. SEGUIN et al., Death on the battlefield (2001-2011): Implications for the futre of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012; 73: 431-437.
16. EINAV, S., L. AHARONSON-DANIEL, CH.WIESSMAN, H.R. FREUND a K. PELEG. In-Hospital Resource Utilization During Multiple Casualty Incidents. *Ann Surg.* 2006; 243: 533-540.
17. EISEMAN, B. Combat casualty management in Vietnam. J Trauma.1967;7:53-63.
18. *Emergency Severity Index (ESI) A Triage Tool for Emergency Department Care,* version 4, Implementation Handbook [online], 2012. Dostupný z URL: <https://www.esitriage.com/esi-algorithm>.
19. FRATTINI, B., M. FRANCHIN, S.TRAVERS, D. JOST, L. ALHANATI, N.GALINOU, C.EMOUF, M.BIGNAND a J.P.TOURTIER. Terror in Paris. *JEMS*.2016;41 (5): 24-30.
20. FRYKBERG, E**.** R**.** a J. J. TEPAS. Terrorist bombings. Lessons learned from Belfast to Beirut. *Ann Surg.*1988; 208(5): 569-76.
21. GEBHART, M. E. a R. PENCE. START triage: does it work? *Disaster Manag Response*. 2007;5(3):68-73.
22. GUSCOTT, W. M., A. J. GUSCOTT, G. MALINGAMBI a R. PARKER. The Bali bombings and the evolving mental health response to disaster in Australia: lessons from Darwin. *J PsychiatrMent Health Nurs*. 2007; 14: 239–242.
23. GIANNOU, C. a M. BALDAN. *War Surgery. International Committee of the Red Cross,* 2010.

24. GREGORY, T. M., T. BIHEL, P.GUIGUI, J. PIERRART, B. BOUYER, B. MAGRINO, D. DELGRANDE, T. LAFOSSE, J. AL KHAILI, A. BALDACCI, G. LONJON, S. MOREAU, L. LANTIERI, J.B. DUFOURCQ, J. MANTZ, P. JUVIN, P. HALIMI, R. DOUARD, O. MIR a E. MASMEJEAN. Terrorist attacks in Paris: Surgical trauma experience in a referral center. *Injury*. 2016; 47(10), 2122-2126.
25. HART, A., E. NAMMOUR, V. MANGOLDS a J. BROACH. Intuitive versus Algorithmic Triage. *Prehosp Disaster Med*. 2018; 33/4:355-361.
26. HÁJEK, M. *Chirurgie v extrémních podmínkách*. Grada, Praha, 2015
27. HENDL, J.: *Přehled statistických metod zpracování dat*, Portál, Praha, 2012, ISBN: 978-80-262-0200-4
28. HENDRICKX, C., S. D. HOKER, G. MICHIELS a M. B. SABBE. Principals of hospital disaster management: an integrated and multidisciplinary approach. *B-ENT*. 2016; 26 (2):139-148.
29. *Human development Report 2015* [online]. Rozvojový program OSN [cit. 2019-05-14]. Dostupný z URL: <http://hdr.undp.org/en/2018-update>.
30. HIRSHBERG, A., M. STEIN a R. WALDEN. Surgical resource utilization in urban terrorist bombing: a computer simulation. *J Trauma*. 1999; 47: 545–550.
31. HOGAN, D. E., WACKERLE J. F., DIRE D. J. a LILLIBRIDGE S. R. Emergency department impact on the Oklahoma City terrorist bombing. *Ann Emerg Clin North Am*. 1996;14(2):160-167.
32. KENNEDY, K., R. AGHABABIAN a L. GANS.Triage: techniques and applications in decision makeing. *Ann Emerg Med*.1996;28:136-144
33. KLEBER, C., D. CWOJDZINSKI, M. STREHL , S. POLOCZEK a N.P. HAAS. Results of in-hospital triage in 17 mass casualty trainings: underestimation of life-threatening injuries and need for re-triage. *Am J Disaster Med.* 2013;8(1): 5-11.
34. LEGOME, E. a L.W. SHOCKLEY. *Trauma A Comprehensive Emergency Medicine Approach*. Cambridge University Press, 2011.
35. LENNQUIST, S. *Medical Response to Major Incidents and Disasters*. Springer, 2016.

36. LEPINE, A. a A. LE NESTOUR. The Determinants of Health Care Utilisation in Rural Senegal. *J Afr Econ*. 2013; 22/1: 163-186.
37. LEARNER, E. B., R. B. SCHWARTZ a P. L. COULE. "Mass Casualty Triage: An Evaluation of the Data and Development of a Proposed National Guideline." *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 2008; 8(2): 525–534.
38. LINDSEY, J. New Triage Method Considers Available Resources. *JEMS.* 2005; 6: 92 - 93.
39. MC CARRICK, C., G. BASS a P. RIDGEWAY. Modeling for surgical capacity in Mass Casualty Incidents. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019; 45 (1):22.
40. MOENG, M. S., K. D. BOFFARD, E. DEGIANNIS, J. GOOSEN, F. PLANI a G. PITCHER. *A guide to the management of trauma*. 2013 University of the Witwatersrand.
41. ODE, G., J. STUDNEK, R. SEYMOUR et al.,Emergency tourniquets for civilians: Can military lessons in extremity hemorrhage be translated? *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79 (4): 586-591.
42. PAVLÍK, T. a L. DUŠEK. *Biostatistika*[online]. IBA MU Brno, 2012, Dostupný z URL: <https://www. iba.muni.cz/index.php?pg=vyuka--ucebnice>.
43. PELEG, K., A.D. LIMOR, M. MICHAEL a S.C. SHAPIRA. Patterns of Injury in Hospitalized Terrorist Victims. *Am J Emerg Med*, 2003; 21/4: 258-262.
44. POKORNÝ, J. *Urgentní medicína*. Galén, Praha, 2004.
45. RAZZAK, J. A. a A. L. KELLERMANN. Emergency medical care in developing countries: is it worthwhile? *Bull World Health Organ*. 2002; 80:900–905.
46. ROZENFELD, M., A. GIVON, A. RIVKIND, M. BALA, K. PELEG a ISRAELI TRAUMA GROUP. New trends in Terrorism-Related Injury Mechanisms: Is There a Difference in Injury Severity? *Ann Emerg Med*. 2019;74 (5): 697-705.
47. SANJAY, J., V. ANKR a K. TAMORISH. Bombings specific triage (Bost Tool) tool and its application by healthcare professionals. *World J Emerg Med.* 2015;6(4):289-293.
48. *START Global Terrorism Database*[online]. Dostupný z URL: <https://www.start.umd.edu>.
49. ŠÁNDOR, A. *Jak přežít teroristický útok*. Autreo, Praha, 2017.

50. ŠTĚTINA, J. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Grada, Praha, 2014.
51. ŠTĚTINA, J. a spol. *Medicína katastrof a hromadných neštěstí*. Grada, Praha, 2000.
52. SMITH, R. *The utility of Force: The art of War in the modern World*. London: Allen Lane, 2005.
53. SMITH, W. Triage in mass casualty situations.*CME*. 2012; 30(11):413-415.
54. TOKUDA, Y., M. KIKUCHI, O. TAKAHASHI a G. H. STEIN. Prehospital management of sarin nerve gas terrorism in urban settings: 10 years of progress after the Tokyo subway sarin attack. *Resuscitation*. 2006; 68(2):193-202.
55. TWOMEY, M., L. A. WALLIS a J. E. MYERS. Limitations in validating emergency department triage scales. *Emerg Med J*. 2007; 24:477-479.
56. VOIGLIO E. Hurdles to Optimal Triage in Europe. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019; 45/1.
57. ZORASTER, R. M., C. CHIDESTER a W. KOENIG. Field triage and patient maldistribution in a mass-casualty incident. *Prehosp Disaster Med*. 2007;22(3):224-9.

Přílohy

Příloha č. 1: Tabulka kritických hodnot Wilcoxonova rozdělení

(https://math.usask.ca/~laverty/S245/Tables/wmw.pdf)

Table A5.07: Critical Values for the Wilcoxon/Mann-Whitney Test (U)

Nondirectional α=.05 (Directional α=.025)

n_1 \ n_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
3	-	-	-	-	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	-	-	-	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	-	-	0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	-	-	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	-	-	1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	-	0	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	-	0	2	4	7	10	12	15	17	21	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
10	-	0	3	5	8	11	14	17	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	-	0	3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
12	-	1	4	7	11	14	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	-	1	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	-	1	5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	-	1	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	-	1	6	11	15	21	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	-	2	6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	-	2	7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	-	2	7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	-	2	8	14	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

Nondirectional α=.01 (Directional α=.005)

n_1 \ n_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3
4	-	-	-			0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8
5	-	-	-		0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13
6	-	-	-	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18
7	-	-	-	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24
8	-	-	-	1	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	30
9	-	-	0	1	3	5	7	9	11	13	16	18	20	22	24	27	29	31	33	36
10	-	-	0	2	4	6	9	11	13	16	18	21	24	26	29	31	34	37	39	42
11	-	-	0	2	5	7	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	46
12	-	-	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37	41	44	47	51	54
13	-	-	1	3	7	10	13	17	20	24	27	31	34	38	42	45	49	53	56	60
14	-	-	1	4	7	11	15	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	63	67
15	-	-	2	5	8	12	16	20	24	29	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73
16	-	-	2	5	9	13	18	22	27	31	36	41	45	50	55	60	65	70	74	79
17	-	-	2	6	10	15	19	24	29	34	39	44	49	54	60	65	70	75	81	86
18	-	-	2	6	11	16	21	26	31	37	42	47	53	58	64	70	75	81	87	92
19	-	0	3	7	12	17	22	28	33	39	45	51	56	63	69	74	81	87	93	99
20	-	0	3	8	13	18	24	30	36	42	46	54	60	67	73	79	86	92	99	105

U_{obt} is the lesser of the two calculated test statistics (U_1 & U_2). If $U_{obt} \leq U_{crit}$, reject H_0.
Dashes (-) indicate that the sample size is too small to reject the Null Hypothesis at the chosen α level.

If n > 20 this table cannot be used. A **p** can be computed for U_{obt}, using the normal distribution approximation:

$$z_U = \frac{\left| U_{obt} - \left(n_1 n_2 / 2 \right) \right|}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Příohla č. 2: Seznam respondentů v pořadí podle indexu lidského rozvoje dané země vydaný Organizací spojených národů.

Velmi vysoký:

1. Doc. Dr. Med. Karl F. Braun
   Universitätsmedizin Charité Berlin, NĚMECKO (5)
2. MUDr. Pavol Klobusicky
   St. Elisabeth-Krakenhaus GmbH, Bad Kissingen, NĚMECKO (5)
3. Prof. MUDr. Zdeněk Klézl, CSc.
   Trauma & orthopaedic surgery of Royal Derby Hospital, Derby, VELKÁ BRITÁNIE (14)
4. Mr. Daren Forward
   Major Trauma Center-Queen´s Medical Centre, Nottingham, VELKÁ BRITÁNIE (14)
5. Univ. Prof. Dr. Herbert Resch
   Universitats klinik fur Umfallchirurgie und Sporttraumatologie, Salzburg, RAKOUSKO (20)
6. Yoram Klein, M.D.
   Department of Acute Care Surgery and Trauma, Sheba Medical Center, IZRAEL (22)
7. Hany Bahouth, M.D.
   Rambam – Health Care Campus, Haifa, IZRAEL (22)
8. Dr. Itamar Ashkenazi
   Hillel Yaffe Medical Center, IZRAEL (22)
9. Doc. MUDr. Leopold Pleva, CSc.
   Klinika úrazové chirurgie, Fakultní nemocnice Ostrava, ČESKÁ REPUBLIKA (27)
10. MUDr. Martin Kloub, Ph.D.
    Oddělení úrazové chirurgie, Nemocnice České Budějovice, ČESKÁ REPUBLIKA (27)
11. MUDr. Tomáš Kozák
    Okresní nemocnice Znojmo, ČESKÁ REPUBLIKA (27)
12. Doc. MUDr. Pavel Douša, CSc.
    Ortopedicko-traumatologická klinika FNKV Praha, ČESKÁ REPUBLIKA (27)
13. MUDr. Edo Jagnjac
    Ortopedická klinika FN Motol a 2.LFUK Praha, ČESKÁ REPUBLIKA (27)
14. MUDr. Filip Burget, Ph.D.

I. chirurgická klinika-klinika hrudní, břišní a úrazové chirurgie 1.LFUK a VFN Praha, ČESKÁ REPUBLIKA (27)

15. Doc. Dr. Pantelis Vassiliu, Ph.D.
    4th Surgical Clinic, "Attikon" University Hospital, Atény, ŘECKO (31)
16. Denis Mizgirev, MD, PhD., Ass. Prof.
    Northern State Medical University, Department of Surgery, Arkhangelsk, RUSKO (49)

Vysoký:

17. Islam Shdefat
    Zátarí Refugee Camp, JORDÁNSKO (80)
18. Dr. Ahmad Jabr Al-Sa´afin
    Emergency Department, Jordan University Hospital, Amman, JORDÁNSKO (80)
19. Dr. Watheq Al Qsous
    Princess Iman Hospital, Aljoun, JORDÁNSKO (80)
20. Dr. Andrey Michaelovič Turchin
    Kyiv Regional Clinical Hospital, Kyjev, UKRAJINA (81)
21. Dr. Bashir Elteer
    Tripoli Central Hospital, LIBYE (94)

Střední:

22. Dr. Riaan Pretorius
    Chris Hani Baragwarath Hospital, Johannesburg, JIHOAFRICKÁ REPUBLIKA (116)
23. Dr. Ahmed Salah Mahdi
    Azadi Teaching Hospital, Duhok, Kurdistan Region, IRÁK (121)
24. Dr. Ali Alias
    West Emergency Hospital, Erbil, Kurdistan Region, IRÁK (121)

Nízký:

25. Dr. Sanu Shrestha
    Department of Emergency and Trauma, Dhulikel Hospital, Dhulikel, NEPÁL (145)
26. Assoc. Prof. Dr. Binod Sherchan
    Bir Hospital, Káthmándu, NEPÁL (145)
27. Dr. Lamine Mané
    Hospital Regional El Hadji Ahmadou Sakhir Ndieguene de Thies, SENEGAL (170)