

SCHOPNOST PŘÍSLUŠNÍKŮ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY TŘÍDIT RANĚNÉ METODOU START

THE CAPABILITY OF MEMBERS OF THE FIRE RESCUE CORPS OF THE CZECH REPUBLIC TO USE START DISASTER TRIAGE METHOD

Michal VESELÝ
vesely17@email.cz

Abstract

The aim of the research is to propose a suitable combination or modification of existing disaster triage methods to achieve the highest sensitivity for critically ill patients and the lowest undertriage and overtriage. The evaluation of ability to use START disaster triage method is based on results of assigning priorities in a questionnaire and on a patient simulator. 90% sensitivity for critically ill patients was achieved only in the questionnaire, undertriage was high. Modification of the triage method or more frequent periodical training could contribute to improving results of fire-fighters in performing disaster triage.

Key words

Disaster triage, START triage, patient simulator, palpable pulse, opening airways.

1 ÚVOD

Zhodnocení schopnosti příslušníků Hasičského záchranného sboru ČR (dále jen „HZS ČR“) třídít raněné metodou START je prvním krokem výzkumu na téma „Optimalizace postupů a prostředků zdravotnické záchranné služby při mimořádné události s hromadným postižením osob“. Výsledky poslouží k navržení způsobu spolupráce HZS ČR a zdravotnické záchranné služby (dále jen „ZZS“) při společném zásahu na místě s větším počtem raněných, kdy je nutno přistoupit k třídění raněných. Dalším cílem výzkumu je navrhnout vhodnou kombinaci stávajících metod předtřídění k dosažení nejvyšší senzitivity pro těžce raněné pacienty a nejnižší nadtřídění a podtřídění. Protože nejsou zavedená měřítka pro hodnocení třídění, byla kritéria převzata z publikovaných výzkumů [6]. Optimální metoda třídění by měla mít senzitivitu pro pacienty s červenou prioritou 90 %, podtřídění pod 5 % a nadtřídění pod 50 % [4,7].

Metoda třídění START vznikla v roce 1983 v Kalifornii jako první civilní metoda třídění raněných. Odpovídající priorita je přiřazena po zhodnocení schopnosti chodit, schopnosti vyhovět výzvě, dechové frekvence a kapilárního návratu. Od roku 1996 je doporučováno místo kapilárního návratu užívat k hodnocení prokrvení přítomnost pulsu na arteria radialis [9]. Od této metody prvotního třídění jsou odvozeny další metody předtřídění, např. CareFlite nebo Triage Sieve [6]. Většina krajských ZZS v České republice využívá metodu třídění START k rychlému předtřídění raněných. Předtřídění slouží k určení pořadí, v jakém bude raněný transportován k ošetření a stabilizaci základních životních funkcí. Je důležité první krok provést co nejrychleji a přiřadit priority co nejpřesněji.

2 POUŽITÉ METODY

Ve dnech 21. 4. – 3. 8. 2016 probíhal sběr dat na vybraných požárních stanicích HZS ČR. Do testování se zapojilo celkem 140 hasičů ve službě v rámci odborné přípravy. Data byla získávána pomocí dvou metod. První metodou bylo dotazníkové šetření, druhá metoda spočívala v přiřazování priorit na patientském simulátoru SimMan 3G zapůjčeném ZZS Plzeňského kraje. Kvůli plnění služebních povinností se třídění na simulátoru účastnilo 126 hasičů.

Před zahájením vyplňování dotazníků byl účastníkům zopakován algoritmus metody třídění START. Poté byla popsána praktická aplikace metody třídění START. Pacienti s prioritou „zelená“ mohou chodit a na výzvu se sami přesunout na určité místo. Prioritu „černá“ mají zranění nedýchající po záklonu hlavy, přiřazením priority nekonstatují smrt, to může pouze lékař, ale říkají ostatním záchráncům, že osoba nemá zachované základní životní funkce. Pacient s prioritou „žlutá“ nechodí, ale má zbylé tři sledované parametry v pořádku, tzn. vyhoví výzvě, spontánně dýchá frekvencí menší než 30 dechů za minutu a má hmatný puls nebo kapilární návrat do 2 s. Nechodícím pacientovi je přiřazena priorita „červená“, když alespoň jeden ze zbylých sledovaných parametrů má negativní výsledek, tedy dýchá až po záklonu hlavy, nevyhoví výzvě a spontánně dýchá, dýchá frekvencí vyšší než 30 dechů za minutu, nemá hmatný puls anebo má kapilární návrat nad 2 s.

V dotazníku měli respondenti za úkol přiřadit priority dle metody třídění START 20 hypotetickým pacientům. Jednotliví hypotetičtí pacienti jsou uvedeni v Tabulce 1. Byl měřen čas potřebný k přiřazení priorit, účastníci neměli časové omezení. Po dobu vyplňování dotazníku měli účastníci k dispozici grafické vyobrazení algoritmu třídění START. U pacientů 8, 9, 12, 17 a 18 byly záměrně popsány zdravotní stavy, potíže a zranění, které třídění START v přidělování priorit na rozdíl od jiných metod třídění (Triage Sieve, Modified START) nezohledňuje nebo jsou informace nadbytečné [1,10]. V Tabulce 1 jsou údaje vyznačeny tučnou kurzívou.

Pro druhou část sběru dat byl využit patientský simulátor SimMan 3G. Simulátor je tvořen ležící figurínou a počítači k ovládní. Pomůcka primárně slouží k výuce poskytování přednemocniční neodkladné péče, může přehrávat definované zvukové stopy a tím simulovat řeč, spontánně dýchá, dýchá po zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy, mrká, zornice reagují na osvit, lze hmatat puls, poslouchat dechové fenomény, punktovat hrudník kvůli pneumothoraxu a další. Pro potřeby výzkumu na ní lze simulovat všechny stavy možné při třídění metodou START. Simulátor byl využit k získání představy o schopnosti účastníků třídít raněné, pokud si potřebné údaje musí zjistit sami. Po odevzdání dotazníku byli účastníci seznámeni se simulátorem. Pokud měla figurína zavřené oči a nemluvila, bylo takto simulováno bezvědomí. Následovala ukázka dechových frekvencí 6, 10, 20, 30 a 40 dechů za minutu. Všichni si na figuríně vyzkoušeli techniku záklonu hlavy a palpaci pulsu, pomůcka neumožňuje simulaci kapilárního návratu. Po prokázání schopnosti frekventantů hodnotit na simulátoru zdravotní stav zůstal v místnosti vždy jeden účastník, který sám třídil stejných 20 hypotetických pacientů uvedených v dotazníku (nyní ve změněném pořadí), stav vědomí, dýchání a prokrvení si musel zjistit na figuríně. K částečnému napodobení stresu při reálném zásahu bylo třídění na simulátoru doplněno o simultánní audiovizuální stimulaci prostřednictvím promítání fotky osoby s odpovídajícím zraněním a s pomocí hlasového projevu osob při vědomí nebo upadajících do bezvědomí. Některé slovní projevy byly záměrně sugestivní, jsou uvedeny v Tabulce 1. Opět byl měřen čas potřebný k rozřídění všech pacientů. Respondent stál u ležící figuríny, před ním se na obrazovce nebo na plátně promítla fotka osoby se zraněním, v daných případech figurína mluvila, zároveň byl simulován odpovídající stav vědomí, dýchání a prokrvení (hmatatelnost pulsu). Respondent mohl figuríně klást otázky k ověření stavu vědomí nebo schopnosti chodit, v daných případech na otázky odpovídala osoba, která ovládala

simulátor. Respondent měl za úkol říct nahlas přiřazenou prioritu, jakmile tak učinil, byl simulován další pacient. K minimalizaci pauzy mezi jednotlivými pacienty byl vytvořen scénář v programu ovládání, který zajistil také synchronizaci zdravotního stavu s promítanou fotkou a hlasovým projevem.

*Tabulka 1
Popis jednotlivých hypotetických pacientů*

Popis hypotetických pacientů		Správně přiřazená priorita
1	32-letý muž se zakrvácenou hlavou, odchází z místa události, dýchá frekvencí 14/min, puls na periferii je hmatný, frekvence 90/min. Hlasový projev (klidný): „ <i>Mně celkem nic není, já byl vzadu, můžu i chodit, rád vám s něčím pomůžu.</i> “	Zelená
2	25-letá žena, ležící, stěžuje si na bolesti nohou, dýchá spontánně frekvencí 16/min, puls na periferii hmatný, 100/min. Hlasový projev (plačtivý): „ <i>Moje nohy, to mě tak bolí, nenechávejte mě tady, bolí mě nohy.</i> “	Žlutá
3	30-letá žena s úrazem hlavy, krvácející ze zvukovodu, nereaguje, dýchá frekvencí 8/min, puls na periferii jasně hmatný, frekvence 60/min.	Červená
4	35-letý muž s oděrkami na břicho, leží, volá o pomoc, dýchá frekvencí 20/min, puls na periferii je hmatný, frekvence 90/min. Hlasový projev (klidný): „ <i>Dobrý den, nemůžu se zvednout, hrozně mě bolí břicho, asi budu zvracet.</i> “	Žlutá
5	26-letý muž s otevřenou ránou na břicho, sténá, na otázky odpovídá přiměřeně, dýchá frekvencí 25/min, puls na periferii není hmatný. Hlasový projev (pomalý): „ <i>Pomoc, pomoc, pomozte mi prosím vás, pomoc.</i> “	Červená
6	19-letá žena s krvácející ránou na předloktí, komunikuje, nemůže se postavit, dýchá frekvencí 22/min, puls na periferii hmatný, frekvence 100/min. Hlasový projev (křičí): „ <i>Ta ruka krvácí, docela dost krvácí, já asi vykrvácím.</i> “	Žlutá
7	20-letý muž se značně zakrvácenou hlavou, zprvu odmítá ošetření, sedí, dýchá spontánně frekvencí 19/min, puls je na periferii hmatný, frekvence 90/min. Hlasový projev (arogantní): „ <i>Co je? Nic nepotřebuju, nesahej na mě, jdi pryč!</i> “	Žlutá
8	30-letý muž nalezen v příkopu, na oslovení nereaguje, nedýchá, po záklonu hlavy nedýchá, puls na periferii slabě hmatný, frekvence 40/min.	Černá
9	30-letý muž s otevřenou ránou na boku , nařiká, leží na zemi, dýchá s obtížemi spontánně frekvencí 20/min, puls na periferii je hmatný, frekvence 130/min , na otázky odpovídá přiměřeně. Hlasový projev (pomalý): „ <i>Ano, ano, slyším vás, co po mě chcete?</i> “	Žlutá
10	35-letý muž se zakrváceným obličejem, chrčí, po záklonu hlavy spontánně dýchá frekvencí 18/min, puls je hmatný na periferii 90/min, neodpovídá.	Červená
11	16-letý chlapec se silně krvácející nohou se nemůže postavit, volá o pomoc, dýchá frekvencí 20/min, puls na periferii je hmatný, frekvence 100/min. Hlasový projev (křičí): „ <i>Pomóóoc, já krvácím, krvácím, já mam všude krev.</i> “	Žlutá
12	30-letý muž bez zjevného poranění vystupuje z havarovaného autobusu, dýchá frekvencí 35/min , puls na periferii hmatný, frekvence 100/min. Hlasový projev (zrychlený): „ <i>Dobrý, dobrý, já vylezu z autobusu sám, nic mi není.</i> “	Zelená

Tabulka 1 – pokračování

13	27-letý muž se střelnou ránou na hrudníku, nereaguje, nedýchá ani po zákonu hlavy, puls na periférii je nehmatný.	Černá
14	45-letý muž ležící na zemi, nereaguje, bez zjevného poranění, dýchá po záklonu hlavy frekvencí 15/min, puls je na periférii hmatný, frekvence 60/min.	Červená
15	20-letý muž s poraněnou nohou a rukou, nemůže vstát, ale komunikuje, puls je na periférii hmatný, frekvence 90/min, dýchá frekvencí 16/min. Hlasový projev (usedavý): „ <i>Já, já, já nemůžu vstát, prosím pomoc.</i> “	Žlutá
16	25-letý muž s amputovanou dolní končetinou, dýchá spontánně frekvencí 40/min, puls na periférii je nehmatný, nereaguje na výzvu.	Červená
17	50-letý muž s tržnou ránou na hlavě, chodí, stěžuje si na bolest na hrudi , dýchá frekvencí 20/min, puls na periférii hmatný, frekvence 100/min. Hlasový projev (klidný): „ <i>Asi mi teče krev z hlavy, tady mám nějakou krev, ale já v klidu odejdu, já si to sám ošetřím, jen mě píchá u srdce, ale to je možná jen od stresu.</i> “	Zelená
18	50-letý muž s otevřenou ránou na bříše , nechodí, dýchá frekvencí 20/min, puls na periférii je hmatný, frekvence 100/min, reaguje. Hlasový projev (klidný): „ <i>Mně nic není, mně jen bolí břicho, běžte pomoci někomu jinému.</i> “	Žlutá
19	23-letá žena s četnými oděrkami v obličeji, říká, že je v pořádku, nemůže se postavit pro točení hlavy, dýchá spontánně frekvencí 25/min, puls nehmatný na periférii. Hlasový projev (klidný): „ <i>Ale já jsem v pořádku, jen se mi točí hlava, to se mi občas stává.</i> “	Červená
20	20-letý muž s tržnou ránou na hlavě, dýchá spontánně frekvencí 15/min, puls je hmatný, frekvence 90, na výzvu nereaguje.	Červená

3 VÝSLEDKY A DISKUZE

3.1 Souhrnné výsledky

Celková úspěšnost v přiřazení priorit v dotazníku byla 73,0 % (95% interval spolehlivosti [CI] 70,7 % – 75,3%), nadřídění 30,6 % (95% CI 27,3 % – 33,9 %) a podřídění 8,0 % (95% CI 6,2 % – 9,8 %). Součet není 100 %, protože červené pacienty nelze nadřídít a černé se zelenými pacienty podřídít [5]. Senzitivita (schopnost zachytit daný jev) v dotazníku pro pacienty s červenou prioritou byla 88,8 % (95% CI 86,4 % – 90,2 %), pro pacienty se žlutou prioritou 61,7 % (95% CI 57,5 % – 65,9 %) a pro pacienty se zelenou prioritou 66,4 % (95% CI 61,4 % – 71,4 %). Specificita (schopnost vybrat případy, u nichž daný jev nenastává) v dotazníku pro červené pacienty byla 74,7 % (95% CI 71,9 % – 77,5 %), pro žluté pacienty 91,6 % (95% CI 90,3 % – 92,9 %) a pro zelené pacienty 96,8 % (95% CI 95,7 % – 97,9 %). Průměrně trvalo vyplnění dotazníku respondენტům 319 s, určení priority pro jednoho pacienta 16 s.

Celková úspěšnost v přiřazení priorit na simulátoru byla 70,0 % (95% CI 67,7 % – 72,3 %), nadřídění 34,3 % (95% CI 30,7 % – 37,9 %), podřídění 10,2 % (95% CI 8,7 % – 11,7 %). Senzitivita na simulátoru pro červené pacienty byla 80,4 % (95% CI 77,9 % - 82,9 %), pro žluté pacienty 57,2 % (95% CI 52,7 % - 61,7 %) a pro zelené pacienty 61,6 % (95% CI 55,5 % - 67,7 %). Specificita na simulátoru pro červené pacienty byla 73,9 % (95% CI 70,8 % - 77,0 %), pro žluté

pacienty 87,6 % (95% CI 86,0 % – 89,2 %) a pro zelené pacienty 98,0 % (95% CI 97,2 % – 98,8 %). Průměrně trvalo účastníkům rozřadit na simulátoru všech 20 pacientů 396 s, určení priority jednomu pacientovi 20 s.

Celkové výsledky jsou přehledně zobrazené v Tabulce 2.

Ve srovnání celkových výsledků úspěšnosti, nadřídění a podřídění v dotazníku a na simulátoru není statisticky významný rozdíl, mírně horší byly výsledky na simulátoru.

Pro pacienta i zasahující personál je lepší, pokud je pacient nadříděn, než podříděn. Nadříděných pacientů nesmí být mnoho, aby tito nadřídění nezanepřázdnilo síly a nespotebovali prostředky opravdu těžce raněným pacientům. Christian uvádí, že je na základě retrospektivní studie prokázána souvislost mezi vyšším nadříděním a vyšší úmrtností těžce raněných. Úmrtnost se začíná zvyšovat od 13% nadřídění, při 25% nadřídění se zvyšuje úmrtnost o 6 %, při 50% nadřídění o 17 % [2]. Podle doporučení American College of Surgeons Committee on Trauma by se podřídění mělo pohybovat pod 5 % a nadřídění pod 50 % [7]. V naměřených datech splňuje tato kritéria celkové nadřídění v dotazníku a na simulátoru.

Kahn uvádí, že senzitivita a specificita by měla být alespoň 90 % pro všechny priority. Tuto podmínku splňují v dotazníku senzitivita pro červenou prioritu a specificita pro žlutou a zelenou prioritu, na simulátoru specificita pro zelenou prioritu. Na simulátoru byla oproti dotazníku znatelně nižší senzitivita pro červenou prioritu. V retrospektivní studii Kahn dospěl k relativně porovnatelným výsledkům, ke 100% senzitivě pro červené (95% CI 15,8 – 100 %) a 77,3% specificitě pro červené (95% CI 67,1 % – 85,5 %) [4].

Na zhodnocení jednoho pacienta a přiřazení priority by mělo stačit 30 s, některé prameny uvádějí 15 s nebo dokonce 60 s [3, 8, 12]. 15 s a méně na zhodnocení a přiřazení priority jednomu pacientovi potřebovalo 45,7 % respondentů v dotazníku a 20,6 % na simulátoru, 16–30 s 54,3 % respondentů v dotazníku a 73,8 % na simulátoru. 31 s a více potřebovalo 5,6 % respondentů na simulátoru. Pokud si měli frekventanti sami zjistit hodnoty nutné k určení priority, potřebovali na jednoho pacienta průměrně více času.

*Tabulka 2
Přehled celkových výsledků*

	Dotazník		Simulátor	
	95% CI	Aritmetický průměr	Aritmetický průměr	95% CI
Celková úspěšnost	70,7 % – 75,3 %	73,0%	70,0%	67,7 % – 72,3 %
Celkové nadřídění	27,3 % – 33,9 %	30,6%	34,3%	30,7 % – 37,9 %
Celkové podřídění	6,2 % – 9,8 %	8,0 %	10,2 %	8,7 % – 11,7 %
Senzitivita červení	86,4 % – 90,2 %	88,8%	80,4%	77,9 % – 82,9 %
Senzitivita žlutí	57,5 % – 65,9 %	61,7%	57,2%	52,7 % – 61,7 %
Senzitivita zelení	61,4 % – 71,4 %	66,4%	61,6%	55,5 % – 67,7 %
Specificita červení	71,9 % – 77,5 %	74,7%	73,9%	70,8 % – 77,0 %
Specificita žlutí	90,3 % – 92,9 %	91,6%	87,6%	86,0 % – 89,2 %
Specificita zelení	95,7 % – 97,9 %	96,8%	98,0%	97,2 % – 98,8 %
Celkový čas	308,7 s – 330,1 s	319,4 s	396,3 s	375,6 s – 417,1 s
Čas na 1 pacienta	15,4 s – 16,5 s	16,0 s	19,8 s	18,8 s – 20,8 s

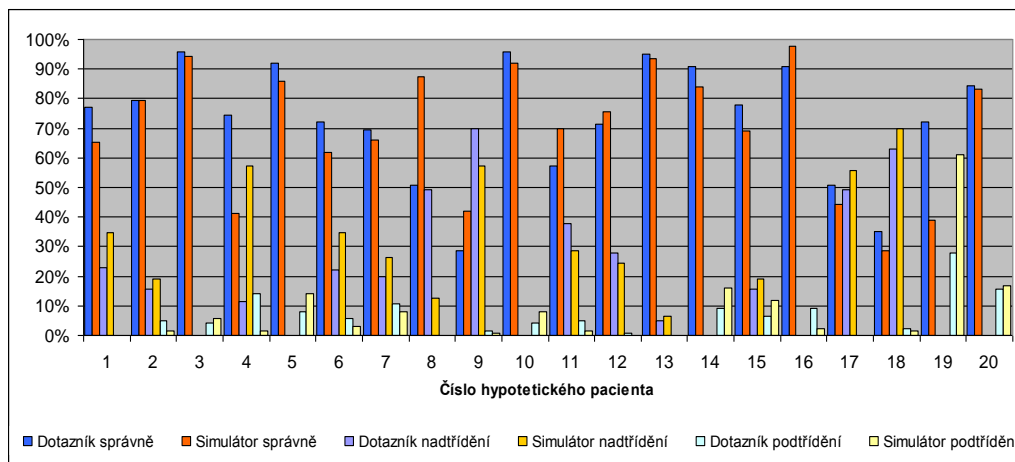
3.2 Jednotliví pacienti

Níže jsou popsáni pacienti, u kterých docházelo k vysoké chybovosti nebo rozdílnosti mezi výsledky v dotazníku a na simulátoru.

- Pacient 1 byl více nadříděn na simulátoru. Může to být přičítáno audiovizuální stimulaci obrázkem pacienta se značně zakrvácenou hlavou nebo zmatení ležící figurinou při posuzování schopnosti chodit.
- Pacient 2 byl nadhodnocen na simulátoru mírně častěji, palpaci pulsu na simulátoru provedlo 61 % respondentů.
- Pacient 4 byl na simulátoru oproti dotazníku výrazně více nadhodnocen a výrazně méně podhodnocen.
- Pacient 5 byl více podhodnocen na simulátoru. Červenou prioritu měl mít pacient přiřazenou kvůli nehmatnému pulsu, palpaci na simulátoru provedlo 63 % účastníků.
- Pacient 6 byl více nadříděn na simulátoru. Častější nadřídění pravděpodobně způsobilo sugestivní hlasový projev společně s fotkou osoby s velkou tržnou ránou na předloktí.
- Pacient 8 (černá) byl více nadříděn v dotazníku, ve kterém byla uvedená nadbytečná informace o slabě hmatném pomalém pulsu. Informace zřejmě k nadřídění přispěla. Ačkoli je tento scénář málo pravděpodobný, byl zvolen právě k ověření schopnosti respondentů prakticky aplikovat algoritmus třídění START. Na simulátoru provedlo nadbytečnou palpaci pulsu celkem 48 % účastníků, 20 % palpujících respondentů přiřadilo červenou prioritu. 6 % účastníků přiřadilo červenou prioritu v dotazníku a po provedení palpce také na simulátoru. Hmatání pulsu u tohoto stavu algoritmus třídění START neobsahuje.
- Pacient 9 měl mít správně dle třídění START žlutou prioritu, ačkoli jeho popisovaný zdravotní stav je závažný. Vyšší tepová frekvence v kombinaci s otevřenou ránou na boku může značit počínající hypovolemický šok a přiřazení vyšší červené priority je pochopitelné [11]. Uváděné příznaky třídění START narozdíl od jiných metod nezohledňuje. Vyšší úspěšnost a nižší nadřídění byly na simulátoru, nadřídění je ale stále nad 50 %.
- Pacient 17 měl uvedenou nadbytečnou informaci o bolesti na hrudi, to mělo nejspíše vliv na rozhodování respondentů, protože úspěšnost a nadřídění se v dotazníku a na simulátoru pohybovala kolem 50 %. Je pochopitelné, že respondenti raději pacienta nadhodnotili, ale START takové obtíže v přiřazování priority nezohledňuje narozdíl od třídění START upraveného newyorskými hasiči [1].
- Pacient 18 byl v dotazníku i na simulátoru nadříděn o více než 50 %, respondenti přiřadili vyšší prioritu nejspíše kvůli popisovanému zranění. Také v tomto případě je červená priorita pochopitelná, ale dle třídění START má pacient žlutou prioritu.
- Pacient 19 měl absolutně nejhorší výsledky v podřídění. Červená priorita má být přiřazena kvůli nehmatnému pulsu. Nehmatný puls na periférii může značit problém s krevním oběhem, při traumatech pravděpodobně kvůli zevnímu nebo vnitřnímu krvácení [11]. V dotazníku byl pacient podříděn ve 28 % případů a na simulátoru v alarmujících 61 % případů. Přiřazení priority na simulátoru poukázalo na problém s prováděním palpce pulsu a interpretací zjištění. Puls na periférii hmatalo celkem 59 % účastníků, ale správnou prioritu z nich přiřadila jen polovina.
- Pacient 20 byl podříděn v dotazníku a na simulátoru přibližně stejně, relativně vysoké podřídění si lze vysvětlit nepřítomností viditelného zranění u osoby, která je „jen“ v bezvědomí.

Kompletní přehled výsledků jednotlivých pacientů je zobrazen v Grafu 1. Respondenti byli schopni přiřadit prioritu správně ve více než 90 % v dotazníku a současně na simulátoru pacientům 3, 10, 13 a 16. Úspěšnost 50 % a méně v přiřazení priority v dotazníku měli frekventanti u pacientů 9 a 18, na simulátoru u pacientů 4, 9, 17, 18 a 19. Největší nadřídění bylo pozorováno v 70 % případech u pacienta 9 v dotazníku a u pacienta 18 na simulátoru.

Nadbytečné informace u pacientů 8, 9, 12, 17 a 18 pravděpodobně ovlivnily rozhodování účastníků o přiřazené prioritě v dotazníku, protože u žádného z těchto pacientů nepřesáhla celková úspěšnost 90 %, 70% hranici úspěšnosti překonaly výsledky pacienta 12. Na simulátoru nadřídili účastníci o více než 50 % 4 pacienti, v dotazníku 2 pacienti.



Graf 1

Celkové výsledky přiřazování priorit jednotlivým hypotetickým pacientům

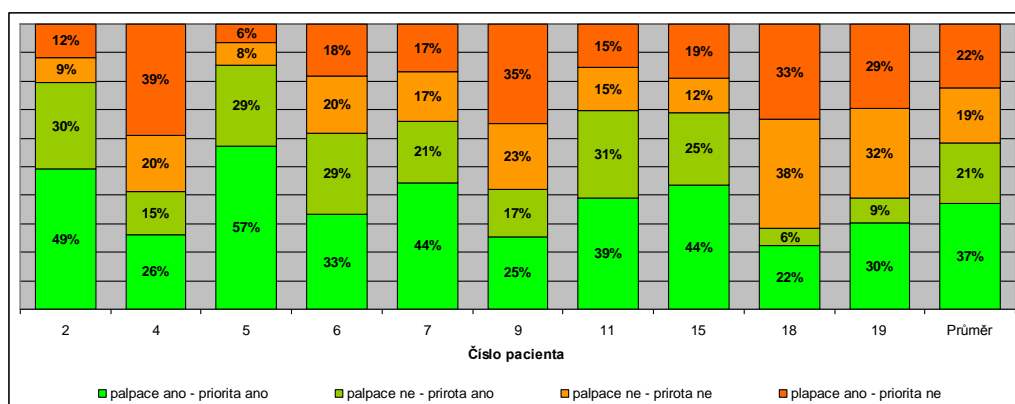
3.3 Zprůchodnění dýchacích cest a hmatání pulsu

Na simulátoru bylo pozorováno a hodnoceno provedení zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy a provedení palpáce pulsu.

V souboru 20 hypotetických pacientů byli zařazeni dva pacienti, kteří dýchali až po zprůchodnění dýchacích cest (pacient 10 a 14) a dva pacienti, kteří nedýchali ani po záklonu hlavy (pacient 8 a 13). Průměrně byl záklon hlavy na simulátoru u těchto pacientů proveden v 90,9 % případů (95% CI 86,8 % – 95,0 %). Výsledky provádění zprůchodnění dýchacích cest nad 90 % značí sebejistotu v tomto úkonu. Respondenti prováděli záklon hlavy také u pacientů, kteří k dýchání nepotřebovali zprůchodnit dýchací cesty, nejčastěji pacientovi 3 (52 %) a 20 (31 %). Oba pacienti byli v bezvědomí, pacient 3 měl nízkou dechovou frekvenci. Pacient v bezvědomí, ačkoli spontánně dýchá, z provedení záklonu hlavy (nebo předsunutí dolní čelisti) bude jen profitovat, pokud jsou dodrženy všechny zásady šetrného zprůchodnění dýchacích cest [11].

Černá priorita byla nesprávně přiřazena pacientům, kteří začali dýchat až po záklonu hlavy, v 1 případě z 280 v dotazníku a v 6 případech z 252 na simulátoru. V tomto směru by měly být výsledky nulové. V dotazníku lze chybu vysvětlit špatným přečtením popisu zdravotního stavu, ale na simulátoru je zmýlení výsledkem špatného zhodnocení stavu.

Pro určení priority u 10 pacientů (pacient 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 18 a 19) bylo na simulátoru nutné hmatat puls na arteria radialis. Průměrně tak bylo učiněno v 59,4 % případů (95% CI 52,5 % – 66,3 %). Priorita po hmatání pulsu byla správně určena v 37,1 % případů (95% CI 32,2 % – 42,0 %), priorita bez hmatání pulsu byla správně určena ve 21,2 % případů (95% CI 17,6 % – 24,8 %), priorita bez hmatání pulsu byla špatně určena v 19,4 % případů (95% CI 15,5 % – 23,3 %) a priorita po hmatání pulsu byla špatně určena v 22,4 % případů (95% CI 18,7 % – 26,1 %). Výsledky pro jednotlivé pacienty jsou uvedeny v Grafu 2. Výsledky nejsou uspokojivé, poukazují na nejistotu respondentů nezdravotníků v hmatání pulsu na periférii a nejasnou interpretaci získaných výsledků, což ilustruje téměř čtvrtina špatně určených priorit po provedení hmatání pulsu na periférii. Ve více než třetině případů účastníci nezjišťovali přítomnost pulsu na periférii. Příčinou horších výsledků v provádění hmatání pulsu oproti provedení záklonu hlavy mohou být naučené doporučené postupy první pomoci, kdy se hmatání pulsu nezdravotníky nedoporučuje.



Graf 2
Závislost provedení palpace pulsu na přiřazení priority

4 ZÁVĚR

Doporučovaná kritéria pro hodnocení efektivity metody třídění START splňuje celkové nadřídění. 90% senzitivita pro červené pacienty byla dosažena pouze v dotazníku. V provádění zprůchodnění dýchacích cest u spontánně nedýchajících pacientů byli respondenti úspěšní. Největší nedostatky se projevily ve zjišťování přítomnosti pulsu na periférii a interpretaci zjištění, zde je prostor pro zlepšení.

Celkové výsledky v dotazníku a na simulátoru se výrazně nelišily. Znatelný rozdíl mezi výsledky v dotazníku a na simulátoru byl pozorován při rozboru výsledků některých jednotlivých pacientů. Simulátor se osvědčil jako účinný nástroj ke zjišťování schopnosti respondentů hodnotit přítomnost spontánního dýchání, provádět v indikovaných případech zprůchodnění dýchacích cest, hmatat puls, hodnotit stav vědomí a na základě zjištěných údajů přiřadit priority.

Ke zlepšení schopnosti příslušníků HZS ČR správně třídit raněné by mohlo mimo změny metody třídění přispět častější cyklické vzdělávání v dané problematice, vytvoření školicího týmu s patientským simulátorem, společné metodické cvičení se ZZS či jiná forma prohloubení spolupráce se ZZS. Společné metodické cvičení může odbourat bariéry mezi

jednotlivými složkami, snižovat nedůvěru ve schopnosti druhé složky (nedůvěra zaměstnanců ZZS ve správnost přiřazení priority příslušníky HZS ČR byla pozorovaná na společném metodickém cvičení HZS ČR a ZZS, kdy zaměstnanci ZZS znovu předtřídili pacienty předtříděné hasiči), vzájemně poznat činnost druhé složky a posloužit k předání zkušeností.

Stejný průzkum bude proveden na vybraných ZZS a budou porovnány výsledky těchto dvou základních složek integrovaného záchranného systému.

Résumé

Introduction: *The aim of the research is to propose a suitable combination or modification of existing triage methods to achieve the highest sensitivity for critically ill patients and the lowest undertriage and overtriage. The first step of the research is the evaluation of fire-fighters' ability to use START disaster triage method. An effective triage method should have 90% sensitivity for red patients, undertriage under 5 % and overtriage under 50 %.*

Methods: *The evaluation of ability to use START disaster triage method is based on results of assigning priorities in a questionnaire and on a patient simulator. The simulator consists of a manikin in a horizontal position and computers to control the manikin. Participants had to assign priority to 20 hypothetical patients (7 red, 8 yellow, 3 green, 2 black) in the questionnaire and on the simulator, respectively. The manikin can simulate every possible health condition for START triage, it enables checking palpable pulse and opening airways. Simultaneous audiovisual stimulation by means of projected photos and played speech was used to partially simulate stress.*

Results: *In comparison of overall results there is no statistically significant difference, results of triage on the simulator are slightly worse. Significant differences were seen in results of some single patients. 90% sensitivity for critically ill patients was achieved only in the questionnaire, undertriage was 8 % in the questionnaire and 10 % on the simulator, overtriage was under 50 % in the questionnaire and on the simulator. Participants needed to assign priority to one patient in average 16 s in the questionnaire and 20 s on the simulator. The worst results were seen in patient 19 with 28% undertriage in the questionnaire and 61 % on the simulator. The patient should be given red priority for impalpable pulse. The respondents performed opening airways in 91 % required cases. Checking palpable pulse was necessary to assign priority for 10 patients, the checking was performed only in 59 % cases, nevertheless, a half of these did not assign priority appropriately.*

Conclusion: *It was validated that a simulator can be used to determine ability of the participants to assign priority after evaluating vital signs. 90% sensitivity for critically ill patients was achieved solely in the questionnaire, undertriage was high. Modification of the triage method, more frequent periodical training, creating of patient simulator training team and deeper cooperation with Emergency Medical Service could contribute to improving results of fire-fighters in performing disaster triage.*

Literatura

- [1] ARSHAD, Faizan H., Alan WILLIAMS, Glenn ASAEDA et al. *A Modified Simple Triage and Rapid Treatment Algorithm from the New York City (USA) Fire Department: a prospective cross-sectional survey* [online]. [cit. 2016-01-27]. DOI: 10.1017/S1049023X14001447. ISBN 10.1017/S1049023X14001447. Dostupné z: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1049023X14001447 4

- [2] CHRISTIAN, Michael D., J. Christopher FARMER a Brian P. YOUNG. Disaster Triage and Allocation of Scarce Resources [online]. [cit. 2016-08-17]. Dostupné z: <http://www.ceep.ca/resources/Disaster-Triage-Allocation-Resources.pdf> **7**
- [3] GAD-EL-HAK, Mohamed. *Large-scale disasters: prediction, control, and mitigation*. New York: Cambridge University Press, 2008. ISBN 0521872936. **11**
- [4] KAHN, Christopher A., Carl H. SCHULTZ, Ken T. MILLER a Craig L. ANDERSON. *Does START Triage Work? An Outcomes Assessment After a Disaster* [online]. [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2008.12.035. ISBN 10.1016/j.annemergmed.2008.12.035. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019606440900002X> **9**
- [5] KILNER, T. *Triage decisions of prehospital emergency health care providers, using a multiple casualty scenario paper exercise* [online]. [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1136/emj.19.4.348. ISBN 10.1136/emj.19.4.348. Dostupné z: <http://emj.bmj.com/cgi/doi/10.1136/emj.19.4.348> **6**
- [6] LERNER, E. Brooke, Richard B. SCHWARTZ, Phillip L. COULE et al. *Mass Casualty Triage: An Evaluation of the Data and Development of a Proposed National Guideline* [online]. [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1097/DMP.0b013e318182194e. ISBN 10.1097/DMP.0b013e318182194e. Dostupné z: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1935789300001312 **2**
- [7] MOHAN, Deepika. Assessing the Feasibility of the American College of Surgeons' Benchmarks for the Triage of Trauma Patients. *Archives of Surgery* [online]. 2011, 146(7), 786- [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1001/archsurg.2011.43. ISSN 0004-0010. Dostupné z: <http://archsurg.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archsurg.2011.43> **8**
- [8] PARTRIDGE, Robert A. *Oxford American handbook of disaster medicine*. Oxford: Oxford University Press, c2012. Oxford American handbooks. ISBN 9780195379068. **12**
- [9] START Adult Triage Algorithm. *Radiation Emergency Medical Management* [online]. [cit. 2016-08-22]. Dostupné z: <https://www.remm.nlm.gov/startadult.htm> **1**
- [10] STEPHENSON, J., L. ANDREWS a F. MOORE. *Developing and introducing a new triage sieve for UK civilian practice* [online]. [cit. 2016-01-27]. DOI: 10.1177/1460408614561173. ISBN 10.1177/1460408614561173. Dostupné z: <http://tra.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1460408614561173> **3**
- [11] ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchraný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7. **5**
- [12] VEENEMA, Tener Goodwin. *Disaster nursing and emergency preparedness for chemical, biological, and radiological terrorism and other hazards*. 2nd ed. New York, NY: Springer Pub., c2007. **10**