

Porovnání traumatologického triážního systému v přednemocniční péči založeného na klinických parametrech s ISS skóre u těžce zraněných pacientů v České republice

Comparison of Trauma Triage System in Prehospital Care Based on the Clinical Parameters with the ISS Score in Severely Injured Patients in the Czech Republic

D. HOLEŠ^{1,2}, R. JEČMÍNKOVÁ^{3,4}, F. BURŠA^{2,4,5}

¹ Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave

² Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje, Ostrava

³ Oddělení centrálního příjmu, Fakultní nemocnice Ostrava

⁴ Lékařská fakulta Ostravské univerzity, Ostrava

⁵ Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Ostrava

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of the study is to verify the sensitivity of pre-hospital triage algorithm used in the Czech Republic, which decides on directing the patients at risk of a failure of vital functions into a trauma centre. Another aim is to find out whether the triage algorithm extension by items F4-persistent traumatic paralysis and M7-buried under heavy objects, implemented in 2015, resulted in an increased sensitivity of triage.

MATERIAL AND METHODS

It is a retrospective, observational, monocentric study. Included in the study were all the trauma patients with the National Advisory Committee on Aeronautics (NACA) score 3–6 treated in the given period, directed by the emergency medical service to the trauma centre. Two groups of patients were compared. In the first group, triage was performed in line with the Bulletin of the Ministry of Health of 2008, while in the second group it was performed in line with the updated version published in the Bulletin of the Ministry of Health in 2015. Both the groups were later compared with the Injury Severity Score (ISS) obtained after the diagnosis of injury in the Trauma Centre of the University Hospital Ostrava. In the second group, also certain selected parameters were assessed. Group A: Patients treated by the Emergency Medical Service of the Moravia-Silesia Region in the period from 1 January 2013 to 31 December 2014 who met the NACA 3–6 criterion and were identified by paramedics as triage positive in line with the pre-hospital triage 2008. Group B: Patients treated by the Emergency Medical Service of the Moravia-Silesia Region in the period from 1 January 2016 to 31 December 2017 who met the NACA 3–6 criterion and were identified by paramedics as triage positive in line with the pre-hospital triage 2015. In Group B, also monitored was the number of patients identified as triage positive only based on F4 and M7.

RESULTS

The first group included 3,475 patients, of whom 435 were triage positive. In the respective period, the Trauma Centre of the University Hospital Ostrava identified 262 patients with ISS greater than 15 points. The pre-hospital triage and ISS greater than 15 points corresponded in 210 patients. 19.9% were false negative (52/262). The mean ISS was 33.1 ± 9.4 , median 34, IQR 25.5–41. In Group A, the sensitivity of triage criteria reached 80.2% (95% IS: 74.7–84.7%), the specificity was 93.0% (95% IS: 92.0–93.8%). The second group included 3,816 patients, of whom 586 were triage positive. In the monitored period, the Trauma Centre of the University Hospital Ostrava identified 363 patients with ISS greater than 15 points. The pre-hospital triage and ISS greater than 15 points corresponded in 313 patients. 13.8% were false negative (50/363). The mean ISS was 43.7 ± 12.0 , median 42, IQR 33–54. In Group B, the sensitivity of triage criteria reached 86.2% (95% IS: 82.1–89.5%), the specificity was 98.5% (95% IS: 97.9–98.8%). In Group B, 11 patients were identified as triage positive based on F4 and M7 items. No statistically significant difference was found (chi-squared test, $p = 0.257$) after adding the F4 and M7 items to the algorithm.

CONCLUSIONS

The triage system for pre-hospital care in the Czech Republic in line with the applicable pre-hospital triage has high sensitivity as well as specificity and the results correspond to the latest triage algorithms used abroad. Increased sensitivity as a result of adding the new triage items was not confirmed.

Key words: pre-hospital triage.

ÚVOD

Traumata jsou přes veškerá preventivní opatření i ve vyspělých zemích nejčastější příčinou úmrtí mladých lidí do 45 let věku, přičemž Česká republika (ČR) v úrazových statistikách zaujímá jedno z předních míst v Evropě (6). Následkům závažného poranění podlehe na celém světě přes 5 milionů pacientů za rok a tento počet dramaticky roste především ve vyspělých zemích. Statistiky předpokládají, že v roce 2020 bude kolem 8 milionů obětí za rok (11). Nejnovější studie uvádějí, že na celém světě umírá každou minutu 10 lidí na následky traumatu (25).

Mortalita polytraumat závisí především na závažnosti úrazu a do jisté míry je ovlivnitelná správným přednemocničním managementem. Rychlé posouzení stavu a vhodné třídění pacientů může snížit míru úmrtnosti a dlouhodobé invalidity (9). Potřeba kvalitní přednemocniční triáže posuzující závažnost traumatu ve vztahu k nemocniční úmrtnosti je vysoce aktuální i ve Spojených státech amerických (USA), kde během posledních 10 let došlo k 22% nárůstu úmrtí následkem traumatu (18). Triážní algoritmy pomáhají určit, kteří pacienti budou profitovat z přímého transportu do sice vzdálenějšího, ale lépe personálně a technicky vybaveného centra specializované péče (traumatologického centra, TC). V práci MacKenzie et al. byla zkoumána mortalita ve vztahu k ISS skóre u pacientů ošetřených primárně v TC a v nemocnicích nižšího typu. Na více než 5 000 pacientech ve 14 státech USA byl prokázán pokles mortality u pacientů s ISS > 15 bodů, pokud byli primárně ošetřeni v TC. U těžce zraněných pacientů (ISS > 15) se snížila mortalita o 25 %, pokud byli primárně léčeni v TC (7). Triážní systém by tak (na základě v přednemocniční péči dostupných parametrů) měl být schopen vybrat těžce zraněné pacienty. Z ekonomického hlediska by se měla péče v TC týkat pacientů, kteří z této specializované péče budou profitovat. Pacienti léčení v traumacentru mají prokazatelně nižší procento neplánovaných rehospitalizací do jednoho roku od úrazu, které zvyšují celkové náklady na léčbu trojnásobně (21). Chybou může být nejen transport polytraumat do nemocnice nižšího typu, ale i nadbytečné směřování a léčení lehčích zranění v TC.

V traumatologických centrech v ČR se pro stanovení závažnosti poranění používá Injury Severity Score (ISS) nebo jeho novější verze New Injury Severity Score (NISS) – jde o modifikaci ISS, která započítává tři nezávažnější poranění, bez ohledu na to, v jaké jsou oblasti. Lépe předpovídá mortalitu zejména u pronikajících poranění. Jedná se o čistě anatomicky popisné skóre, vycházející z podrobné diagnostiky traumatu (obvykle z rozsahu traumatu vycházející z vyšetření počítačovou tomografií), které není určeno pro přednemocniční péči a predikuje nemocniční mortalitu pacientů s traumatem (1, 22).

Směřování pacientů se závažným úrazem určuje v přednemocniční péči v České republice Věstník ministerstva zdravotnictví (VMZ 15/2015) (13). Triáž ohrožení životních funkcí identifikuje pacienty vystavené ta-

kové energii, že riziko brzkého ohrožení některé ze životních funkcí je ≥ 10 %. Až 90 % pacientů vystavené takové energii je klasifikováno ISS > 15 bodů (13). Triáž hodnotí fyziologické ukazatele (F), typ anatomického poranění (A), mechanismus úrazu (M) a pomocná kritéria (P). Výskyt jediné položky ve skupině F, A nebo M, již znamená triáž pozitivitu. Triáž pozitivní pacient je považován za pacienta v přímém ohrožení života a je indikován k primárnímu směřování do traumacentra. V souladu se zněním § 6 odst. 2 zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, má traumacentrum povinnost triáž pozitivního pacienta převzít (13). Položka P nemá takovou váhu a slouží pouze jako pomocné kritérium. Upozorňuje na zranitelnost dětí, nebo naopak seniorů a zátěže způsobené komorbiditami či intoxikacemi (tab. 1).

Tab. 1. Věstník ministerstva zdravotnictví ČR 6/2015 / Table 1. Bulletin of the Ministry of Health CR 6/2015

F. Fyziologické ukazatele:

1. GCS < 13
2. TK syst < 90 mm Hg
3. DF < 10 nebo > 29/min
4. Přetrvávající úrazová paréza/plegie

A. Anatomická poranění:

1. pronikající kraniocerebrální
2. nestabilní hrudní stěna
3. pronikající hrudní poranění
4. pronikající břišní poranění
5. nestabilní pánevní kruh
6. zlomeniny ≥ 2 dlouhých kostí (humerus, femur, tibia)

M. Mechanismus poranění:

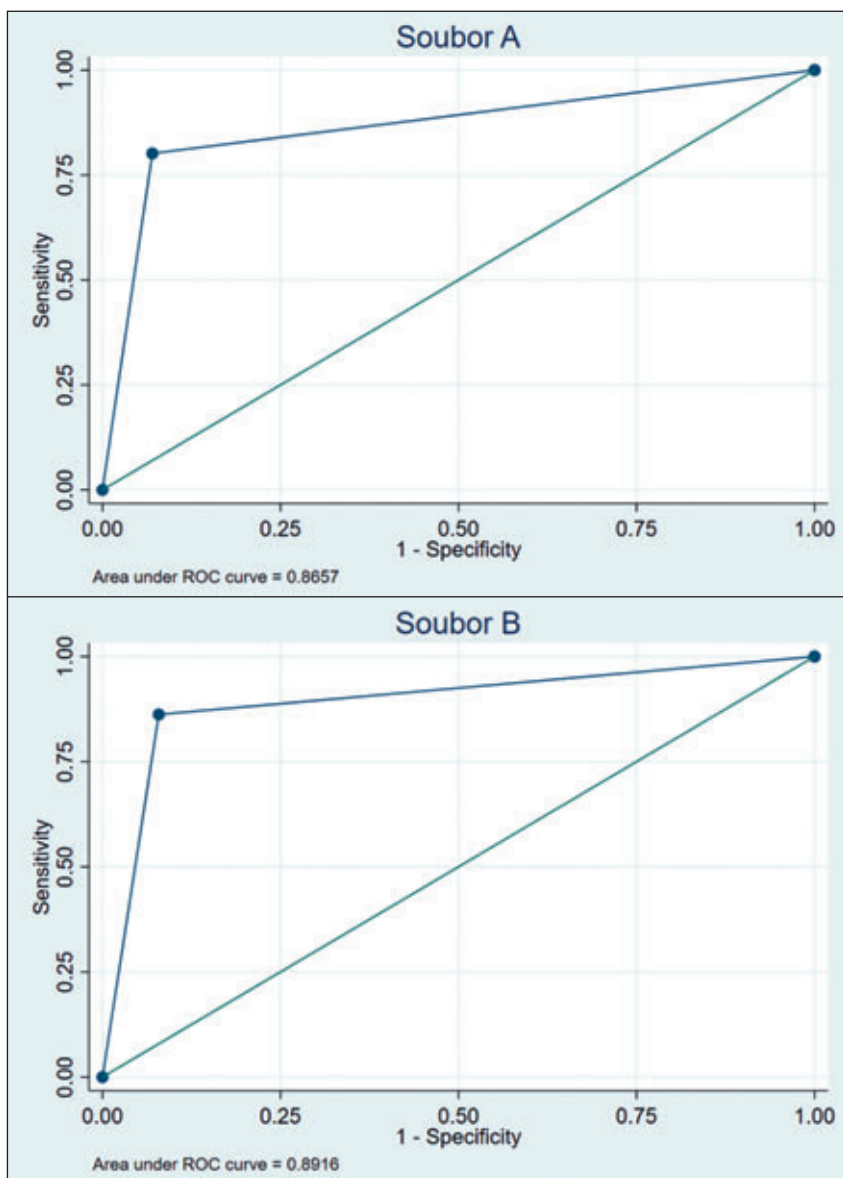
1. pád z výše > 6 m
2. přejetí vozidlem
3. sražení vozidlem rychlostí > 35 km/h
4. katapultáž z vozidla
5. zaklínění ve vozidle
6. smrt spolujezdce
7. zavalení těžkými předměty

P. Pomocná kritéria:

1. věk < 6 let
2. věk > 60 let
3. komorbidita kardiopulmonální
4. vliv omamných a psychotropních látek

První přednemocniční triáž určená VMZ byla vydána v roce 2008 (VMZ 6/2008) (12). V roce 2015 byla triážní kritéria rozšířena o tři položky (F4 – přetrvávající úrazová paréza/plegie, M7 – zavalení těžkými předměty a P4 – vliv omamných a psychotropních látek). Rozšířená triáž byla vydána věstníkem VMZ 15/2015 (13).

Nejčastější běžně používaný skórovací systém v přednemocniční péči je National Advisory Committee on Aeronautics (NACA). Je založen na klinickém vyšetření a zhodnocení okolností úrazu zkušeným lékařem. Jeho velkou výhodou je rychlost, nevýhodou je naopak vysoká míra subjektivity hodnotitele, zejména u nižších stupňů



Graf 1. Senzitivita/specifita

Legenda: ACU – Area under ROC curve (plocha pod ROC křivkou, ROC – Receiver Operating Characteristic)

Graph 1. Sensitivity/specificity

Legend: ACU – Area under ROC curve (ROC – Receiver Operating Characteristic)

závažnosti NACA 1–3. Systém má vysokou senzitivitu pro výběr skupiny pacientů dle závažnosti stavu a potřebě specializované péče i ve vztahu k 30denní úmrtnosti (17) (tab. 2).

Cílem práce je vyhodnotit kvalitu přednemocničního třídění používaného v České republice ve vztahu k nemocničnímu algoritmu ISS:

1. Určit korelaci pozitivní přednemocniční triáže ve vztahu k anatomickému skórovacímu systému ISS > 15 bodů. Vypočítat senzitivitu a specifitu přednemocniční triáže.

2. Vyhodnotit, zda rozšíření základních položek ve skupině F a M vedlo ke zvýšení senzitivity triáže v terénu.

MATERIÁL A METODIKA

Byla provedena retrospektivní monocentrická studie, která pracovala se dvěma soubory pacientů. Soubor A z roku 2013–2014 a soubor B z roku 2016–2017. Časové intervaly byly zvoleny vzhledem k rozšíření triáže v roce 2015, aby bylo možno určit, zda tato úprava měla vliv na zvýšení senzitivity přednemocniční triáže. Byly porovnány soubory pacientů záchranné služby, vyhodnocené jako pozitivní dle platného věstníku VMZ a soubor pacientů z Traumatologického centra Fakultní nemocnice Ostrava (TC FNO), které za vážně zraněné považuje pacienty dosahující skóre ISS nad 15 bodů. Do studie byli zařazeni jen ti pacienti, kteří měli NACA skóre 3–6. Jako správně pozitivní jsou hodnoceni pacienti triáž pozitivní podle VMZ a ISS > 15 bodů. Za falešně pozitivní považujeme pacienty triáž pozitivní podle VMZ, ale

Tab. 2. NACA National Advisory Committee on Aeronautics / Table 2. NACA National Advisory Committee on Aeronautics

Skóre	Závažnost	Traumatologické postižení
0	žádná	žádné trauma
1	lehká	nezávažné poranění
2	střední	středně těžké poranění
3	vysoká	těžké poranění jedné tělní oblasti, život neohrožen
4	potencionální ohrožení života	těžké poranění vícečetných tělních oblastí nicméně neohrožující bezprostředně život
5	přímé ohrožení života	těžké poranění vícečetných tělních oblastí ohrožující život
6	kardiopulmonální resuscitace	těžké poranění vícečetných tělních oblastí – selhání základních životních funkcí bezprostředně ohrožující život
7	smrt	primárně smrtelné poranění

Zdroj: volně dle Šeblová Jana, et al. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře, Grada Publishing, 2013.

Source: paraphrased from Šeblová Jana, et al. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře, Grada Publishing, 2013.

nedosahující ISS nad 15 bodů. Za falešně negativní, jsou považováni pacienti triáž negativní dle VMZ, kteří ale v TC dosáhli ISS skóre nad 15 bodů. Studie byla schválena Etickou komisí FN Ostrava, která vydala souhlasné stanovisko s protokolem studie a nahlížením do zdravotnické dokumentace, číslo jednací 535/2018. Nebyl vyžadován žádný souhlas pacientů se zařazením do studie.

Soubor A

Do souboru byli z databáze ZZS MSK primárně zařazeni pacienti, kteří utrpěli zranění v období 1. 1. 2013–31. 12. 2014, splnili kritérium NACA 3–6 a byli označeni záchranáři jako triáž pozitivní dle VMZ (VMZ 6/2008).

Soubor B

Do souboru byli z databáze ZZS MSK primárně zařazeni pacienti, kteří utrpěli zranění v období od 1. 1. 2016–31. 12. 2017, splnili kritérium NACA 3–6 a byli označeni záchranáři jako triáž pozitivní dle VMZ (VMZ 15/2015). Do studie nebyli zařazeni pacienti s popáleninovým traumatem, po tonutí, s úmrtím na místě nehody, s úmrtím během transportu, pacienti převázení do TC jinou záchrannou službou než ZZS MSK a pacienti přivezení do TC mimo systém záchranné služby.

Sledované parametry: triáž pozitivita určená ZZS (dle VMZ ČR), NACA skóre (pozitivita NACA 3–6), ISS > 15 bodů dle dokumentace TC FNO, úmrtí pacienta do 30 dnů od přijetí do TC FNO.

Statistické metody: pro ověření triážního systému byl použit výpočet senzitivity, specifity, dále LR (likelihood ratio – věrohodnostní poměr) pro pozitivní/negativní výsledek testu. Všechny parametry byly vypočteny s 95% intervaly spolehlivosti (IS). Pro vyhodnocení poměru správně a falešně pozitivních výsledků mezi soubory byl použit chí-kvadrát test. Statistické testy byly hodno-

ceny na 5% hladině významnosti, pro zpracování byl použit program Stata v. 14.

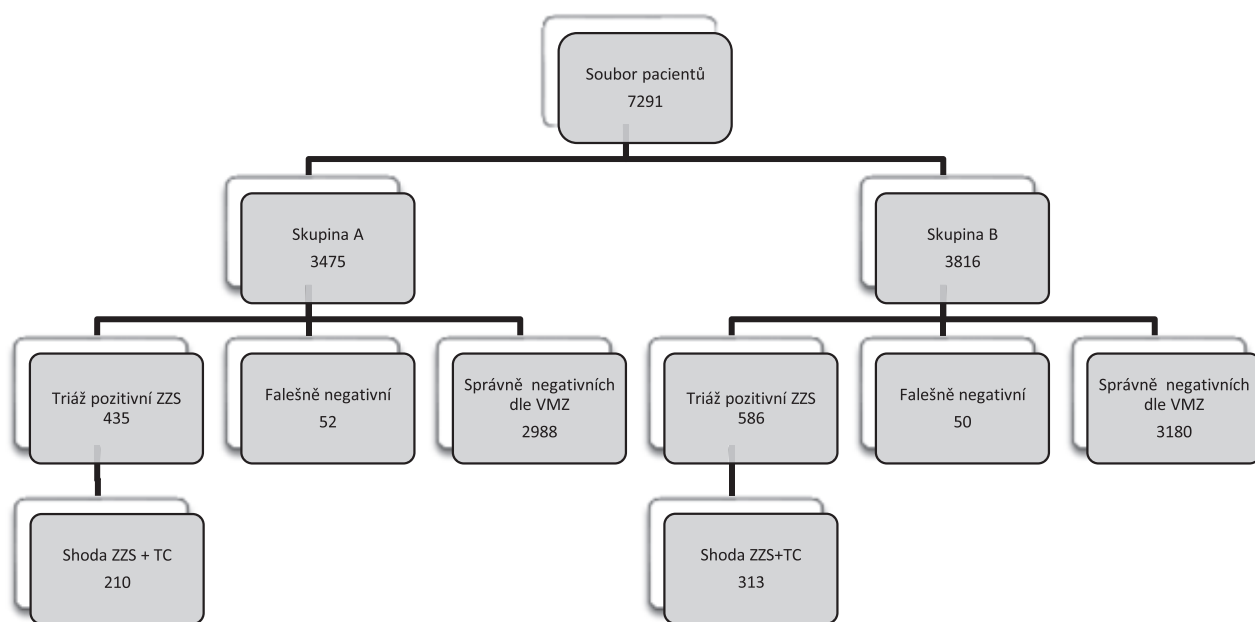
VÝSLEDKY

Soubor A (2013+2014)

Zdravotnická záchranná služba MSK ošetřila celkem 3475 zraněných s NACA skóre 3–6. Záchranáři bylo označeno jako triáž pozitivní dle VMZ celkem 435 pacientů. TC FNO ve sledovaném období označilo 262 pacientů s ISS nad 15 bodů. Shoda přednemocniční triáže a ISS nad 15 bodů byla u 210 pacientů. Z celkového souboru 3 475 pacientů bylo 52 falešně negativních, tedy nesplnili kritéria přednemocniční triáže, přesto dosáhli v nemocnici více než 15 bodů ISS (obr. 1 – vývojový diagram). Z 262 pacientů TC FNO s ISS nad 15 bodů zemřelo v nemocnici do 30 dnů 31 pacientů. Průměrné ISS $33,1 \pm 9,4$, medián 34, IQR 25,5–41. U souboru A byla zjištěna senzitivita triážních kritérií 80,2 % (95% IS: 74,7–84,7 %), specifita 93,0 % (95% IS: 92,0–93,8 %) (tab. 3)

Soubor B (2016+2017)

Zdravotnická záchranná služba MSK ošetřila celkem 3816 zraněných s NACA skóre 3–6. Záchranáři bylo označeno jako triáž pozitivní dle VMZ celkem 586 pacientů. TC FNO ve sledovaném období označilo 363 pacientů s ISS nad 15 bodů. Shoda přednemocniční triáže a ISS nad 15 bodů byla u 313 pacientů. Z celkového souboru 3816 pacientů bylo 50 falešně negativních, tedy nesplnili kritéria přednemocniční triáže, přesto dosáhli v nemocnici více než 15 bodů ISS (vývojový diagram). Z 363 pacientů TC FNO s ISS nad 15 bodů zemřelo v nemocnici do 30 dnů 27 pacientů. Průměrné ISS $43,7 \pm 12,0$, medián 42, IQR 33–54. U souboru B byla zjištěna senzitivita triážních kritérií 86,2 % (95% IS:



Obr. 1. Vývojový diagram. / Fig. 1. Flow chart.

Tab. 3. Vyhodnocení triážního systému ZZS na základě hodnocení TC FNO / Table 3. Evaluation of the Emergency Medical Service triage system based on the assessment of the Trauma Centre of the University Hospital Ostrava

	Soubor A (2013-2014)			Soubor B (2016-2017)					
				doplněná kritéria (F4, M7)			bez doplněných kritérií		
	ISS≤15	ISS>15	Celkem	ISS≤15	ISS>15	Celkem	ISS≤15	ISS>15	Celkem
Triáž+	225	210	435	273	313	586	273	302	575
Triáž-	2988	52	3040	3180	50	3230	3180	61	3241
Celkem	3213	262	3475	3453	363	3816	3453	363	3816
	odhad	95% IS		odhad	95% IS		odhad	95% IS	
Senzitivita	80,2 %	74,7 %	84,7 %	86,2 %	82,1 %	89,5 %	83,2 %	78,9 %	86,8 %
Specificita	93,0 %	92,0 %	93,8 %	92,1 %	91,1 %	93,0 %	92,1 %	91,1 %	93,0 %
LR+	11,45	9,95	13,16	10,91	9,66	12,31	10,52	9,31	11,90
LR-	0,21	0,17	0,27	0,15	0,12	0,19	0,18	0,15	0,23

Legenda: PPV – pozitivní prediktivní hodnota, NPV – negativní prediktivní hodnota, LR – likelihood ratio (věrohodnostní poměr), IS – interval spolehlivosti, ACU – Area under ROC curve (plocha pod ROC křivkou, ROC – Receiver Operating Characteristic), ISS – Injury Severity Score
 Legend: PPV – positive predictive value, NPV – negative predictive value, LR – likelihood ratio, IS – confidence interval, ACU – Area under ROC curve (ROC – Receiver Operating Characteristic), ISS – Injury Severity Score

82,1–89,5 %), specificita 98,5 % (95% IS: 97,9–98,8 % (tab. 3).

V souboru A byl zjištěn podíl falešně negativních výsledků 19,9 % (52/262), v souboru B byl tento podíl statisticky významně menší – 13,8 % (50/363) (chí-kvadrát test, $p = 0,043$).

Pro určení, zda k statisticky významnému zvýšení senzitivity vedlo přidání položky F4 a M7, byli ze souboru B vyřazeni pacienti, kteří měli triáž pozitivitu pouze na základě F4 a M7. Z celkového počtu 363 byla triáž pozitivita stanovena na základě položek F4 a M7 u 11 pacientů. Podíl falešně negativních výsledků byl 16,8 % (61/363) bez položek F4 a M7. Při doplnění těchto kritérií byl podíl falešně negativních 13,8 % (50/363). Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl (chí-kvadrát test, $p = 0,257$) rozšířením algoritmu o položky F4 a M7.

Senzitivita a specificita triážního systému u obou souborů dosáhla vysokých hodnot: 80,2 % a 93,0 % u souboru A, resp. 86,2 % a 92,1 % u souboru B (tab. 3). Těmto vysokým hodnotám odpovídají i hodnoty LR (likelihood ratio – věrohodnostní poměr), u souboru A dosáhla hodnota LR pro pozitivní test 11,45, u souboru B hodnotu 10,91. LR pro negativní výsledek testu dosáhl hodnotu 0,21 u souboru A a u souboru B hodnotu 0,15 (tab. 3).

DISKUSE

Výjezd k vážně zraněnému pacientovi není typickým zásahem zdravotnické záchranné služby. Z celkového počtu 106 557 řešených událostí ZZS MSK za rok 2018 tvoří závažně zraněný pacient NACA 3–6 2 096 případů tedy 2 % (1,97 %) výjezdové činnosti. 306 pacientů bylo označeno jako triáž pozitivní a směřováno primárně do TC FNO. Specifické postavení má letecká záchranná služba, kde pacienti s úrazem tvoří 75 %.

Parametry triáže uváděné ve VMZ ČR vycházejí z protokolu American College of Surgeons Committee on Trauma (ACSCOT) (12, 20). Plná verze tohoto protokolu (Guidelines for Field Triage of Injured Patients) obsahuje více položek a dlouhodobě dochází k jejich revizím a úpravám. Senzitivita přednemocničního triážního systému byla v některých studiích vyhodnocena na 95 %, ale poslední velké studie udávají senzitivitu 85,8 % a specificitu 68,7 % (14).

V Evropě jsou nejčastěji používané třídící systémy Triage-Revised Trauma Score (T-RTS) a Mechanism, Glasgow, Age and arterial Pressure (MGAP) score. MGAP od svého zavedení v roce 2010 byl prospektivně testován v Evropě, ale nikdy nebyl zkoumán ve studiích v USA (19). Sledované parametry triáže v ČR jsou velmi podobné položkám v algoritmu MGAP, včetně zohlednění věkové kategorie pacienta. Na rozdíl od triáže v ČR, jsou přidělovány body za jednotlivé položky, kdy součet bodů následně dělí pacienty do tří skupin dle rizika úmrtnosti (3, 13, 19). T-RTS skóre je používané spíše v paramedických systémech, v systémech s lékařem v přednemocniční péči je častěji využíváno skóre MGAP. Pierre Bouzat et al. ve své studii porovnávají senzitivitu a specificitu těchto skóre ve vztahu k anatomickému skórovacímu systému nejčastěji používanému v nemocnici, a to k Trauma Revised Injury Severity Score (TRISS), který hodnotí nemocniční mortalitu (3). Stejný kolektiv autorů pak v další práci porovnává, zda je výhodnější mít stanovena triážní kritéria, nebo spoléhat na zkušenosti záchranáře (v některých oblastech lékaře přednemocniční péče) na místě události (2). Lokální systém The Northern French Alps Trauma System (TRENAU) založený v roce 2008 v Univerzitní nemocnici v Grenoblu vytvořil systém triáže French Vittel triage criteria, který dělí pacienty do třech stupňů (Grade A, B, C) (2). Podle stupně je určeno směřování do traumacentra typu Level I–III. Autoři porovnávají skupiny pa-

cientů směřovaných podle pravidel triáže a bez triáže, pouze podle zkušenosti záchranáře nebo lékaře v terénu. Skupina pacientů tříděných dle amerického skóre ACS-COT, nebo francouzského modelu TRENAU, má významně nižší riziko podhodnocení závažného zranění, a s tím spojeného rizika směřování do traumacentra nižšího typu (2).

Rapid Emergency Medicine Score (REMS), systém původně vyvinutý pro predikci nemocniční mortality u pacientů bez traumatu, byl později aplikován i na pacienty s traumatem. Zahrnuje věk, střední arteriální tlak (MAP), srdeční frekvenci, dechovou frekvenci, saturaci krve kyslíkem a Glasgow Coma Scale (GCS). U traumatizovaných pacientů bylo zjištěno, že byl nadhodnocen věk a podhodnocována položka GCS (5, 15). V roce 2017 byla publikována studie, která představuje modifikovanou verzi modified Rapid Emergency Medicine Score (mREMS), jako přesnější jednoduchý prediktor nemocniční mortality u pacientů s traumatem, který nevyžaduje invazivní měření jako složitější systémy. Pro zjednodušení byla položka středního arteriálního tlaku (Mean Arterial Pressure, MAP) nahrazena hodnotou systolického krevního tlaku (SBP) a byl přidán mechanismus úrazu. V souboru 429 711 pacientů porovnává přesnost s nejčastěji používanými algoritmy jako RTS, MGAP, ISS nebo SI (Shock Index). Skupina pacientů byla rozdělena na postižené s pronikajícím a pacienty s tupým traumatem. Bylo zjištěno přidělování více bodů pronikajícímu traumatu než tupému. Přidání parametru mechanismu úrazu v tomto souboru nevedlo ke zlepšení prediktivní hodnoty mortality. Přesnost výsledků byla srovnatelná s MGAP, RTS a spolehlivost v odhadu závažnosti zranění ve vztahu k mortalitě (4, 10).

Z našich výsledků je patrné, že kombinovaný třídící systém přednemocniční péče, který sleduje více položek, nadhodnocuje pacienty, kteří dle anatomického skóre ISS nejsou specializovaným pracovištěm považováni za vážně zraněné. Nejproblematictější jsou položky mechanismus úrazu, které vycházejí ze statistické pravděpodobnosti vzniku možného závažného poranění při daném mechanismu, ale nemusí odpovídat závažnosti zranění konkrétního pacienta. Vzhledem k subjektivitě hodnocení, kdy většina položek se hodnotí na základě kvalifikovaného odhadu, nikoliv měřených hodnot (výška pádu, sražení vozidlem rychlostí ...) je nutno počítat s chybovostí. Příkladem je nejednotný výklad položky „zaklínění ve vozidle“. V práci R. Přecechtěla a T. Vanatky, která byla publikována v roce 2019, autoři sledovali, jak prediktivní faktor „zaklínění ve vozidle“ odpovídá závažnosti zranění. Výsledkem bylo zjištění, že 57 % pacientů nevykazovalo pozitivní predikční hodnoty poranění. Proto navrhli definici zaklínění (16).

Pro omezené možnosti diagnostiky na místě události nelze přesnost přednemocniční triáže zcela porovnávat s algoritmy které vycházejí z využití zobrazovacích a laboratorních metod. Všechny přednemocniční algoritmy předpokládají jistý stupeň nadhodnocení, což je v konečném důsledku pro pacienta bezpečnější, než směřování těžkého polytraumatu do nemocnice nižšího typu. V běžné praxi, kdy u dopravní nehody, kde je na místě

více triáž pozitivních pacientů, je potřeba zohlednit, že fyziologické a anatomické parametry mají větší senzitivitu než mechanismus úrazu. Kvalitu triážního systému lze vyhodnotit na základě senzitivity a specificity, a také věrohodnostním poměrem (LR – likelihood ratio). Na základě LR by měl kvalitní diagnostický test dosahovat hodnoty LR pro pozitivní test vyšší než 10 a LR pro negativní test nižší než 0,1 (8). V obou souborech naší studie byly hodnoty LR pro pozitivní test vyšší než 10 (soubor A LR+11,45, resp. 10,91 u souboru B) a LR pro negativní test dosahovaly hodnoty 0,21 u souboru A resp. 0,15 u souboru B. Na zvýšení senzitivity triáže se nepodílelo rozšíření triážního algoritmu o nové položky. Proto předpokládáme, že významnější vliv na zlepšení senzitivity měla kvalitnější edukace záchranářů a přesnější používání triážních kritérií. Triáž bude vždy zatížená chybovostí záchranářů a lokálními podmínkami v daném regionu. Porovnávání různých algoritmů přednemocničního třídění se ve své práci zabývá skupina holandských autorů Eveline A. J. van Rein a profesora Leenena (23, 24, 25).

Práce má několik limitací. Jedná se o retrospektivní studii, která je zatížena lidskou chybou při vyplňování zdravotnické dokumentace. Kromě chyb, které nejčastěji plynou z neznalosti přesných kritérií mechanismu úrazu, nebylo zohledněno, kolik pacientů bylo transportováno do nejbližšího zdravotnického zařízení z důvodů selhávání vitálních funkcí a kolik pacientů bylo podhodnoceno z důvodů akutní intoxikace návykovými látkami, nebo psychiatrickou diagnózou. Byla použita data pouze z regionu Moravskoslezského kraje. V souboru A bylo průměrné ISS 34, zatímco v souboru B bylo průměrné ISS vyšší 42. Lze tedy říci, že soubor B obsahuje z pohledu ISS pacienty se závažnějším poraněním a soubory nejsou plně srovnatelné.

ZÁVĚR

Systém triáže pro přednemocniční péči v ČR dle VMZ má vysokou senzitivitu i specificitu a výsledky odpovídají nejnovějším triážním algoritmům používaným v zahraničí. Položky, které nejčastěji vedou k nadhodnocení a neshodě s hodnocením dle ISS jsou mechanismus úrazu, které nemusí vždy odpovídat závažnosti zranění. Nebylo prokázáno, že zvýšení senzitivity bylo způsobeno rozšířením triážních položek.

Literatura

1. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14:187–196.
2. Bouzat P, Ageron FX, Brun J, Levrat A, Berthet M, Rancurel E, Thouret JM, Thony F, Arvieux C, Payen JF; TRENAU group. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Crit Care*. 2015;19:111.
3. Bouzat P, Legrand R, Gillois P, Ageron FX, Brun J, Savary D, Champly F, Albaladejo P, Payen JF; TRENAU Group. Prediction of intra-hospital mortality after severe trauma: which pre-hospital score is the most accurate?. *Injury*. 2016;47:14–18.

4. Eid, Hani O, ABU-ZIDAN FM. New Injury Severity Score is a better predictor of mortality for blunt trauma patients than the Injury Severity Score. *World J Surg.* 2015;39:165–171.
5. Imhoff, Bryan F, Thompson NJ, Hastings MA, Nazir N, Moncure M, Cannon CM. Rapid Emergency Medicine Score (REMS) in the trauma population: a retrospective study. *BMJ open.* 2014;4:e004738.
6. Knor J. Závažný úraz – mechanismy adaptace, obecné priority léčby. *Urgent Med.* 2016;19(3):8–10.
7. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, Salkever DS, Scharfstein DO. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med.* 2006;354:366–378.
8. McGee S. Simplifying likelihood ratios. *J Gen Intern Med.* 2002;17:647–650.
9. Meddings DR. Trauma and emergency care: an update on WHO's activities. *Inj Prev.* 2007;13:143.
10. Miller RT, Nazir N, McDonald T, Cannon CM. The modified rapid emergency medicine score: a novel trauma triage tool to predict in-hospital mortality. *Injury.* 2017;48:1870–1877.
11. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990–2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet.* 1997;349: 498–1504.
12. MZCR. Věstník Ministerstva Zdravotnictví ČR. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [Online] 6/2008.
13. MZCR. Věstník Ministerstva Zdravotnictví ČR. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [Online] 15/2015.
14. Newgard CD, Bulger EM, Staudenmayer K, Liao M, Rea T, Hsia RY, Wang NE, Fleischman R, Jui J, Mann NC, Haukoos JS, Sporer KA, Gubler KD, Hedges JR, The WESTRN Investigators. A multi-site assessment of the ACSCOT field triage decision scheme for identifying seriously injured children and adults. *J Am Coll Surg.* 2011;213:709–721.
15. Olsson T, Terént A, Lind L. Rapid Emergency Medicine Score: a new prognostic tool for in-hospital mortality in nonsurgical emergency department patients. *J Intern Med.* 2004;255:579–587.
16. Přechtěl R, Vaňatka T. Analýza zaklínění pacientů při dopravních nehodách ve vztahu k tíži poranění. *Urgent Med.* 2019;22:21–25.
17. Raatiniemi L, Mikkelsen K, Fredriksen K, Wisborg T. Do pre-hospital anaesthesiologists reliably predict mortality using the NACA severity score? A retrospective cohort study. *Acta anaesthesiol Scand.* 2013;57:1253–1259.
18. Rhee P, Joseph B, Pandit V, Aziz H, Vercruysse G, Kulvatunyou N, Fries RS. Increasing trauma deaths in the United States. *Ann Surg.* 2014;260:13–21.
19. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoipé M, Wiel E, Ricard-Hibon A, Berthier F, Gueugniaud PY, Riou B. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med.* 2010;38:831–837.
20. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, Wald MM, Jurkovich GJ, Newgard CD, Lerner EB; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the national expert panel on field triage. *MMWR Recomm Rep.* 2012;61(RR-1):1–20.
21. Staudenmayer K, Weiser TG, Maggio PM, Spain DA, Hsia RY. Trauma center care is associated with reduced readmissions after injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80:412–416.
22. Stevenson M, Segui-Gomez M, Lescotier I, Di Scala C, McDonald-Smith G. An overview of the injury severity score and the new injury severity score. *Inj Prev.* 2001;7:10–13.
23. van Rein EAJ. Evaluation and improvement of prehospital trauma triage. Nederlandse Vereniging voor Traumachirurgie. PhD thesis, Utrecht University. [Online] 11 2018.
24. van Rein EAJ, van der Sluijs R, Raaijmakers AMR, Leenen LPH, van Heijl M. Compliance to prehospital trauma triage protocols worldwide: a systematic review. *Injury.* 2018;49:1373–1380.
25. van Rein EAJ, van der Sluijs R, Houwert RM, Gunning AC, Lichtveld RA, Leenen LPH, van Heijl M. Effectiveness of prehospital trauma triage systems in selecting severely injured patients: is comparative analysis possible?. *Am J Emerg Med.* 2018;36:1060–1069.

Korespondující autor:

MUDr. David Holeš
 Výškovická 2995/40
 700 30 Ostrava-Zábřeh
 E-mail: david.holes@zzsmsk.cz