Slovenská spoločnosť urgentnej medicíny a medicíny katastrof
Slovenská lekárska spoločnosť

ODPORÚČANÝ POSTUP PRE VÝKON TORAKOSTÓMIE V PODMIENKACH PREDNEMOCNIČNEJ URGENTNEJ MEDICÍNY

1. ÚVOD

Torakostómiou nazývame prístup do hrudnej dutiny chirurgickým spôsobom, ktorý zodpovedá odporúčaniam medzinárodných kurzov Advanced Trauma Life Support (ATLS) a European Trauma Course (ETC). Predstavuje bezpečnú techniku, v princípe znamená tupé vniknutie do hrudnej dutiny peánom. Vykonáva sa najčastejšie z dôvodu predpokladaného tenzného pneumothoraxu. Dekompresia tenzného PTX ihlou je síce možná ako dočasné riešenie, ale na základe dostupnej literatúry je spojená s oveľa väčšou mierou chybovosti a zlyhania, preto je vždy nutné ju nahradiť torakostómiou.

2. KLINICKÉ POZNÁMKY

Poranenia hrudníka predstavujú signifikantnú príčinu mortality a morbidity – celosvetovo zodpovedajú za 35% úmrtí asociovaných s traumou. Približne 50% polytraumatizovaných pacientov má pridružené poranenie hrudníka; u týchto pacientov sa v 5% rozvinie aj tenzný pneumotorax, pričom tenzný pneumotorax sa vyskytuje až u 13% pacientov s traumatickým zastavením krvného obehu (TCA).

Kým tenzný pneumotorax (tPTX) sa u spontánne ventilujúcich pacientov rozvíja relatívne pomaly, u pacientov na umelej pľúcnej ventilácii (UPV) sa rozvíja veľmi rýchlo. Medzi všeobecné klinické známky patria bolesť na hrudníku, dýchavičnosť, tachykardia (neskôr hypotenzia a bradykardia) a jednostranné vymiznutie exkurzií hrudníka s oslabením až absenciou auskultačného nálezu na pľúcach. Niekedy je zreteľné inspiračné postavenie postihnutého hemithoraxu. Tieto príznaky sa vyskytujú v 50-75% prípadov. Príznaky ako hypersonórny poklop alebo deviácia trachey sú veľmi zriedkavé a v podmienkach prednemocničnej medicíny takmer nediagnostikovateľné (ruch okolia, vysoká miera subjektivity a pod.).

U ventilovaného pacienta dochádza k rýchlemu rozvoju príznakov obštrukčného šoku s tachykardiou a poklesom srdcového výdaja, so zodpovedajúcim rýchlym poklesom hodnôt $EtCO_2$ (často 1. príznak), a neskôr hypotenzie s bradykardiou (hroziace zastavenie obehu). Samotný pokles saturácie kyslíka (SpO_2) je nešpecifickým príznakom a v klinickej praxi je SpO_2 pri zlej perfúzii periférie často nemerateľné alebo nedôveryhodné. Bez včasnej identifikácie a terapeutického zásahu dochádza rýchlo k zastaveniu obehu, často s PEA ako vstupným rytmom na EKG.

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

3. VÝCHODISKÁ

- Názory na indikácie a samotný výkon torakostómie pri manažmente poranení hrudníka z pohľadu prednemocničnej a následnej ústavnej starostlivosti sa často rozchádzajú.
- Odporúčaný postup pre výkon torakostómie v podmienkach prednemocničnej urgentnej medicíny je určený primárne pre posádky ZZS (záchranná zdravotná služba) v rámci aktuálnych kompetencií.

4. CIELE

- Uviesť diagnostické a terapeutické možnosti manažmentu tenzného pneumothoraxu v podmienkach prednemocničnej urgentnej medicíny
- Zadefinovať indikácie torakostómie v podmienkach prednemocničnej urgentnej medicíny
- Štandardizovať výkon torakostómie v podmienkach prednemocničnej urgentnej medicíny vytvorením odporúčaného postupu pre klinickú prax

5. ODPORÚČANIA

Indikácie torakostómie môžu byť absolútne a relatívne. V prípade absolútnej indikácie torakostómiu (uni- alebo bilaterálne) je potrebné vykonať, k rozhodnutiu postačuje samotný mechanizmus úrazu a klinický obraz, nie je potrebná verifikácia USG vyšetrením. Pri relatívnej indikácii je potrebné dôsledne sledovať vývoj zdravotného stavu pacienta, pričom USG vyšetrenie hrudníka môže byť nápomocné v rozhodovaní. Torakostómia nie je indikovaná u spontánne ventilujúceho pacienta v prípade jednoduchého PTX, ku ktorému sa nepridružuje hypoxia alebo zastavenie krvného obehu.

V prípade resucitácie pacienta pri traumatickom zastavení obehu je indikovaná vždy bilaterálna torakostómia. U ventilovaného pacienta, v prípade cirkulačnej instability sa má torakostómia vykonať bilaterálne, avšak sa odporúča začať na „viac suspektnej“ strane. Zriedkavo sa môže stať, že vypustenie tenzného PTX na prvej zvolenej strane hrudníka vedie k promptnej úprave zdravotného stavu pacienta. V takomto prípade je potrebné opakovane prehodnotiť potrebu torakostómie na druhej strane. Ak je ventilovaný pacient cirkulačne stabilný, každý hemithorax sa hodnotí osobitne.

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

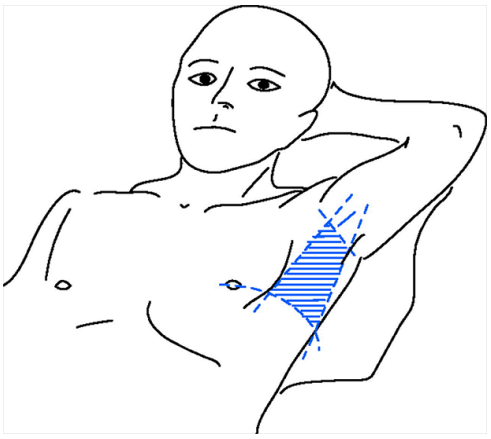
Absolútne indikácie torakostómie u pacienta s traumou
Traumatické zastavenie obehu (TCA) *– vykonáva sa bilaterálna torakostómia*
Cirkulačná instabilita u pacienta na UPV, pokiaľ na základe mechanizmu úrazu sa nedá vylúčiť tenzný PTX (hypotenzia, tachykardia, alebo progredujúca bradykardia, pokles EtCO2) – *vykonáva sa bilaterálna torakostómia*
Cirkulačne stabilný pacient na UPV, u ktorého riziko rozvoja tenzného PTX je vysoké, nakoľko sú prítomné isté známky alebo existuje vysoký predpoklad PTX (subkutánny emfyzém, penetrujúce poranenie hrudníka, instabilný hrudník, bloková fraktúra rebier - tzv. „vlajúci hrudník“ alebo sériová zlomenina rebier) – *vykonáva sa uni- alebo bilaterálna torakostómia*

Relatívne indikácie torakostómie u pacienta s traumou
Cirkulačne stabilný pacient na UPV, u ktorého existuje riziko PTX a tým pádom existuje aj riziko rozvoja tenzného PTX (absencia auskultačného nálezu / stranový rozdiel dychových fenoménov napriek správnej hĺbke zavedenia ETK, izolovaný krepitus rebra, signifikantný mechanizmus úrazu s viditeľným poranením hrudníka, pacient sa sťažoval na sťažené dýchanie alebo zvieranie hrudníka) – *vykonáva sa (prevažne) unilaterálna torakostómia*

Zriedkavo, torakostómia môže byť indikovaná aj u skupiny pacientov, ktorí nemajú typickú úrazovú etiológiu – jedná sa najmä o pacientov so závažným astmatickým záchvatom alebo akútnou exacerbáciou chronickej obštrukčnej choroby pľúc (vyžadujúcich umelú pľúcnu ventiláciu, alebo u pacientov s prebiehajúcou kardiopulmonálnou resuscitáciou), prípadne o pacientov po zavedení alebo pokuse o zavedení centrálneho venózneho katétra cez v. subclavia alebo v. jugularis interna. Využitie ultrazvuku je veľmi prínosné pri rozhodovaní, avšak treba pripomenúť, že absencia slidingu pleury môže byť namiesto skutočného PTX falošne spôsobená okrem iného hyperinfláciou alebo konsolidáciou pľúcneho parenchýmu, adhéziou alebo fibrotickou zmenou pleury, resp. sa jedná o pacientov po pulmonektómii (ktoré nemusí byť na prvý pohľad jednoznačné pri absencii zdravotnej dokumentácie); častou príčinou je aj príliš hlboko zavedená ETK s unilaterálnou ventiláciou pľúc. Naviac, v prípade sprievodného podkožného emfyzému je využitie USG obmedzené.

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

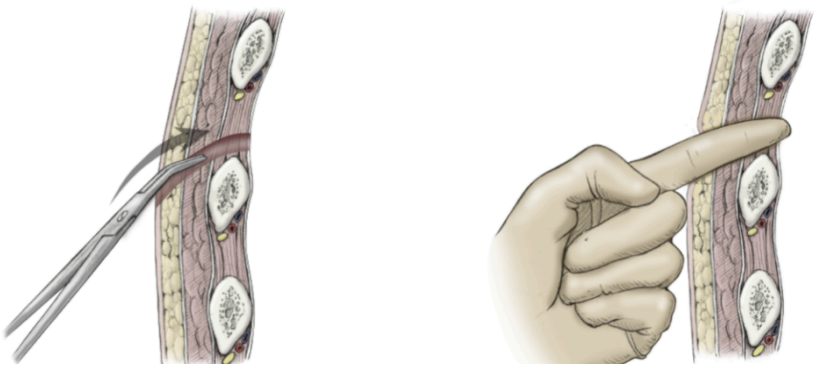
Technicky sa torakostómia sa vykonáva v 4. medzirebrovom priestore, v strednej axilárnej línii, v tzv. bezpečnom trojuholníku, ktorý je ohraničený zhora axilou, spredu m. pectoralis major, zozadu m. latissimus dorsi a zo spodu 5. rebrom (u mužov mamilárna línia, u žien s objemnejším prsníkom submamárna línia). Odporúča sa plná abdukcia hornej končatiny, následne sa po identifikácii vhodného miesta (väčšinou sa nachádza pri dolnom okraji axilárneho ochlpenia) vykoná 4 cm incízia kože vedená horizontálne (paralelne s rebrom).



Obrázok č. 1: ***Bezpečný trojuholník ohraničený zhora axilou, z predu m. pectoralis major, zo zadu m. latissimus dorsi a zo spodu V. rebrom***, zdroj: Havelock T, Teoh R, Laws D, et al. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010Thorax 2010;65:i61-i76.

Podkožie preparujeme tupým peánom a na hornom okraji dolného rebra vnikneme zavretým peánom do hrudnej dutiny, aby sme nepoškodili interkostálne štruktúry (interkostálnu artériu, vénu a nerv), ktoré prebiehajú pod spodným okrajom rebra. Peán vo vnútri hrudníka nikdy nezatvárame, aby sme zabránili prípadnému poškodeniu pľúcneho parenchýmu. Samotný otvor rozširujeme pohybom peánu ventrálno-dorzálnym smerom na hornom okraji rebra. Rozširovanie otvoru je možné aj otvorením peánu (bez následneho zatvorenia), avšak predstavuje rizikovejšiu alternatívu. Po preniknutí peánom do pleurálnej dutiny identifikujeme prípadný únik vzduchu a- /alebo krvi, následne prstom cirkumferentne indagujeme hrudnú dutinu a kontrolujeme reexpanziu pľúc.

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

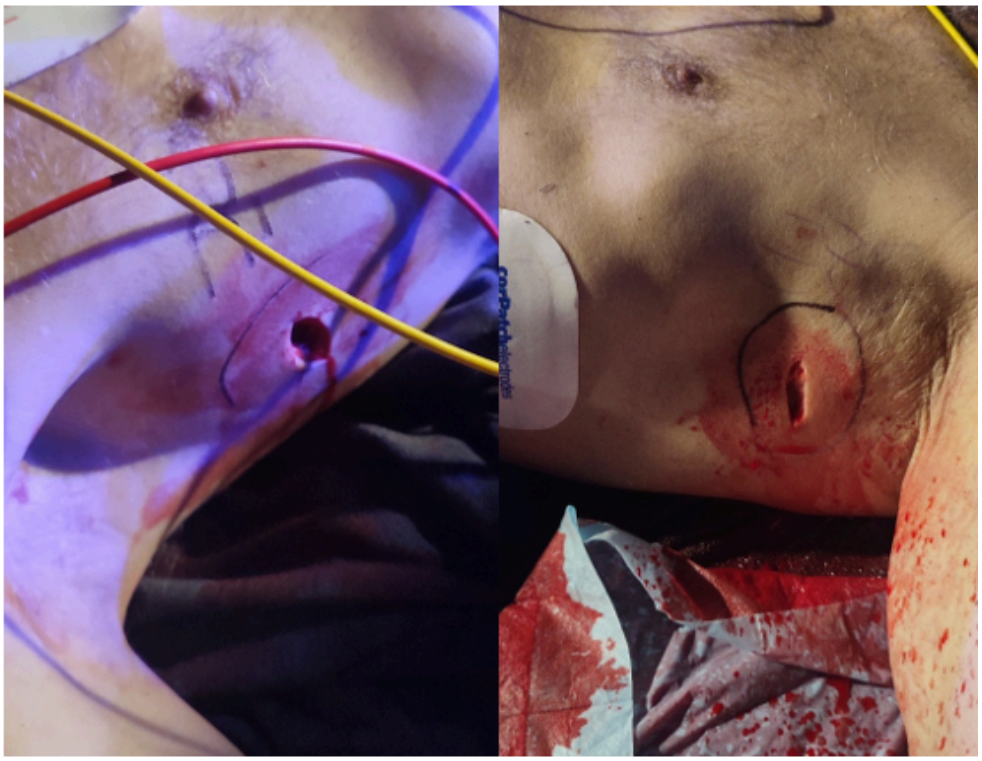


Obrázok č. 2: ***Tzv. prstová torakostómia, využívajúca tupú preparáciu peánom s následnou indagáciou hemithoraxu***, zdroj:
https://www.ebmconsult.com/articles/chest-tube-placement-thoracostomy-procedure

Prednemocnične sa torakostómia vykonáva výlučne u pacientov ventilovaných pozitívnym pretlakom, preto nie je potrebné aditívne odsávanie cez hrudný drén. V prevažnej väčšine prípadov sa súčasne nezavádza hrudný drén cez samotný torakostomický otvor, a to z dôvodu šetrenia času, zabránenia rizika infekcie pri suboptimálnych možnostiach sterility a prevencie prípadnej malpozície, zalomenia alebo oklúzie hrudného drénu (ktoré by mohlo spôsobiť reexpanziu pneumothoraxu). V ojedinelých prípadoch (po zvážení risk-benefit) však môže byť žiadúce zavedenie drénu (alebo namiesto drénu endotracheálnej kanyly – nakoľko hrudný drén nie je štandardným vybavením u všetkých poskytovateľov ZZS) aby sa zabránilo uzatvoreniu torakostomického otvoru z dôvodu hrubej vrstvy podkožného tuku.

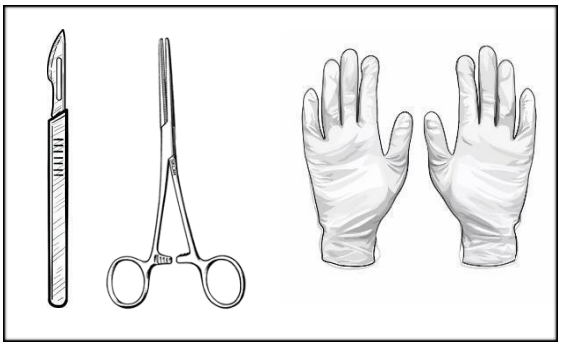
Načasovanie samotnej torakostómie vždy závisí od mechanizmu úrazu, klinickej situácie a počtu ľudí poskytujúcich zdravotnú starostlivosť. V situácii TCA je torakostómia prioritou, ideálne sa vykonáva súbežne s intubáciou.. V špecifickej situácii, kedy je u pacienta so závažným poranením hrudníka potrebné urgentne definitívne zaistiť dýchacie cesty pre peri-arrest stav s hroziacim zastavením obehu, je na mieste zvážiť vykonanie torakostómie pred samotnou intubáciou. Otvor torakostómie nesmie byť nepriedušne krytý, aby krytie nespôsobilo opätovnú progresiu tenzného PTX.

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.



Obrázok č. 3: ***Torakostomické otvory označené permanentným markerom, viditeľné krvné straty svedčiace pre obojstranný hemothorax***

Pri zhoršení zdravotného stavu pacienta s torakostómiou (uni- alebo bilaterálnou) je potrebné v prvom rade myslieť na recidívu tenzného PTX, preto je na mieste kontrola priechodnosti torakostómie indagáciou. Ak sa potvrdila recidíva tenzného PTXu a torakostomický otvor sa zdá byť priveľmi úzky, je možné rozšírenie otvoru peánom alebo prstom. Ak torakostomický otvor sa zdá byť primerane široký a príčinou reexpanzie bola objemná vrstva podkožného tuku, je možné do otvoru dočasne zaviesť endotracheálnu kanylu. Pri podozrení na reexpanziu PTX popri zavedenej ETK je potrebné kanylu extrahovať a skontrolovať priechodnosť torakostomického otvoru opätovnou indagáciou.



Obrázok č. 3: ***Odporúčaný obsah torakostomického setu*** *(skalpel, peán-rovný, sterilné rukavice)*

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

Torakostómia u detí:

Samotný vek pacienta nepredstavuje kontraindikáciu pre vykonanie torakostómie, indikačné kritériá torakostómie sú rovnaké ako u dospelého pacienta. Rovnako sa vykonáva v strednej axilárnej línii v 4. medzirebrí, avšak pre anatomické rozdiely najmä u menších detí sa má použiť menší peán a treba rátať s možnosťou, že do hrudnej dutiny sa dokážeme indagovať len s malíčkom. Punkčná dekompresia ihlou môže predstavovať alternatívu torakostómie – najmä u poskytovateľov, ktorí nemajú skúsenosť s torakostómiou.

Punkčná dekompresia ihlou:

U poskytovateľov, ktorí nemajú skúsenosť so samotnou torakostómiou, je punkčná dekompresia ihlou vhodnou alternatívou riešenia tPTX v peri-arrest situácii na preklenutie času do realizácie torakostómie. Miesto punkcie môže byť 2. medzirebrie v medioklavikulárnej línii alebo 4. medzirebrie v strednej axilárnej línii – v súčasnosti sa preferuje miesto v 4. medzirebrí (lepšie anatomické pomery a zároveň praktickejšia voľba, nakoľko následne sa aj torakostómia vykoná v identickom bode). Pokiaľ sa punkčná dekompresia ihlou vykonáva pomôckou, ktorá na to nie je určená, (napr. iv. kanylou), existuje vysoká pravdepodobnosť zlyhania dekompresie PTX (zalomenie, upchatie, iatrogénne poškodenie, reexpanzia PTX).

6. ZOZNAM SKRATIEK

ATLS ....advanced trauma life support
ETC ....Európsky trauma kurz (z angl. European trauma course)
EtCO2 ....oxid uhličitý na konci výdychu (z angl. end-tidal carbon dioxide)
ETK ....endotracheálna kanyla
PTX ....pneumothorax
tPTX ....tenzný pneumothorax
RLP ....rýchla lekárska pomoc
RV ....rendez-vous
RZP ....rýchla zdravotná pomoc
SpO2 ....saturácia kyslíka v krvi
TCA ....traumatické zastavenie krvného obehu (z angl. traumatic cardiac arrest)
UPV ....umelá pľúcna ventilácia
USG ....ultrasonografia
VZZS ....vrtuľníková záchranná zdravotná služba
ZZS ....záchranná zdravotná služba

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

7. PRACOVNÁ SKUPINA

Autor: MUDr. Attila Gányovics
Spoluautori: MUDr. István Bodor, MUDr. Marcel Brenner, MUDr. Martin Maňovský
Recenzenti: MUDr. Eva Kušíková, MUDr. Robert Nagypál, EDRA, DESAIC
Kontaktná osoba: MUDr. Attila Gányovics, attilaganyovics@gmail.com

8. KONFLIKT ZÁUJMOV

Autori vyhlasujú, že v súvislosti s témou článku nie sú v konflikte záujmov.

9. ÚČINNOSŤ

Toto odporúčanie bolo prerokované a schválené výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025 a nadobúda účinnosť dňa 01.10.2025.

10. LITERATÚRA

1. Lott, CarstenKhalifa, Gamal Eldin Abbas et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation, Volume 161, 152 – 219
2. Julie M Winkle, et al. Initial evaluation and management of penetrating thoracic trauma in adults. Topic last updated: May 05, 2025. Dostupné na: https://www.uptodate.com/contents/initial-evaluation-and-management-of-penetrating-thoracic-trauma-in-adults (citované dňa 16.6.2025)
3. Lundin, A., Akram, S.K., Berg, L. et al. Thoracic injuries in trauma patients: epidemiology and its influence on mortality. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 30, 69 (2022). https://doi.org/10.1186/s13049-022-01058-6
4. Rathnayak, Band. Thoracic Trauma Epidemiology, Mechanisms, and Outcomes. Uva Clinical Anesthesia and Intensive Care (2025). 10.13140/RG.2.2.29671.15528.
5. Kleber, C., et al. Requirement for a structured algorithm in cardiac arrest following major trauma: Epidemiology, management errors, and preventability of traumatic deaths in Berlin. Resuscitation, Volume 85, Issue 3, 405 - 410. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2013.11.009
6. Carenzo, L., Calgaro, G., Rehn, M. et al. Contemporary management of traumatic cardiac arrest and peri-arrest states: a narrative review. J Anesth Analg Crit Care 4, 66 (2024). https://doi.org/10.1186/s44158-024-00197-9
7. John T Huggins, et al. Thoracostomy tubes and catheters: Placement techniques and complications. Last updated: Apr 30, 2025. Dostupné na: https://www.uptodate.com/contents/thoracostomy-tubes-and-catheters-placement-techniques-and-complications (citované dňa 16.6.2025)

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

8. Temesvári P, et al. Thoracostomia – HEMS eljárásrend. Magyar Légimentő Nonprofit Kft. 01.10.2019, Dostupné na: https://oktatas.legimentok.hu/userfiles/files/pdf/thoracostomia.pdf
9. Chest Trauma – Blunt. London's Air Ambulance. Pre-hospital Care Standard Operating Procedure 2015 Jan.
10. Chesters A, et al. Four years of pre-hospital simple thoracostomy performed by a physician-paramedic helicopter emergency medical service team: A description and review of practice. Trauma. 2015;18(2):124-128. doi:10.1177/1460408615619197
11. Quinn N, et al. Thoracostomy in children with severe trauma: An overview of the paediatric experience in Victoria, Australia. Emerg Med Australas. 2020 Feb;32(1):117-126. doi: 10.1111/1742-6723.13392. Epub 2019 Sep 18. PMID: 31531952.
12. High K, et al. Safety and Efficacy of Thoracostomy in the Air Medical Environment. Air Med J. 2016 Jul-Aug;35(4):227-30. doi: 10.1016/j.amj.2016.04.002. Epub 2016 May 17. PMID: 27393758.
13. Hernandez MC, et al. Tube thoracostomy: Increased angle of insertion is associated with complications. J Trauma Acute Care Surg. 2016 Aug;81(2):366-70. doi: 10.1097/TA.0000000000001098. PMID: 27120327; PMCID: PMC4961544.
14. Aylwin CJ, et al. Pre-hospital and in-hospital thoracostomy: indications and complications. Ann R Coll Surg Engl. 2008 Jan;90(1):54-7. doi: 10.1308/003588408X242286. PMID: 18201502; PMCID: PMC2216718.
15. Jodie P, Kerstin H. BET1: Pre-hospital finger thoracostomy in patients with traumatic cardiac arrest. Emerg Med J. 2017 Jun;34(6):417-418. doi: 10.1136/emermed-2017-206808.1. PMID: 28539371.
16. Jodie P, Kerstin H. BET 2: Pre-hospital finger thoracostomy in patients with chest trauma. Emerg Med J. 2017 Jun;34(6):419. doi: 10.1136/emermed-2017-206808.2. PMID: 28539373.
17. Massarutti D, et al. Simple thoracostomy in prehospital trauma management is safe and effective: a 2-year experience by helicopter emergency medical crews. Eur J Emerg Med. 2006 Oct;13(5):276-80. doi: 10.1097/00063110-200610000-00006. PMID: 16969232.
18. Fitzgerald M, et al. Pleural decompression and drainage during trauma reception and resuscitation. Injury. 2008 Jan;39(1):9-20. doi: 10.1016/j.injury.2007.07.021. PMID: 18164300.
19. Huber-Wagner S, et al. Emergency chest tube placement in trauma care - which approach is preferable? Resuscitation. 2007 Feb;72(2):226-33. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.06.038. Epub 2006 Dec 1. PMID: 17141396.
20. Deakin CD, et al. Simple thoracostomy avoids chest drain insertion in prehospital trauma. J Trauma. 1995 Aug;39(2):373-4. doi: 10.1097/00005373-199508000-00031. PMID: 7674410.

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.

21. Leigh-Smith S, et al. Tension pneumothorax--time for a re-think? Emerg Med J. 2005 Jan;22(1):8-16. doi: 10.1136/emj.2003.010421. PMID: 15611534; PMCID: PMC1726546.
22. Lockey D, et al. Traumatic cardiac arrest: who are the survivors? Ann Emerg Med. 2006 Sep;48(3):240-4. doi: 10.1016/j.annemergmed.2006.03.015. Epub 2006 Apr 27. PMID: 16934644.

© Tento dokument je vlastníctvom Slovenskej spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof (SSUMaMK) a jeho šírenie pre komerčné účely v akejkoľvek forme je bez súhlasu SSUMaMK zakázané.
Uvedená verzia dokumentu bola schválená výborom SSUMaMK dňa 31.07.2025.