

Penetrující poranění srdce a velkých cév – patnáctiletá zkušenost kardiokirurgického servisu v rámci primárního traumacentra

Penetrating Injuries of the Heart and Great Vessels – Fifteen Years of Experience of the Cardiac Surgery Service as a Part of the Major Trauma Centre

M. ŠIMEK^{1,3,4}, J. KONEČNÝ¹, R. HÁJEK¹, I. ČIŽMÁŘ^{2,4}, V. KUTĚJ^{3,4}, V. LONSKÝ^{1,4}

¹ Kardiokirurgická klinika Fakultní nemocnice Olomouc

² Traumatologická klinika Fakultní nemocnice Olomouc

³ Oddělení urgentního příjmu Fakultní nemocnice Olomouc

⁴ Lékařská fakulta Palackého univerzity Olomouc

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Outcome analysis of penetrating cardiac and great vessels injury within the 15-year existence of the cardiac surgery service as a part of the major trauma centre of the University Hospital Olomouc

MATERIAL AND METHODS

Retrospective analysis of a group of a total of 16 patients who underwent a surgery for penetrating cardiac and great vessels injury since II/2002 to XI/2016. The dominant causes of penetrating trauma were stab injuries (15 patients, 94%), in one patient only (6%) it was a gunshot injury. The mean age of the patients included in the group was 42.9 ± 16.1 years, with men significantly prevailing (13 patients, 81%). A total of 7 injured persons (44%) were haemodynamically stable when admitted, 9 injured persons (56%) were unstable or in critical condition. The average transfer distance was 48.8 ± 34.5 km; the injured were admitted on average 115.9 ± 154.8 minutes after being injured. Preoperatively, all the injured suffered from pericardial effusion (>5 mm) confirmed by TTE (81%) or CTA (19%). In 4 patients (25%) pericardial drainage for cardiac tamponade was performed before surgery.

RESULTS

All the penetrating cardiac and great vessels injuries were repaired by cardiac surgeon, in one case only (6%) the extracorporeal circulation support was used. The injury of coronary arteries was in one case managed by CABG and in the other case by ligation of the peripheral part of the coronary artery. In 4 patients (25%) also a penetrating injury of other organs was simultaneously managed. The mean ICU stay reached 85.8 ± 91.9 hours, on average 5.6 ± 9.3 units of red blood cells were administered during the in-hospital stay which lasted on average 7.1 ± 2.4 days. In the group a non-significant increase of left ventricular ejection fraction (44.1 ± 4.7 vs. 49.3 ± 3.2 , $p = 0.882$) was reported at discharge of the injured patients. One patient died on the 78th day of hypoxic brain damage (6% three-month mortality). The long-term survival analysis showed 94% one-year and 88% five-year cumulative survival in the group.

DISCUSSION

The incidence of the penetrating cardiac and great vessels injury is directly dependent on the crime level in the respective countries and regions. A cardiac arrest, severe hemodynamic instability, unconsciousness, serious concomitant injury, gunshot injury, multiple or atrial injury represent independent predictors of death in these injuries. The total three-month mortality in penetrating cardiac and great vessels injury ranges from 18 to 42%, the presence of vital signs at the time of hospital admission is associated with 78–92% probability of survival. The surviving patients show excellent long-term results with the exception of those who suffered a severe damage to valve apparatus or with significantly depressed left ventricular function.

CONCLUSIONS

Our experience proves a high survival rate of patients with penetrating cardiac and great vessels injury. The centralisation of the care into the major trauma centre with a cardiac surgery background, a unified treatment algorithm, and a vital interdisciplinary cooperation are the key goal of successful management of these injuries.

Key words: penetrating injury, cardiac injury, great vessel injury, outcome.

ÚVOD

Penetrující poranění srdce a aorty (PPS) je závažné životohrožující poranění. Cílem práce je analýza výsledků těchto poranění ve FN Olomouc během 15leté dostupnosti kardiokirurgického servisu v rámci primárního traumacentra pokrývající oblast Olomouckého a Zlínského kraje (1,2 milionu obyvatel)

MATERIÁL A METODIKA

Do retrospektivní analýzy bylo zařazeno celkem 16 nemocných, kteří byli revidováni ve FN Olomouc pro PPS v období od února 2002 do prosince 2016. Průměrný věk v souboru dosáhl $42,9 \pm 16,1$ roku s jasnou dominancí mužů (13 nemocných, 81 %). Celkem 13 nemocných (81 %) bylo transferováno přímo z místa poranění, 3 nemocní (19 %) byli referováni ze spádových nemocnic. Mezi penetrujícími poraněními dominovala poranění bodná (15 nemocných, 94 %), pouze jedno poranění (6 %) bylo způsobeno střelnou zbraní. Celkem 7 poraněných (44 %) bylo vystaveno kriminálnímu násilí, 6 poraněných (38 %) si zranění způsobilo v rámci sebevražedného pokusu a k 3 poraněním (19 %) došlo nešťastnou náhodou. Při přijetí na oddělení urgentního příjmu bylo 7 poraněných (44 %) ve stabilním stavu, u 3 poraněných (19 %) byla kromě volumoterapie k udržení perfuzních tlaků nutná katecholaminová podpora. Šest poraněných (38 %) se nacházelo v kritickém stavu, kdy se nedařilo i přes vysokou katecholaminovou podporu udržet perfuzní tlaky, navíc 3 nemocní z této skupiny (19 %) byli po poranění nebo během transportu resuscitováni. Celkový čas mezi příhodou a přijetím poraněných dosáhl $115,9 \pm 154,8$ minut při průměrné transferové vzdálenosti $48,8 \pm 34,5$ km. Předoperačně měli všichni

poranění prokázanou perikardiální efuzi (> 5 mm): 81 % pomocí transthorakální echokardiografie (TTE), 18,7 % pomocí CT angiografie (CTA). Celkem u 4 poraněných (25 %) byla provedena drenáž perikardu pro srdeční tamponádu a u 3 nemocných (19 %) byla zavedena hrudní drenáž před chirurgickou revizí, ke které bylo přistoupeno průměrně za $28,9 \pm 5,4$ minuty od přijetí poraněných. Základní ukazatele souboru shrnuje tabulka 1.

VÝSLEDKY

Všichni poranění podstoupili chirurgickou revizi na kardiokirurgickém sále, všechna poranění byla reparována polypropylenovými stehy s podložkami z perikardu nebo teflonu. Poranění *r. interventricularis anterior* bylo řešeno v jednom případě žilním aortokoronárním bypassem a ve druhém případě podvazem jeho periferní části. Mimotělní oběh bez srdeční zástavy byl použit u jednoho (6 %) vícečetného poranění srdce a dolní duté žíly. Kromě poranění descendentní aorty, které bylo ošetřeno z levostranné thorakotomie, byla všechna ostatní poranění revidována ze střední sternotomie. V souboru bylo nalezeno průměrně $1,2 \pm 0,36$ poranění srdce nebo aorty. U 3 poraněných (19 %) bylo souběžně ošetřeno poranění parenchymu plic ze stejného přístupu. Jeden nemocný se 22 bodnými ranami podstoupil souběžně ze sternotomie a laparotomie ošetření poranění srdce a obou plic, cévní rekonstrukce v. *anonyma* a retrohepatické části dolní duté žíly (DDŽ) a reparaci mnohočetných bodných poranění jater, žaludku a tenkého střeva. Anatomickou lokalizaci celkem 22 penetrujících poranění srdce a aorty sumarizuje graf 1. Průměrná délka chirurgické revize dosáhla $72,2 \pm 48,6$ minut. Pooperační průběh byl komplikován paroxysmální fibrilací

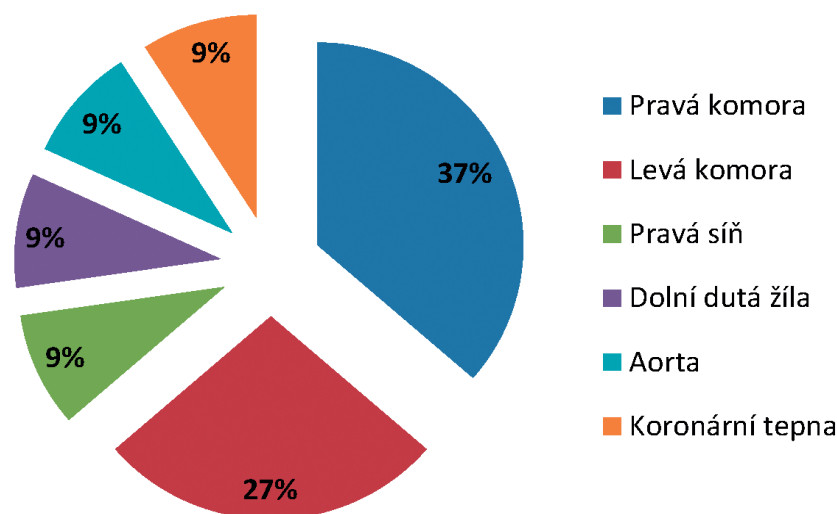
Tab. 1. Základní charakteristiky poraněných

Věk	Pohlaví	Typ poranění	Celkový stav	Diagnostika	Výkony před revizí	Lokalizace	Ošetření	Přidružené výkony	Komplikace	1roční sledování
41	M	K, bodné	stabilní	TTE (efuze 5 mm)		LK	sutura		0	žije
52	M	TS, bodné	stabilní	TEE (efuze 4 mm)		LK	sutura		FIS	žije, PD
49	Ž	K, bodné	nestabilní	TEE (tamponáda)	perikardocentéza	PK	sutura		0	žije
38	M	K, bodné	stabilní	TTE (efuze 6 mm)		PK,PS	sutura		0	žije
55	M	TS, bodné	nestabilní	TTE (tamponáda)		PK	sutura		0	žije
24	M	K, bodné	stabilní	CTA (efuze 6 mm)		PK	sutura		0	žije
63	M	TS, bodné	kritický, KPR	TTE (efuze 7 mm)	HD (PNO)	LK, RIA	sutura, CABG(RIA)	sutura plic	FIS	žije, PD
32	M	N, bodné	kritický, KPR	TTE (tamponáda)	perikardiální okno	PK	sutura		0	žije
26	M	K, bodné	stabilní	TTE (efuze 5 mm)		PK	sutura		0	žije
45	M	K, bodné	kritický, KPR	TTE (tamponáda)	perikardocentéza	PK, RIA	sutura, ligace RIA		edém mozku	zemřel 78. den
22	M	TS, bodné	kritický	TTE (efuze 6 mm)	HD (PNO)	LK, DDŽ	sutura	sutura plic, jater, DDŽ	MOF	žije, PD
43	M	TS, bodné	nestabilní	TTE (efuze 10 mm)	perikardocentéza	LK	sutura		0	žije
22	M	K, bodné	stabilní	CTA, TTE (efuze 8 mm)		LK	sutura		0	žije
55	Ž	N, bodné	kritický	CTA (efuze 6 mm)	HD (hemothorax)	DA	sutura	sutura plic, OS páneve	MOF	žije
39	Ž	TS, střelné	kritický	CTA, TTE (efuze 6 mm)		PS, PK, DDŽ	sutura, ECC	extrakce projektilu	0	žije, PD
80	M	N, bodné	stabilní	TTE, CTA (efuze 8 mm)		AA	sutura		0	žije

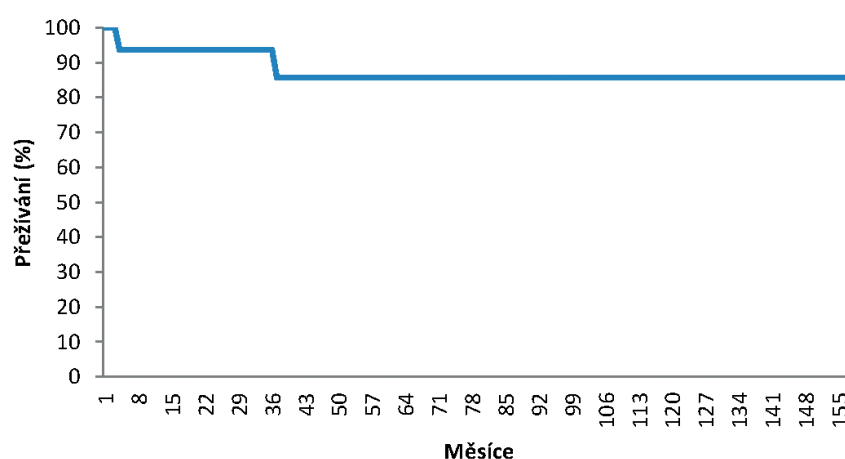
Legenda: M – muž, Ž – žena, K – násilný čin, TS – sebevražedný pokus, N – náhodné poranění, TTE – transthorakální ultrazvuk, CTA – CT angiografie, HD – hrudní drenáž, LK – levá komora, PK – pravá komora, PS – pravá síň, DDŽ – dolní dutá žíla, AA – ascendentní aorta, DA – descendentní aorta, RIA – ramus interventricularis anterior, ECC – mimotělní oběh, MOF – multiorgánové selhání, PD – psychiatrická dispenzarizace

síní u dvou nemocných (13 %) a u dalších dvou nemocných (13 %) došlo k rozvoji multiorgánového selhání. U jednoho nemocného (6 %) s dlouhou přednemocniční zástavou oběhu se rozvinul maligní hypoxický mozkový edém, který i přes dekompresní kraniotomii vyústil do perzistentního vegetativního stavu. Průměrná doba pobytu na JIP byla $85,8 \pm 91,9$ hodin, průměrně bylo podáno $5,6 \pm 9,3$ jednotek erymasy v rámci hospitalizace na kardiokirurgii, která dosáhla průměrně $7,1 \pm 2,4$ dne. Ve srovnání s přijetím došlo v souboru k nesignifikantnímu vzestupu průměrné hodnoty ejekční frakce levé komory (EFLK) $44,1 \pm 4,7$ vs. $49,3 \pm 3,2$, $p = 0,882$. Dva nemocní byli následně přeloženi do spádových nemocnic, ústavní psychiatrická léčba byla indikována u 3 poraněných v sebevražedném úmyslu. Nemocný v perzistentním vegetativním stavu zemřel na recidivu bronchopneumonie 78. pooperační den ve spádové nemocnici. Celková doba hospitalizace v souboru dosáhla $18,4 \pm 22,8$ dnů. Žádný přeživší není omezen následky poranění ve svém běžném životě. V průběhu sledování zemřela jedna nemocná na maligní onemocnění 2 roky od poranění. V souboru bylo prokázáno 94% jednorocí a 88% pětileté kumulativní přežívání (graf 2).

Graf 1. Anatomická lokalizace poranění



Graf 2. Kumulativní pětileté přežívání v souboru (Kaplan-Meier)



DISKUSE

Incidence PPS se přímo odvíjí od úrovně kriminality v jednotlivých zemích a regionech (1). Zákonné vlastnictví střelných zbraní nekoreluje s počtem spáchaných trestných činů, ale promítá se do způsobu provedení sebevražd, a to především v mužské části populace (tab. 2) (4, 17). Západoevropská zkušenost ukazuje nízkou incidenci PPS, která se vyskytuje u 11,8–26 % penetrujících a u 0,9–2,4 % tupých poranění hrudníku (5, 6, 21, 22). Je jednoznačná převaha bodných poranění nad střelnými (10, 14). Důvodem širokého rozpětí udávané mortality PPS v literatuře (40–90 %) je fakt, že se jedná o nehomogenní skupinu poranění odlišujících se mechanismem a lokalizací poranění a především hemodynamickým dopadem masivní krevní ztráty a/nebo srdeční tamponády (1, 2). Srdeční zástava/těžká oběhová nestabilita, porucha vědomí, závažná přidružená poranění, střelná poranění, vícečetná poranění nebo poranění srdečních síní jsou nezávislými prediktory úmrtí PPS (tab. 3) (5, 20, 23). Recentní práce na velkých souborech řadí i srdeční tamponádu mezi faktory negativního přežívání (OR 1,3, $p = 0,03$), zatímco podle dřívějších prací byla srdeční

Tab. 2. Počet legálně držných střelných zbraní a úmrtí jimi způsobených na 100 000 obyvatel v roce 2014 (4, 17)

Země	Držené zbraně	Počet vražd	Počet sebevražd
USA	88,8	4,1	6,1
Švýcarsko	45,7	0,77	6,2
UK	6,2	0,12	0,32
ČR	16,3	0,19	1,6

Tab. 3. Hlavní negativní prognostické faktory přežití PPS (5, 20, 23)

Parametr	OR
Zástava oběhu	6,9 ($p = 0,001$)
GCS < 8	6,2 ($p = 0,005$)
Střelné poranění	3,1 ($p = 0,01$)
STK < 90 mmHg	2,8 ($p = 0,04$)
ISS > 25	2,1 ($p = 0,09$)
Poranění síní	1,2 ($p = 0,03$)

Legenda: OR – odds ratio, GCS – Glasgow coma scale, STK – systolický tlak krve, ISS – injury severity score

tamponáda spojena s vyšším přežíváním bodných srdečních poranění (77 % vs. 29 %, $p < 0,05$) (1, 11, 23). Důvodem je tenká a vágní hranice mezi pozitivním vlivem vzestupu perikardiálního tlaku omezujícího krácení a jeho negativním dopadem na plnění srdeční oddílu (2). TTE se stala pro svoji jednoduchost, rychlost a všeobecnou dostupnost metodou volby v diagnostice PPS. Perikardiální efuze (>5 mm) má 99% senzitivitu a 96% specificitu pro srdeční a/nebo perikardiální poranění (13, 15). Při chirurgické revizi je u 15–35 % penetrujících hrudních poranění s prokázanou perikardiální efuzí nalezena pouze perikardiální nebo epikardiální lacerace (12, 19). I ty však mohou být zdrojem významného krvácení do perikardiální či pleurální dutiny nebo poranění koronárních cév (12, 16). Recentní práce naznačují bezpečnost i v případě konzervativní léčby penetrujících srdečních poranění, za předpokladu oběhové stability a nepokračující krevní ztráty z perikardiální drenáže. V prospektivní randomizované studii srovnávající skupinu 55 chirurgicky revidovaných a 56 konzervativně léčených poraněných nebyl nalezen rozdíl v 30denní mortalitě (0,9 % vs. 0 %, $p = 0,92$) (NS). Konzervativní skupina měla jak kratší délku pobytu na JIP (0,25 vs. 2,5 dne, $p < 0,001$), tak i celkovou dobu hospitalizace (3,4 vs. 7,2 dne, $p < 0,01$). Při chirurgické revizi pouze u 4 nemocných bylo nalezeno penetrující poranění srdce (9). Centralizace péče o nemocné s penetrujícím hrudním poraněním snižuje mortalitu poraněných ve srovnání s jejich ošetřením ve spádových nemocnicích (13,8 % vs. 41 %, $p < 0,05$) (6). Podle recentně publikovaných velkých souborů se celková tříměsíční mortalita PPS pohybuje mezi 18–42 %, přítomnost vitálních funkcí při příjmu do nemocnice je spojena s 78–92% pravděpodobností přežití (5, 8, 12, 14). Přeživší mají výborné dlouhodobé výsledky s výjimkou těch, u kterých došlo k závažnému poškození chlopenního aparátu nebo významnému poklesu EFLK (3).

Naše patnáctiletá zkušenost dokumentuje rovněž velmi nízkou incidenci PPS (0,15 % všech provedených kardiokardiologických výkonů), dominanci bodných poranění a téměř vyrovnanou četnost kriminálního a sebevražedného násilí. V souboru byl pouze jeden případ střelného poranění, a to legálně drženou zbraní partnera v sebevražedném úmyslu. Všechna penetrující hrudní poranění byla avizována a transferována na urgentní příjem, kde je vidoval traumatolog společně s kardiokardiologem a kardiologem. Nález perikardiální efuze při bedside TTE vyšetření (>5 mm) byl indikací k neodkladné chirurgické revizi a u všech poraněných bylo potvrzeno PPS. U oběhově stabilních nemocných s podezřením na vícečetná nebo vysokoenergetická poranění byla provedena CT angiografie hrudníku a břicha v rámci standardního celotělového trauma-CT. Všechna PPS byla ošetřena kardiokardiologem, přidružená poranění ve spolupráci s traumatologem/chirurgem. U žádného PPS nebyla provedena emergentní thorakotomie (EDT). Dle našeho názoru nelze však indikaci EDT zavrhnout (7). Její provedení vyžaduje zkušenost s přístupem a orientací v hrudní a perikardiální dutině. Kromě zástavy krvácení, většinou dočasné, by měla být součástí výkonu i komprese nebo

naložení svorky na hrudní aortu. Tyto manévry společně agresivní volumoterapií mají šanci zvýšit koronární a cerebrální perfuzní tlak (2, 12). Velkoobjemová traumacentra s rutinním výcvikem EDT referují 6–12% pravděpodobnost přežití poraněných, nicméně evropská zkušenost limitovaná počtem výkonů a zkušeností s EDT ukazuje pouze 1–6% přežívání (1, 18). V našem souboru byla TTE potvrzená srdeční tamponáda řešena perikardocentézou nebo perikardiální oknem před chirurgickou revizí. Naše výsledky ukazují 94% tříměsíční a jednorocní přežívání PPS, dlouhodobé přežívání nemocných není poraněním ovlivněno. Limitací práce je retrospektivní sledování a malý počet nemocných v souboru, který je však v korelaci s incidencí PPS v menších metropolitních oblastech západní a střední Evropy.

ZÁVĚR

Naše 15letá zkušenost dokladuje vysokou pravděpodobnost přežití nemocných s penetrujícím poraněním srdce a aorty v našem centru. Centralizace péče do traumacentra s kardiokardiologickým zázemím, těsná kooperace se záchrannou službou a koordinovaná mezioborová spolupráce jsou klíčovými články úspěšného managementu těchto poranění. V našem institucionálním algoritmu zůstává průkaz perikardiální efuze indikací k chirurgické revizi u všech penetrujících hrudních traumat.

Literatura

1. Asensio JA, Berne JD, Demetriades D, Chan L, Murray J, Falabella A, Gomez H, Chahwan S, Velmahos G, Cornwell EE, Belzberg H, Shoemaker W, Berne TV. One hundred five penetrating cardiac injuries: a 2-year prospective evaluation. *J Trauma*. 1998;44:1073–1082.
2. Asensio JA, Soto SN, Forno W, Roldan G, Petrone P, Gambaro E, Salim A, Rowe V, Demetriades D. Penetrating cardiac injuries: a complex challenge. *Surg Today*. 2001;31:1041–1053.
3. Carr JA, Buterakos R, Bowling WM, Janson L, Kralovich KA, Copeland C, Link R, Roiter C, Casey G, Wagner JW. Long-term functional and echocardiographic assessment after penetrating cardiac injury: 5-year follow-up results. *J Trauma*. 2011;70:701–704.
4. Gun homicides and gun ownership listed by country. *Guardian*. 2012;Jul 22, <https://www.theguardian.com/news/datablog/2012/jul/22/gun-homicides-ownership-world-list>
5. Kaljusto ML, Skaga NO, Pillgram-Larsen J, Tønnessen T. Survival predictor for penetrating cardiac injury; a 10-year consecutive cohort from a scandinavian trauma center. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015;23:41.
6. Khorsand M, Skouras C, Prasad S, Shah R. Major cardiothoracic trauma: Eleven-year review of outcomes in the North West of England. *Ann R Coll Surg Engl*. 2015;97:298–303.
7. Konečný J, Šimek M, Klváček A, Hájek R, Škorpil J, Hubáček P, Lonský V. Penetrující poranění srdce – přehled. *Kardiolog Rev Int Med*. 2014;16:512–515.
8. Ngatchou W, Surdeanu I, Ramadan AS, Essola B, Youatou P, Guimfacq V, Wauty P, Mols P. Penetrating cardiac injuries in Belgium: 20 years of experience in university hospitals in Brussels. *Acta Chir Belg*. 2013;113:275–280.
9. Nicol AJ, Navsaria PH, Hommes M, Ball CG, Edu S, Kahn D. Sternotomy or drainage for a hemopericardium after penetrating trauma: a randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2014;259:438–442.

10. Moheb A, Rashid T, Thore W, Ortenwall P. Cardiac injuries: a ten-year experience. *Eur J Surg.* 2000;166:18–21.
11. Moreno C, Moore EE, Majure JA, Hopema AR. Pericardial tamponade: a critical determinant for survival following penetrating cardiac wounds. *J Trauma.* 1986;26:821–825.
12. Morse BC, Mina MJ, Carr JS, Jhunjhunwala R, Dente CJ, Zink JU, Nicholas JM, Wyrzykowski AD, Salomone JP, Vercruysse GA, Rozycki GS, Feliciano DV. Penetrating cardiac injuries: a 36-year perspective at an urban, Level I trauma center. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;81:623–631.
13. Pate, AN, Brenning C, Cotner J, Lovitt MA, Foreman ML, Wood R, Urschel HC Jr. Successful diagnosis of penetrating cardiac injury using surgeon-performed sonography. *Ann Thorac Surg.* 2003;76:2043–2047.
14. Pereira BM, Nogueira VB, Calderanm TR, Villaça MP, Petrucci O, Fraga GP. Penetrating cardiac trauma: 20-y experience from a university teaching hospital. *J Surg Res.* 2013;183:792–797.
15. Rozycki GS, Feliciano DV, Ochsner MG, Knudson MM, Hoyt DB, Davis F, Hammerman D, Figueredo V, Harviel JD, Han DC, Schmidt JA. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *J Trauma.* 1999;46:543–451.
16. Santavy P, Steriovsky A, Lonsky V. Delayed revascularization following complete transection of left anterior descending artery after a stab wound. *Int. J Surg Case Rep.* 2015;6C:241–243.
17. Sebevraždy. Český statistický úřad. https://www.czso.cz/csu/czso/sebevrazdy_zaj [2017].
18. Søreide K, Sjøiland H, Lossius HM, Vetrhus M, Søreide JA, Søreide E. Resuscitative emergency thoracotomy in a Scandinavian trauma hospital – is it justified? *Injury.* 2007;38:34–42.
19. Thorson CM, Namias N, Van Haren RM, Guarch GA, Ginzburg E, Salern, TA, Schulman CI, Livingston, AS, Proctor KG. Does hemopericardium after chest trauma mandate sternotomy? *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72:1518–1524.
20. Topal AE, Celik Y, Eren MN. Predictors of outcome in penetrating cardiac injuries. *J Trauma.* 2010;69:574–578.
21. Vodička J, Doležal J, Vejvodová Š, Šafránek J, Špidlen V, Třeška V. Poranění hrudníku a jeho operační léčba u polytraumatizovaných nemocných v pětiletém období. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2016;83:123–126.
22. Vodicka J, Špidlen V, Šafránek J, Šimánek V, Klecka J, Altmann P, Ferda J. Penetrující poranění hrudníku – sedmileté zkušenosti s diagnostikou a léčbou. *Rozhl Chir.* 2007;86:120–125.
23. Zymantas J, Mindaugas B, Vytautas J, Gintaras K, Algis K, Arunas Z, Irena L, Vygantas G, Ricardas J. Penetracyjne urazy serca – analiza z 28 lat. *Kardiochir Torakochirurgia Pol.* 2013;10:1–7.

Korespondující autor:

MUDr. Martin Šimek, Ph.D.
Kardiochirurgická klinika FN Olomouc
a LF UP Olomouc
I. P. Pavlova 6
772 50 Olomouc
E-mail: martin.simek@fnol.cz