

Poranění hrudníku a jeho operační léčba u polytraumatizovaných nemocných v pětiletém období

Chest Injury and its Surgical Treatment in Polytrauma Patients. Five-Year Experience

J. VODIČKA, J. DOLEŽAL, Š. VEJVODOVÁ, J. ŠAFRÁNEK, V. ŠPIDLEN, V. TŘEŠKA

Chirurgická klinika, Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní nemocnice Plzeň

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Thoracic trauma, one of the most frequent injuries in patients with multiple traumata, is found in 50 to 80% of these patients and it is crucial for the patient's prognosis. It accounts for 25% of all death from polytraumatic injuries. The aim of this retrospective study was an analysis of the occurrence of chest injuries in polytrauma patients and their surgical treatment in the Trauma Centre or Department of Surgery of the University Hospital Pilsen in a five-year period.

MATERIAL AND METHODS

Patients with injuries meeting the definition of polytrauma and an Injury Severity Score (ISS) ≥ 16 were included. The demographic characteristics, mechanism of multiple trauma, ISS value and chest injury were recorded in each patient. The number of injured patients in each year of the study was noted. In the patients with chest injury, the type of injury and method of treatment were assessed. The therapy was further analysed including its timing. The number of deaths due to polytrauma involving chest injury, the cause of death and its time in relation to the patient's admission to the Trauma Centre were evaluated.

RESULTS

In the period 2010-14, 513 polytrauma patients were treated; of them 371 (72.3%) were men with an average age of 40.5 years. The most frequent cause of injury was a traffic accident (74%). The average ISS of the whole group was 35 points. Chest injury was diagnosed in 469 patients (91.4%) of whom only five (1.1%) had penetrating injury. Pulmonary contusion was most frequent (314 patients; 67%). A total of 212 patients with chest injury underwent surgery (45.2%); urgent surgery was performed in 143 (67.5%), acute surgery in 49 (23.1%) and delayed surgery in 63 (29.7%) patients. Chest drainage was the major surgical procedure used in the whole group. Of 61 patients who died, 52 had chest injury. In this subgroup the most frequent cause of death was decompensated traumatic shock (26 patients; 50%). In the whole group, 32 polytrauma patients died within 24 hours of injury (61.5%).

CONCLUSIONS

Chest injury, almost always blunt, is often diagnosed in polytrauma patients. A prevalent cause of multiple trauma is a traffic accident. Chest injury most frequently involves pulmonary contusion. Nearly half of chest injuries require surgery, of which 2/3 are urgent procedures. The procedure most frequently performed in polytrauma patients with chest injury is chest drainage and this is also a sufficient procedure in 75% of surgically treated patients.

Key words: polytrauma, chest injury, pulmonary contusion, surgical treatment, chest drainage.

ÚVOD

Poranění hrudníku patří k nejfrekventovanějším zraněním jak v běžném životě, tak ve válečných konfliktech. Významná část zraněných přijatých do zdravotnických zařízení má nějakým způsobem poraněný hrudník. Až u 70 % z nich je poranění hrudníku spojeno s poraněním dalšího orgánu či systému, které výrazně zvyšuje morbiditu a letalitu. Závažnost úrazu hrudníku stoupá s věkem zraněného. Při polytraumatu zhoršuje prognózu zejména poranění hrudníku v kombinaci s kraniocerebrálním po-

raněním. Poranění hrudníku je primární příčinou úmrtí zhruba u 25 % všech nemocných, kteří zemřeli v souvislosti s úrazovým mechanismem, u 50 % úmrtí při úrazech je pak přítomno hrudní trauma (9, 19, 23).

V následujícím textu autoři předkládají analýzu výskytu poranění hrudníku a jeho operační léčby u zraněných s polytraumaty léčených v pětiletém období v Trauma-centru (TC), resp. na Chirurgické klinice (CHK) Fakultní nemocnice (FN) Plzeň.

MATERIÁL A METODIKA

Jedná se o retrospektivní analýzu zraněných s polytraumaty, kteří byli primárně ošetřováni v TC, resp. na CHK FN Plzeň v období let 2010–14. Do souboru byly zařazeny osoby, jejichž zranění odpovídalo definici polytraumatu (poranění alespoň dvou tělesných systémů, přičemž minimálně jedno z nich bezprostředně ohrožuje nemocného na životě) a kteří měli ISS (Injury Severity Score) ≥ 16 . Vylučujícími kritérii byly ISS < 16 , absence polytraumatu a sekundární transport do TC po předchozí léčbě v jiném zdravotnickém zařízení. V celém souboru byly zjišťovány základní demografické údaje, počet zraněných v jednotlivých letech sledovaného období, mechanismus vzniku poranění, hodnota ISS a výskyt poranění hrudníku. Následně byly v selektovaném souboru nemocných s úrazem hrudníku sledovány jednotlivé typy jeho poranění a způsob jejich léčby. Operační výkony prováděné pro poranění hrudníku byly dále zkoumány z hlediska jejich typu a načasování. Urgentní výkony byly definovány jako výkony bezprostředně zachraňující život nemocného, resp. provedené před dokončením základní diagnostiky ještě v prostorách urgentního příjmu či na operačním sále, přibližně do 1 hodiny od přijetí nemocného do TC. Za akutní byly označeny ty výkony, které byly provedeny po dokončení kompletní diagnostiky již výhradně na operačním sále a do 24 hodin po přijetí do TC. Za výkony odložené pak byly považovány ty, které byly provedeny v časovém odstupu více než 24 hodin od přijetí zraněného do TC jako reakce na později diagnostikovaná poranění či vzniklé komplikace. Hodnocen byl rovněž počet úmrtí při polytraumatu s poraněním hrudníku, jejich příčiny a doba úmrtí ve vztahu k času přijetí do TC. Další parametry, jako např. ostatní poranění, výskyt komplikací, délka hospitalizace aj., nebyly předmětem analýzy.

VÝSLEDKY

Ve zkoumaném období let 2010–14 bylo v TC, resp. na CHK FN Plzeň primárně ošetřováno 513 zraněných s polytraumatem, z toho 371 mužů (72,3 %) a 142 žen (27,7 %), průměrného věku 40,5 roku. Výskyt polytraumat v jednotlivých letech sledovaného období byl podobný a osciloval od 93 (rok 2010) do 115 případů (rok 2013) za rok. Přehled mechanismů vzniku poranění ukazuje tabulka 1. Průměrné ISS v souboru činilo 35 bodů.

Poranění hrudníku bylo diagnostikováno u 469 zraněných (91,4 %), z toho jen v 5 případech (1,1 %) šlo o penetrující trauma. Nejčastějším typem poranění hrudníku byla zcela jednoznačně kontuze plic (314 osob – 67,0 %), následovaná pneumothoraxem (215 osob – 45,8 %) a sériovou zlomeninou žebíř (213 osob – 45,4 %). Podrobněji ukazuje přehled diagnostikovaných poranění hrudníku tabulka 2. Z výše uvedených 469 osob s poraněním hrudníku bylo operováno 212 pacientů (45,2 %). Urgentní operační výkon byl proveden u 143 zraněných (67,5 %), akutní u 49 (23,1 %) a odložený u 63 (29,7 %) nemocných. Jelikož byli někteří operováni vícekrát, celkový počet provedených výkonů činil 316, celkový počet urgentních

Tab. 1. Mechanismus vzniku úrazu

Mechanismus úrazu	Počet osob	%
Autonehoda	230	44,8
Pád z výše	97	18,9
Motonehoda	68	13,3
Sražený chodec	57	11,1
Cyklonehoda	23	4,5
Pád v domácnosti	16	3,1
Zával	15	2,9
Napadení druhou osobou	6	1,2
Vlaková nehoda	1	0,2

výkonů 171, akutních 59 a odložených 86. Jednoznačně nejčastějším typem operačního výkonu byla jak celkově, tak v jednotlivých skupinách, hrudní drenáž. Detailní přehled provedených operací podává tabulka 3.

Celkem v souboru zemřelo 61 osob (11,9 %), v podskupině s poraněním hrudníku to bylo 52 zraněných (11,1 %). Nejčastější příčinou úmrtí pacientů s poraněním

Tab. 2. Typy poranění hrudníku při polytraumatu

Typ poranění hrudníku	Počet osob	%
Kontuze plic	314	67,0
Pneumothorax	215	45,8
Sériová fraktura žebíř	213	45,4
Hemopneumothorax	101	21,5
Fraktura < 3 žebíř	73	15,6
Fraktura sternu	62	13,2
Bloková fraktura žebíř	43	9,2
Kontuze srdce	32	6,8
Hemothorax	30	6,4
Lacerace plic	27	5,8
Poranění bránice	15	3,2
Kontuze hrudní stěny	13	2,8
Poranění aorty	10	2,1
Poranění perikardu	7	1,5
Tracheobronchiální poranění	7	1,5
Poranění velkých cév (vyjma aorty)	4	0,9
Hematom mediastina	4	0,9
Otevřené poranění srdce	3	0,6
Poranění jícnu	1	0,2

Tab. 3. Typy operačních výkonů pro poranění hrudníku

Typ výkonu	Celkem	Urgentní	Akutní	Odložený
Hrudní drenáž	242	148	34	60
Osteosyntéza skeletu hrudníku	15	2	2	11
Sutura bránice	14	5	5	4
TEVAR	9	2	5	2
Anatomická plicní resekce	7	2	4	1
Sutura, klínovitá resekce plíce	7	3	4	–
Ošetření poranění srdce, perikardu	5	4	–	1
Ošetření poranění velké cévy	4	2	2	–
Hrudní punkce	3	–	–	3
Evakuace hemothoraxu z thorakotomie	3	–	–	3
Tracheostomie	2	1	1	–
EDT + PSM	2	2	–	–
Evakuace abscesu hrudní stěny	1	–	–	1
Drenáž mediastina	1	–	1	–
Sutura dýchacích cest	1	–	1	–

TEVAR – Thoracic Endovascular Aortic Repair; EDT – Emergency Department Thoracotomy; PSM – přímá srdeční masáž

hrudníku byl dekompenzovaný traumatický šok (26 osob – 50 %) a kraniocerebrální poranění (20 osob – 38 %). Do 24 hodin po úrazu zemřelo 32 zraněných (61,5 %), po více než měsíci pak 5 (9,6 %).

DISKUSE

Poranění hrudníku je jedním z nejčastějších zranění, se kterým se setkáváme u pacientů s polytraumaty. Nacházíme jej podle různých literárních údajů u 50–80 % takto poraněných, přičemž rozhodujícím způsobem ovlivňuje prognózu pacienta, kdy hrudní trauma je příčinou až čtvrtiny úmrtí při polytraumatu (7, 9, 16, 19, 24, 27). V naprosté většině se jedná o poranění tupá (98 %) (8). Naše zjištění tomuto v zásadě odpovídají, byť výskyt poranění hrudníku při polytraumatu byl v našem souboru ještě vyšší, hrudník mělo poraněn 9 pacientů z 10. Penetrujících traumat je u nás, na rozdíl od zámoří, naprosté minimum, což je dáno převažujícími mechanismy úrazů, v našem souboru je to pouhé jedno procento.

Jednoznačně nejčastější příčinou polytraumat, resp. poranění hrudníku s nimi spojenými, a to jak v našem souboru, tak podle údajů ostatních autorů, jsou dopravní nehody (téměř ¾ všech úrazových mechanismů), ze kterých dominují autonehody, následované nehodami motocyklů a poraněními chodců. Na druhém místě jsou to pak pády z výše (2, 7, 8, 17, 27).

Nejčastěji diagnostikovaným typem poranění hrudníku je zpravidla plicní kontuze, v našem souboru byla zjištěna u více než 2/3 postižených. Také rozhodujícím způsobem ovlivňuje prognózu zraněného. Dle četnosti výskytu jsou dalšími nejčastěji nacházenými poraněními zlomeniny skeletu hrudníku (24–48 %) a pneumothorax (24–46 %) (4, 8, 19, 24, 27). Na druhou stranu jsou některá poranění vysloveně vzácná, o to však mnohdy závažnější – poranění tracheobronchiální (výskyt cca do 5 %), jícnu či traumatická ruptura hrudní aorty (letalita 80–90 %) (10, 20).

Býť jsou poranění hrudníku při polytraumatu často velice závažná, operační řešení si nakonec vyžádá méně než polovina případů (8, 21). Z nutných operačních výkonů pak zcela jednoznačně dominují hrudní drenáže (až 83 %) (6, 8, 16, 18, 21). V našem souboru to byl dostatečný výkon u ¾ poranění, která si vyžadovala chirurgickou intervenci. K thorakotomii tak nakonec dospěje jen poměrně malé procento nemocných (3,5–15 %) (5, 8, 21).

Většina operačních zákroků patří mezi výkony urgentní prováděné u nejzávažnějších úrazů, čemuž také odpovídá jejich spektrum. I zde dominují hrudní drenáže (v našem souboru přes 86 %) prováděné pro pneumothorax (často tenzní) či hemothorax. Okamžitá thorakotomie v prostorách urgentního příjmu (Emergency Department Thoracotomy – EDT) jako integrální součást kardiopulmonální resuscitace je indikována u nemocných se zástavou oběhu či oběhově nestabilních v důsledku tamponády perikardu či hemoragického šoku (penetrující trauma hrudníku, poranění srdce a magistralních cév mediastina). Jejím hlavním cílem není definitivní ošetření poranění, ale především uvolnění tamponády perikardu, přímá srdeční masáž či kontrola masivní hemoragie (11, 14, 23). Je ale

spojena s vysokou letalitou, která se pohybuje kolem 75 %, při absenci známek života může být až 100 % (22). Proto také patří mezi výkony, ke kterým se přistupuje spíše výjimečně (jednotky % traumat vyžadujících operační řešení) (3, 6). Podle Mollberga a kol. však šanci na přežití nemocného prokazatelně zvyšuje její provádění erudovaným hrudním chirurgem (12). I ostatní typy urgentních výkonů jsou indikovány ke kontrole krvácení či úniku vzduchu z poranění plice, resp. dýchacích cest (sutura či resekce plice, ošetření cévního poranění apod.), liší se v podstatě pouze tím, že jsou prováděny u relativně stabilnějších pacientů na standardním operačním sále. Některá bezprostředně život neohrožující poranění pak mohou být ošetřována urgentně v rámci operačních výkonů pro jiné závažnější trauma (v našem souboru např. sutura bránice při laceraci sleziny nebo osteosyntéza skeletu hrudníku při thorakotomii pro nitrohruční hemoragii či otevřené poranění apod.).

Mezi akutními i odloženými výkony opět převažují hrudní drenáže, což je dáno především tím, že pneumothoraxy, resp. hemopneumothoraxy (případně jejich komplikace) tvoří druhou největší skupinu hrudních traumat a drenáž hrudníku je základní metodou jejich léčby. Do skupiny akutních výkonů se řadí také ošetření těch poranění, která vyžadují dokončení precizní diagnostiky nebo jsou odhalena až na jejím základě. Příkladem jsou poranění bránice, traumatická ruptura hrudní aorty či poranění velkých dýchacích cest. Jak zdůrazňují Freixinet Gilart a kol., každé diagnostikované poranění bránice musí být neodkladně ošetřeno suturou pro značné riziko inkarcerace břišních orgánů v potraumatickém bráničním defektu (kýle) (4). Metodou 1. volby při léčbě poranění hrudní aorty je dnes jednoznačně překlenutí místa léze stentgraftem (Thoracic Endovascular Aortic Repair – TEVAR). Tento postup přináší nejlepší výsledky a je zatížen nejmenší letalitou (cca do 8 %) (20, 26). Také velké plicní resekce jsou častěji prováděny akutně, obvykle na základě pokračujícího odvodu krve či vzduchu urgentně zavedeným drénem.

Typickým příkladem odloženého výkonu je osteosyntéza žeber, ke které lze bez obav z prodloužení přistoupit až po stabilizaci stavu zraněného. Nejde však o výkon nijak frekventovaný (dle literatury 4–24 %, v našem souboru 3,8 %), neboť většina i rozsáhlejších poranění skeletu hrudníku se zvládne konzervativní léčbou za především dostatečné analgezie (19, 23). Nicméně je potřeba zdůraznit, že existuje vybraná skupina zraněných, kteří z metalické fixace poraněného hrudního koše jednoznačně profitují (23, 25). Rovněž některá poranění bránice mohou být diagnostikována až s odstupem, takže její sutura je nakonec prováděna odloženě. Další odložené výkony pak mohou být vynuceny vzniklými komplikacemi, jako jsou například retinovaný, resp. koagulovaný hemothorax, nebo rozvoj empyému pohrudniční dutiny.

Podle Sharmy a kol. zvyšuje poranění hrudníku letalitu polytraumatu až 4,4krát, přičemž nejhorší prognózu má kombinace poranění hlavy, hrudníku a břicha (17). Perna a kol. uvádějí, že riziko úmrtí významně stoupá při ISS > 25, zlomenině 3 a více žeber, flail chestu, kontuzi plic, rozvoji ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome

– akutní syndrom dechové tísně) a věku zraněného nad 55 let (15). Letalita polytraumat s poraněním hrudníku se většinou pohybuje v rozmezí 7–13 %, což odpovídá i našemu zjištění, Alberdi a kol. však uvádějí až 20 %, resp. Vyhnánek a kol. dokonce 34 % (1, 8, 13, 24, 27). Takto vysoká procenta však mohou být, kromě jiného, dána také spektrem sledovaných pacientů (nejzávažnější poranění s vysokým ISS). Více než polovina zraněných umírá do 24 hodin po úrazu, nejčastěji v důsledku dekompenzovaného traumatického šoku. Příčinou pozdějších úmrtí bývá zpravidla těžké kraniotrauma či septické komplikace (24, 27).

ZÁVĚR

Poranění hrudníku, prakticky výhradně tupé, je poměrně pravidelnou součástí polytraumat, přičemž významným způsobem ovlivňuje jeho prognózu. Hlavní příčinou těchto úrazů jsou jednoznačně dopravní nehody. Nejčastějším typem poranění hrudníku při polytraumatu je kontuze plic, následovaná pneumothoraxem a mnohočetnými zlomeninami žebér. Operační řešení si vyžádá necelá polovina hrudních traumat, celé 2/3 výkonů jsou zákroky urgentní. Nejčastěji prováděným operačním výkonem pro hrudní trauma při polytraumatu je hrudní drenáž, která je současně dostačujícím výkonem u 75 % operovaných pacientů.

Literatura

1. ALBERDI, F., AZALDEGUI, F., ZABARTE, M., GARCÍA, I., ATUTXA, L., SANTACANA, J., ELÓSEGUI, I., GONZÁLEZ, N., IRIARTE, M., PASCAL, M., SALAS, E., CABARCOS, E.: Epidemiological profile of late mortality in severe polytraumas. *Med. Intensiva*, 37: 383–390, 2013.
2. BARDENHEUER, M., OBERTACKER, U., WAYDHAS, C., NAST-KOLB, D.: Epidemiology of the severely injured patient. A prospective assessment of preclinical and clinical management. *AG Polytrauma of DGU. Unfallchirurg*, 103: 355–363, 2000.
3. CLARKE, D. L., QUAAZI, M. A., REDDY, K., THOMSON, S. R.: Emergency operation for penetrating thoracic trauma in a metropolitan surgical service in South Africa. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 142: 563–568, 2011.
4. FREIXINET GILART, J., RAMÍREZ GIL, M. E., GALLARDO VALERA, G., MORENO CASADO, P.: Chest trauma. *Arch. Bronconeumol.*, 47-S: 9–14, 2011.
5. GAO, J. M., GAO, Y. H., ZENG, J. B., WANG, J. B., HE, P., WEI, G. B., XIANG, Z.: Polytrauma with thoracic and/or abdominal injuries: experience in 1 540 cases. *Chin. J. Traumatol.*, 9: 108–114, 2006.
6. GASTINGER, I., RECKNAGEL, F., BERSZIN, S.: Treatment of thoracic trauma at an emergency hospital. *Zentralbl. Chir.*, 114: 301–305, 1989.
7. HELM, M., HAUKE, J., KOHLER, J., LAMPL, L.: The concept of small volume resuscitation for preclinical trauma management. Experiences in the Air Rescue Service. *Unfallchirurg*, 116: 326–331, 2013.
8. ISMAIL, M. F., AL-REFAIE, R. I.: Chest trauma in children, single center experience. *Arch. Bronconeumol.*, 48: 362–366, 2012.
9. KLEIN, U., LAUBINGER, R., MALICH, A., HAPICH, A., GUNKEL, W.: Emergency treatment of thoracic trauma. *Anaesthesist*, 55: 1172–1188, 2006.
10. KUHNE, C. A., KAISER, G. M., FLOHE, S., BEIDERLINDEN, M., KUEHL, H., STAVROU, G. A., WAYDHAS, C., LENDEMANN, S., PAFFRATH, T., NAST-KOLB, D.: Nonoperative management of tracheobronchial injuries in severely injured patients. *Surg. Today*, 35: 518–523, 2005.
11. LEIDEL, B. A., KANZ, K. G., KIRCHHOFF, C., BÜCKLEIN, D., WISMÜLLER, A., MUTSCHLER, W.: Cardiac arrest following blunt chest injury. Emergency thoracotomy without ifs or buts?. *Unfallchirurg*, 110: 884–890, 2007.
12. MOLLBERG, N. M., GLENN, C., JOHN, J., WISE, S. R., SULLIVAN, R., VAFA, A., SNOW, N. J., MASSAD, M. G.: Appropriate use of emergency department thoracotomy: implications for the thoracic surgeon. *Ann. Thorac. Surg.*, 92: 455–461, 2011.
13. NAVARRO, S., KOO, M., ORREGO, C., MUÑOZ-VIVES, J. M., RIVERO, M., MONTMANY, S., PRAT, S., POBO-PERIS, A., PUIG, S., MONERRI MDEL, M., CABALLERO, F., CÁCERES, E.: Study on the improvement of trauma patient care: TRAUMACAT project. *Med. Clin. (Barc.)*, 143-S: 25–31, 2014.
14. NICOL, A. J., NAVSARIA, P. H., HOMMES, M., EDU, S., KAHN, D.: Management of a pneumopericardium due to penetrating trauma. *Injury*, 45: 1368–1372, 2014.
15. PERNA, V., MORERA, R.: Prognostic factors in chest traumas: a prospective study of 500 patients. *Cir. Esp.*, 87: 165–170, 2010.
16. PROBST, C., PAPE, H. C., HILDEBRAND, F., REGEL, G., MAHLKE, L., GIANNODIS, P., KRETTEK, C., GROTZ, M. R.: 30 years of polytrauma care: An analysis of the change in strategies and results of 4849 cases treated at a single institution. *Injury*, 40: 77–83, 2009.
17. SHARMA, O. P., OSWANSKI, M. F., SHARMA, V., STRINGFELLOW, K., RAJ, S. S.: An appraisal of trauma in the elderly. *Am. Surg.*, 73: 354–358, 2007.
18. SCHLECHTRIEMEN, T., SCHAEFER, S., STOLPE, E., ALTEMEYER, K. H.: Preclinical care of trauma patients in air rescue. Results of the medical quality management for patients with severe head injury and polytrauma in the years 2000 and 2001. *Unfallchirurg*, 105: 974–985, 2002.
19. SCHULZ-DROST, S., OPPEL, P., GRUPP, S., KRINNER, S., LANGENBACH, A., LEFERING, R., MAUERER, A.: Bony injuries of the thoracic cage in multiple trauma: Incidence, concomitant injuries, course and outcome. *Unfallchirurg*, 2015. [Epub ahead of print]
20. TŘEŠKA, V., ŠLAUF, F., ČERTÍK, B., ŠULC, R., ČECHURA, M., MOLÁČEK, J., HÁJEK, T., HOUDEK, K.: Traumatická ruptura hrudní aorty. *Rozhl. Chir.*, 91: 535–538, 2012.
21. VAN AS, A. B., MANGANYI, R., BROOKS, A.: Treatment of thoracic trauma in children: literature review, Red Cross War Memorial Children's Hospital data analysis, and guidelines for management. *Eur. J. Pediatr. Surg.*, 23: 434–443, 2013.
22. VAN WAES, O. J., VAN RIET, P. A., VAN LIESHOUT, E. M., HARTOG, D. D.: Immediate thoracotomy for penetrating injuries: ten years' experience at a Dutch level I trauma center. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.*, 38: 543–551, 2012.
23. VODIČKA, J. et al.: *Traumatologie hrudníku*. Praha, Galén 2015.
24. VYHNÁNEK, F., FANTA, J., LISÝ, P., KOSTKA, R., VEDRAL, T., VOJTÍŠEK, O.: Význam tupého poranění hrudníku u polytraumatu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 66: 213–216, 1999.
25. VYHNÁNEK, F., JIRAVA, D., OČADLÍK, M., ŠKRABALOVÁ, D.: Chirurgická stabilizace u blokové zlomeniny žebér: indikace, technika a výsledky. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 82: 303–307, 2015.
26. WATSON, J., SLAIBY, J., GARCIA TOCA, M., MARCACCIO, E. J. JR., CHONG, T. T.: A 14-year experience with blunt thoracic aortic injury. *J. Vasc. Surg.*, 58: 380–385, 2013.
27. ZWINGMANN, J., SCHMAL, H., MEHLHORN, A., SÜDKAMP, N. P., STROHM, P. C.: Injury patterns in polytraumatized children and consequences for the emergency room management. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 365–370, 2010.

Korespondující autor:

Doc. MUDr. Josef Vodička, Ph.D.
Chirurgická klinika LF UK a FN Plzeň
Alej Svobody 80
304 60 Plzeň
E-mail: vodicka@fnplzen.cz