

KAZUISTIKA / CASE REPORT

ÚSPĚŠNÁ EMERGENTNÍ TORAKOTOMIE U PORANĚNÍ VÝBUchem: KAZUISTIKA

SUCCESSFUL EMERGENCY THORACOTOMY FOR BLAST INJURY: A CASE REPORT

Radek Pohnán^{1,2} ✉, Vladislav Hytych², Radek Doležel¹

¹ Chirurgická klinika 2.LF UK a ÚVN, Praha

² Oddělení hrudní chirurgie, Thomayerova nemocnice, Praha

Přijato 7. dubna 2019.

Akceptováno 17. května 2019.

Zveřejněno 6. září 2019.

Souhrn

Jednou z hlavních příčin úmrtí ve válečných konfliktech je krvácení. Pacienti vyžadující kardiopulmonální resuscitaci po moribundním poranění mají velmi nepříznivou prognózu. Determinantem přežití u kriticky zraněných je doba do chirurgického zásahu. Resuscitativní emergentní torakotomie je život zachraňující léčebný výkon u vybraných poraněných v hemoragickém šoku se zástavou oběhu.

V tomto sdělení je prezentován případ úspěšného použití emergentní torakotomie u těžce zraněného spojeneckého vojáka s hemoragickým šokem a srdeční zástavou po výbuchu sebevražedného atentátníka.

Rychlá diagnóza a bezodkladná emergentní torakotomie jsou v indikovaných případech efektivní léčebnou metodou pro pacienty s těžkým traumatem hrudníku či břicha.

Klíčová slova: polytrauma; otevřená kardiopulmonální resuscitace; emergentní torakotomie; blast poranění

Summary

Exsanguination is one of the leading causes of death in a battlefield. Patients who require cardiopulmonary resuscitation after moribund trauma have an unfavorable prognosis. The determinant of survival in critically injured is a time to surgical intervention. Resuscitative emergency thoracotomy may be the lifesaving treatment in selected patients with trunk trauma and cardiac arrest after hemorrhagic shock.

This is a case report of successfully applied resuscitative surgical techniques in severely injured allied soldier with hemorrhagic shock and cardiac arrest after suicide bomber explosion.

A prompt diagnosis and a rapid emergency thoracotomy are lifesaving in moribund penetrating or blunt trunk trauma.

Key words: polytrauma; open cardiopulmonary resuscitation; emergency thoracotomy; blast injury

Seznam zkratk

FAST	Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma	TACEVAC	Tactical Evacuation
JIP	Jednotka intenzivní péče	MOF	Multiorgan failure
MTF	Medical Treatment Facility	STRATEVAC	Strategic evacuation
STK	Systolický krevní tlak	UPV	Umělá plicní ventilace
CAT	Combat Application Tourniquet		

Úvod

Emergentní (resuscitativní) torakotomie (Emergency Department Thoracotomy -EDT) je drastickým zákrokem, prováděným jako krajní pokus o záchranu pacientů *in extremis*, kteří utrpěli závažné poranění hrudníku nebo břicha a došlo u nich ke kritické oběhové nestabilitě nebo k srdeční zástavě (1).

Metodu přímé srdeční masáže poprvé popsal již v roce 1874 Moritz Schiff, který ji experimentálně prováděl na laboratorních zvířatech (2). První úspěšnou přímou srdeční masáž provedl v Norsku Kristian Igelsrud u nemocné, u které došlo k srdeční zástavě při elektivní hysterektomii (3). V první polovině 20. století byla otevřená srdeční masáž z torakotomie dominantním způsobem provádění KPR při srdeční zástavě, než ji v 60. letech vytlačila metoda nepřímé srdeční masáže (4).

V roce 1961 zavedl Beall koncept EDT k řešení závažných poranění trupu s těžkým hemoragickým šokem (5,6). Po celou dobu od svého uvedení do současnosti je vedena intenzivní debata o EDT a indikace k EDT byly opakovaně měněny. I z těchto důvodů zůstává EDT kontroverzní, ale zároveň i potenciálně život zachraňující procedurou u přísně selektované skupiny pacientů (7).

V tomto sdělení je prezentován případ úspěšného užití emergentní torakotomie u poranění výbuchem ve válečných podmínkách.

Kazuistika

19letý voják spojenecké aliance byl poraněn při explozi sebevražedného atentátníka. V důsledku exploze byl v bezvědomí, s mnohočetnými střepinovými poraněními trupu i končetin, pulz byl hmatný jen na krční tepně. Vzhledem k významnému krvácení mu byly na dolní končetiny nasazeny turnikety.

Po zajištění zášahovým týmem TACEVAC byl transportován helikoptérou na emergency MTF. Mezi poraněním a předáním na emergency uplynulo 47 minut. Při přijetí byl pacient v bezvědomí, bledý, opocení s chabě hmatnou pulzací na krční tepně. Ihned byla provedena orotracheální intubace a zahájena UPV. Vstupní hodnoty TK 70/30, tachykardie 152 pulzů za minutu. Při iniciálním vyšetření bylo zjištěno poranění hrudníku - palpačně oboustranně krepitace žeber, vlevo v axile byl nasazený „chest seal“, kryjící dvě rány penetrující do hrudníku, zavedený močový katetr vedl slabě hematurickou moč. Na všech končetinách byly zjištěny mnohočetné exkorie a hematomy, na stehnech i bérkách byly nalezeny vícečetné hluboké rány. V proximální části obou stehů byly naloženy turnikety CAT.

FAST vyšetření zobrazilo tekutinu v dutině břišní ve všech kvadrantech a objemný hemotorax v levé pohrudniční dutině.

V šesté minutě od příjmu došlo k bradykardii a zástavě. Byla zahájena kardiopulmonární resuscitace s nepřímou srdeční masáží a podáváním adrenalinu. Po 2 minutách bylo přistoupeno k emergentní torakotomii.

Řezem v 5. mezižebří vlevo byla provedena anterolaterální torakotomie. Z pohrudniční dutiny bylo evakuováno 1000 ml krve. Po nasazení svorky na sestupnou hrudní aortu a po protěti perikardu byla zahájena přímá srdeční masáž. Současně byl aktivován a prováděn masivní transfuzní protokol a opakovaně byl intrakardiálně podáván adrenalin. Následně se podařilo obnovit krevní oběh a pacient byl transportován na operační sál.

Při revizi levé pohrudniční dutiny byly v horním laloku plicе nalezeny 2 zástřely bez aktivního krvácení. Následně byla provedena laparotomie, hemoperitoneum zasahovalo do všech břišních kvadrantů. Příčinou krvácení byla ruptura sleziny, pro kterou bylo nutné provést splenektomii. Po sejmutí svorky z aorty byly ošetřeny vícečetné lacerace mezenteria. Tamponádou břišními rouškami byl ošetřen objemný hematoma levého retroperitonea. Hrudní i břišní dutina byla provizorně uzavřena pomocí systému podtlakového krytí.

Následně po sejmutí turniketů byla suturou ošetřena vícečetná krvácení na obou dolních končetinách, magistralní cévy poraněny nebyly.

Po operaci byl pacient léčen na JIP, kde se postupně stabilizoval oběh a byl dokončen CT traumascreening, který zobrazil plášťový pneumotorax vpravo, kontuzní plíce vpravo, sériové fraktury žeber oboustranně a perirenální hematoma vlevo. Pneumotorax vpravo byl ošetřen hrudní drenáží.

Při postupné stabilizaci pacienta s klesající podporou oběhu bylo rozhodnuto o časně letecké repatriaci (STRATEVAC - strategic evacuation) do jeho mateřské země.

Za 12 hodin od první operace byl proveden „second look“ – v hrudní dutině byly z plicе odstraněny dva skleněné střepy, suturou byly ošetřeny rány v plicním parenchymu a byl proveden definitivní uzávěr torakotomie. V břišní dutině nebylo zjištěno další krvácení, byla vyměněna tamponáda retroperitonea a opětovně byla břišní dutina uzavřena provizorně pomocí systému podtlakového krytí.

Osmnáct hodin od první operace byl pacient předán posádce zdravotnického letounu a repatriován do vlasti.

Po repatriaci podstoupil raněný další operační revizi, kdy byla revidována dutina břišní, odstraněna tamponáda retroperitonea a byl proveden definitivní uzávěr laparotomie a torakotomie. Pooperační průběh byl komplikován MOF (plíce, ledviny). Při intenzivní resuscitační péči se pacient postupně stabilizoval a sedmý pooperační den bylo možné provést extubaci. V dalším pooperačním průběhu došlo k elevaci zánětlivých parametrů, na ultrazvuku břicha byl zobrazen subfrenický absces vlevo, který byl ošetřen drenáží. Osmnáctý pooperační den byl pacient předán na rehabilitační lůžko k intenzivní rehabilitaci.

Jedenáct měsíců od poranění se voják vrátil zpět ke své jednotce do aktivní služby (8).

Diskuse

Přes všechny pokroky a inovace v úrovni balistické ochrany vojenských jednotek je krvácení stále nejčastější příčinou úmrtí ve válečném konfliktu (9,10). V roce 2012 analyzoval Eastridge a spol. (10) všechna bojová úmrtí vojáků USA v operaci Iraqi Freedom a Enduring Freedom. Během 10 let zemřelo na poranění v boji 4596 vojáků, 24,3% z nich bylo hodnoceno jako „potencionálně zachránitelní“ (PZ). Krvácení bylo příčinou úmrtí v 90,9% PZ, v 67,3% PZ se jednalo o poranění trupu.

EDT je posledním nejzazším pokusem u resuscitaci u pacientů *in extremis* s poraněním hrudníku a/nebo břicha.

Cílem EDT je: 1. zástava krvácení v oblasti hrudníku; 2. odstranění srdeční tamponády; 3. ošetření poranění srdce; 4. přímá srdeční masáž jako součást KPR; 5. zástava krvácení v dutině břišní nasazením cévní svorky na sestupnou hrudní aortu; 6. zástava krvácení při poranění hlavních cév v oblasti mediastina, hrudníku a plicních hilů; 7. přímá defibrilace u pacientů s fibrilací komor (11).

Indikací k EDT jsou: 1. Penetrující poranění, zástava srdeční a < 15 min přednemocniční resuscitace; 2. Tupá poranění, zástava srdeční a < 5 min přednemocniční resuscitace; 3. Závažná hypotenze (STK < 60 mmHg), jejíž příčinou je srdeční tamponáda nebo krvácení do hrudníku, břicha či plicní embolie (12).

Výsledky přežívání po EDT jsou velmi rozdílné a v řadě retrospektivních studií byla publikována data přežití po EDT s širokým rozptylem 0-56% (11).

V roce 2015 zveřejnila Eastern Association for the Surgery of Trauma doporučené postupu k provádění EDT (1). Tyto pokyny jsou založeny na metaanalýze 72 studií zahrnujících 10 238 pacientů. Tato analýza ukazuje celkové přežití 21,3% u pacientů s pronikajícím poraněním hrudníku, pokud vykazovali při přijetí na emergency známky života (z toho 11,7% poraněných přežilo bez neurologického poškození). Přežití pacientů s pronikajícím hrudním traumatem přijímaných bez známek života bylo 8,3% (3,9% neurologicky intaktních přeživších). Pacienti s penetrujícím poraněním břicha se známkami života při přijetí na emergency měli přežití 15,6%, zatímco ti bez známek života přežívali jen ve 2,9 %. U pacientů s tupým poraněním přijímaných se známkami života dosáhlo přežití 4,6% (neurologicky intaktní přežívání 2,4%). Z tupých traumat bez příznaků života při příjezdu na emergency přežilo jen 0,7% pacientů (neurologicky intaktní přežití 0,01% - 1 pacient z 825, kteří podstoupili EDT).

Z EDT mají největší profit pacienti s penetrujícím poraněním, kteří vykazují známky života v době příjmu na emergency. Nejhorších výsledků EDT dosahují naopak zranění s tupým úrazem a zejména ti, kteří při příjmu nevykazují známky života.

Indikace EDT zůstává kontroverzní metodou, kdy i v případě úspěšné záchrany života nelze vyloučit trvalé vážné neurologické postižení pacienta (12-14).

Závěr

EDT je život zachraňující léčebný výkon u moribundních poranění s hemoragickým šokem a se zástavou oběhu. Jedině rychlá diagnostika a bezodkladné provedení EDT může být v selektovaných případech efektivní léčebnou metodou pro pacienty s těžkým traumatem hrudníku či břicha. Pro vojenské chirurgie je znalost indikačních kritérií EDT a schopnost EDT provést zcela zásadní.

Funding

This work was supported by the Czech Ministry of Defence, Project MO 1012.

Conflict of interest statement

The authors state that there are no conflicts of interest regarding the publication of this article.

Adherence to Ethical Standards

This article does not contain any studies involving animals performed by any of the authors.

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards. Informed consent was obtained from all individual participants involved in the study.

Literatura

1. Siram S, Oyetunji T, Johnson SM, et al.. Predictors for Survival of Penetrating Trauma Using Emergency Department Thoracotomy in an Urban Trauma Center: The Cardiac Instability Score, Journal of the National Medical Association, J Natl Med Assoc. 2010;102:126-130.
2. Vallejo-Manzur F, Varon J, Fromm R Jr, et al.. Moritz Schiff and the history of open-chest cardiac massage. Resuscitation. 2002;53:3-5.
3. Strømskag KE. Kristian Igelsrud and the first successful direct heart compression. Tidsskr Nor Laegeforen. 2002;122:2863-2865.
4. Kornhall DK, Dolven T. Resuscitative thoracotomies and open chest cardiac compressions in non-traumatic cardiac arrest. WJES. 2014;9:54.
5. Beall AC Jr, Ochsner JL, Morris GC Jr, et al., Penetrating wounds of the heart. J Trauma. 1961;1:195-207.
6. Beall AC Jr, Morris GC Jr, Cooley DA. Temporary cardiopulmonary bypass in the management of penetrating wounds of the heart. Surgery. 1962;52:330-337.

7. Gretchen SL, Neel K. Emergency Bedside Thoracotomy. Available on <https://emedicine.medscape.com/article/82584-overview>
8. Pohnán R, Hytych V. Emergentní thorakotomie. In: Hytych V, Tašková A, a kol. Traumatologie hrudníku v instruktivních kazuistikách. 1.vyd. Praha: Maxdorf; 2017; 234-236.
9. Kotwal RS, Montgomery HR, Kotwal BM, et al. Eliminating preventable death on the battlefield. Arch Surg. 2011;146:1350-1358.
10. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, et al..Death on the battlefield (2001–2011): Implications for the future of combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73:431-437.
11. Pust GD, Namias N. Resuscitative thoracotomy. Int J Surg. 2016;33:202-208.
12. Seamon MJ, Haut ER, Van Arendonk K, et al.. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma, J. Trauma Acute Care Surg. 2015;79:159-173.
13. Seamon MJ, Fisher CA, Gaughan JP, et al. Emergency Department Thoracotomy: Survival of the Least Expected. World J. Surg 2008;32:604–612.
14. Smejkal K, Parizková R, Lochman P. Successful Urgent Thoracotomy in a Patient with Penetrating Heart Injury - Case Report. Acta Chir. Orthop. Traum. Cech, 2010;77:247 – 249.
15. Pohnan R, Ryska M, Hytych V, et al. Echinococcosis mimicking liver malignancy: A case report. Int J Surg Case Rep. 2017;36:55-58. doi: 10.1016/j.ijscr.2017.04.032.
16. Hytych V, Horazdovsky P, Pohnan R, et al. VATS lobectomy, history, indication, contraindication and general techniques. Bratisl Lek Listy. 2015;116:400-403. doi:10.4149/BLL_2015_076
17. Hytych V, Horazdovsky P, Stehlik L, et al. Our own method of fixation of biodegradable tracheal stent. Bratisl Lek Listy. 2015;116:340-342. doi:10.4149/BLL_2015_064
18. Hytych V, Pohnan R, Taskova A, et al. Importance of histological verification of mediastinal lymphadenopathy in exact staging of non-small cell bronchogenic carcinoma. Bratisl Lek Listy. 2014;115:585-587. doi:10.4149/BLL_2014_113
19. Petrone P, Asensio JA. Surgical management of penetrating pulmonary injuries. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2009;17:8. doi:10.1186/1757-7241-17-8
20. Asensio JA, Petrone P, O'Shanahan G, Kuncir EJ. Managing exsanguination: what we know about damage control/bailout is not enough. Proc (Bayl Univ Med Cent). 2003;16(3):294–296.
21. Asensio JA, Arroyo H, Veloz W. et al. Penetrating thoracoabdominal injuries: Ongoing dilemma—Which cavity and when? World J. Surg. 2002;26:539. <https://doi.org/10.1007/s00268-001-0147-8>