



# Prehospitális thoracostomia

## Szabványos eljárásrend

|                    |  |
|--------------------|--|
| Szerzők:           | OMSZ Orvosszakmai Munkacsoport   |
| Szerkesztette:     | Dr. Pápai György   |
| Jóváhagyta:        | Dr. Csató Gábor  |
| Kiadás dátuma:     | v2.0 2024.05.14.   |
| Érvényesség ideje: | Visszavonásig  |
| Vonatkozik:        | Az Országos Mentőszolgálat kivonuló állománya és az irányítócsoportok személyzete számára, kompetenciaszintnek megfelelően |

### 1. Az eljárásrend célja:

Leírni a mellkasi detenzionálást:

- indikációit
- módszereit
- valamint a nem feszülő, de légzési elégtelenséget okozó PTX ellátását.

### 2. Háttér:

A pneumothorax (PTX), ezen belül a feszülő pneumothorax (tPTX) potenciálisan életveszélyes folyamat, előfordulása a súlyos sérültek körében gyakori. A PTX, tPTX patomechanizmusánál fogva szerepet játszik mind a generalizált hypoxia, mind a keringési elégtelenség létrejöttében.

A feszülő PTX önmagában életet közvetlenül veszélyeztető folyamat: a mellüri nyomásviszonyok átalakulásával, a nagyerek megtörésével, a szív vénás telődését olyan mértékben képes rontani, hogy a lélegeztetett beteg esetén percekben belül keringésleálláshoz vezet.

Spontán légző sérült esetében a tPTX kezdetben a hypoxiás légzési elégtelenség képében jelentkezik, hypotensio és bradycardia csak a keringésleállítás előtti percekben lesz megfigyelhető. Lélegeztetett sérült esetén a feszülés jelentősen gyorsabban, akár néhány lélegeztetés után kialakulhat.

PTX kialakulhat, penetráló trauma (nyak, mellkas, hát, felhas), tompa mellkasi trauma (bordatörés, contusios mechanizmus, barotrauma – pl. robbanás) következtében, emphysemás bulla rupturájából, vagy spontán, esetleg iatrogén okból (pl. centrális véna punkciója).

A thoracostomia a feszülő légmell helyszíni detenzionálására definitív megoldás.

A thoracostomia megfelel az ETC, ATLS mellkascsővezési protokolljának, azzal a különbséggel, hogy csövet alapesetben nem teszünk a nyílásba. Ennek három alapvető oka van:

1. a mellkascső eltömődhet, megtörhet és ennek detektálása a prehospitális körülmények között nehéz. Mivel a cső jelenléte hamis biztonságérzetet ad az ellátónak, az újrafeszülő PTX gyakori
2. az idegen anyag jelenléte kimutatottan növeli az infekciós szövődmények gyakoriságát

3. mivel ezt a beavatkozást csak pozitív nyomással lélegeztetett betegen (intubáció vagy LMA/iGel + ballonos lélegeztetés) alkalmazzuk, ezért nincs szükség szelepre, szívásra

A thoracostomias nyílásba mellkascső helyett endotrachealis tubust helyezünk akkor, ha az újrafeszülést másképp nem tudjuk elkerülni (lásd később).

**Minden thoracostomizált beteg pozitív nyomással lélegeztetendő!**

### 3. Indikációk:

| Kompetencia | Tű dekompreszió                                  | Thoracostomia   |
|-------------|--|---|
| A/B         | Nem végezhet                                     | Nem végezhet  |
| B+          | Keringésmegállás esetén felhatalmazás birtokában | Nem végezhet  |
| C           | Időnyerés céljából tptx esetén                   | Keringésmegállás esetén /post rosc esetén konzultáció mellett |
| D/E         | Időnyerés céljából tptx esetén                   | Indikáció esetén  |

#### Tű-dekompreszió:

1. Thoracostomia indikációjában, de jártasság hiányában minden esetben.
2. Periarrest állapotú betegen, tPTX alapos gyanúja esetén átmeneti megoldásként, időnyerés céljából.
3. A medioclavicularis tüdekompresszió sikertelensége esetén biztonsági háromszög területén végzett elülső hónaljvonalban végzett tüdekompressziót kell megpróbálni

#### Thoracostomia:

1. Traumás keringésleállás esetén.
2. Haemodinamikailag instabil, lélegeztetett sérült esetén, akinél a mechanizmus alapján nem zárható ki a tPTX. Eltűnő SpO2, csökkenő etCO2, hypotensio, tachycardia jelzi.
3. Haemodinamikailag stabil, lélegeztetett sérült, akinél az alábbiak bármelyike alapján egyértelmű vagy nagyon valószínű a PTX, ezáltal a tPTX kialakulására is nagy az esély:
  - Subcutan emphysema.
  - Instabil mellkas, ablakos bordatörés paradox mellkasi mozgással vagy sorozat bordatörés.
  - Penetráló mellkasi trauma.

Egyoldali dekompresziót végzünk, ha a sérültebb/gyanúsabb oldalon végzett detenzionálás megoldja a problémát, de állapotromlás (vagy a várt javulás elmaradása) esetén kiterjesztjük kétoldalira, előtte tubuspozíció ellenőrzése szükséges, (mélység ellenőrzése, egyik oldali főhörgőben való helyzetének kizárása).

Tű-dekompresszió és thoracostomia kivitelezését követően minden állapotromlás esetén a mellkas újravizsgálata – az esetleg ismét befeszülő PTX felismerése miatt – kötelező.

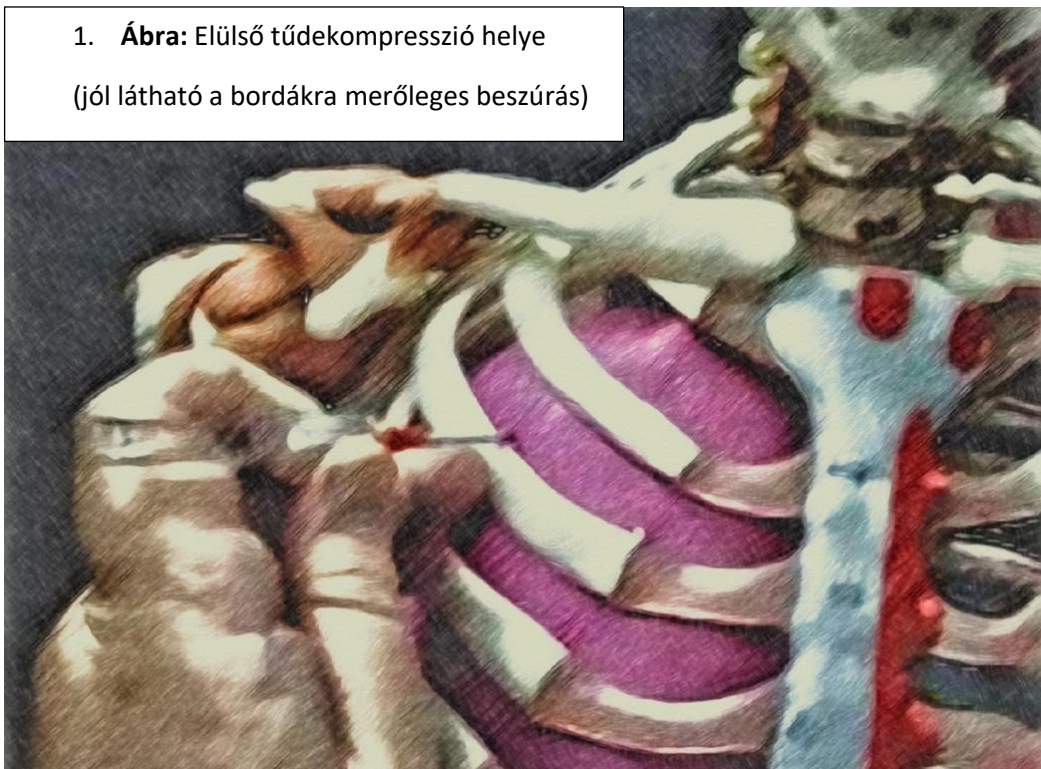
#### 4. Kivitelezés:

##### Tű-dekompresszió kivitelezése:

Elülső dekompresszió:

1. az érintett mellkasfél azonosítása, a behatolási kapu és környékének fertőtlenítő lemosása (peri-arrest, vagy arrest az indikáció, akkor a sterilitási kérdésekkel tilos foglalkozni).
2. 14 G-s vénakanül előkészítése
3. A második bordaköz (2 és 3. borda között) és a kulcscsont felezővonal (medioclavicularis vonal) találkozásának azonosítása, az alsó borda felső szélénél. Ez a beszúrás helye (1. ábra).
4. A mellkasfalra merőleges beszúrást követően (a kanült teljes egészében be kell szúrni), a kupakot és a cseppkamrát vegyük le, a kanült és benne a mandrint kézzel rögzítsünk, hagyjuk a levegőt távozni a mellüregből.
5. A kanült és a mandrint a mellkasból ne távolítsuk el, spontán légző betegnél zárjuk le, és rögzítsük a mellkas bőréhez. Lélegeztetett betegnél hagyjuk a kanült nyitva!
6. Amennyiben az első dekompresszió sikeres volt (levegő távozott, klinikai állapotjavulás történt), és a szoros monitorozás mellett, állapotromlást észlelünk, melynek hátterében újrafeszülést vélelmezünk, annak egyik oka lehet a megtörtő kanül, vagy az eltömődött kanül. Ebben az esetben az eredeti szúrás helyétől 1-2 cm-re lateralisán, ismételt szúrás megengedett.
7. Amennyiben az elülső dekompresszió nem vezetett sikerre oldalsó dekompressziót kell megpróbálni.

1. **Ábra:** Elülső tűdekompresszió helye  
(jól látható a bordákra merőleges beszúrás)



### Oldalsó dekompreszió:

- Amennyiben a mediclavicularis dekompreszió nem sikerült
- A kivitelezés technikailag ugyanúgy történik
- A dekompreszió helye a thoracostomiás metszésnek megfelelő helyen, a biztonsági háromszögben, elülső hónaljvonalban



### Thoracostomia kivitelezése:

1. Az érintett mellkasfél azonosítása, a felkar 90 fokban kihajtása (abductiója), humerus io. tú esetén befelé rotálva
2. A behatolási kapu és környékének gyors lemosása, steril kesztyű felvétele (keringésleállásban elhagyható).
3. A biztonsági háromszög azonosítása (2.ábra):
  - Csúcsa a hónaljárok.
  - Mellső határa a nagy mellizom (m. pectoralis major).
  - Hátsó határa a széles hátizom (m. latissimus dorsi).
  - Alsó határa az. V. borda, férfiakban a mamilla vonala.
4. A metszés helyének (IV. bordaköz, középső hónaljvonal) azonosítása.
  - Látható hónalj szőrzet ez rendszerint annak alsó határát jelenti.
  - Férfiak esetén gyors megerősítés a mamilla vonala fölött maradást illetően.
  - Kérdéses esetben inkább egyel fejjel felőli (craniálisabb) bordaközt kell választani.
5. Maximum 4 cm-es bőrmetszést végzünk szikével, a 4. bordaközben, a középső hónaljvonalban, a bordaköz lefutásával párhuzamosan

6. Subcutan szövetek tompa preparálása és mellkasfalra merőleges járat készítése egyenes pean segítségével (a "zárva előre-nyitva ki" tompa preparálás csak a bőr alatti lágyrészek mélységéig használható, a bordaközi izmok/pleura szintjén már nem). A kiterjedt subcutan preparálás kiemelkedő fontosságú, meghatározza a mellüregi behatolás és az újraellenőrzés sikerességét is, valamint ferde járat esetén a lágyrészek könnyebben összezárnak. Az eszköz mellüregen belüli zárása tilos.

#### **Tompa preparálás:**

- zárt pean bevezetjük a vágott nyílásba
  - szövetek között előrehaladunk
  - eszközt nyitjuk
  - nyitva kihúzzuk a peant
  - eszköz kint bezárjuk
  - 90 fokkal elforgatjuk a peant, és benn a nyílásban ismét kinyitjuk.
7. Az alsó borda felső szélén behatolás a mellüregbe, mellkasfalra merőlegesen tartott zárt pean segítségével.
  8. Nyílás tágítása zárt Peannal (vagy ujjal), a borda felső szélén történő ventralis és dorsalis mozgattal. Célja a bordaközi izom elválasztása a bordától.
  9. Távozó levegő/vér azonosítása.
  10. Gumikesztyűs ujjal - vigyázva az esetleges törött bordavégek okozta sérülések elkerülésére körbe tapintás a mellüregben, ellenőrizve a tüdő tágultságát/tágulási folyamatát.
  11. Szállítás alatt, szoros monitorozás mellett, ha állapotromlást észlelünk, ujjal ismét betapintunk, hogy ellenőrizzük a thoracostomiás járat átjárhatóságát. Amennyiben újrafeszülést észlelünk, két lehetőségünk van:
    - ujjal rendszeresen újra ellenőrizzük és átjárhatóvá tesszük a nyílásokat,
    - felnőttekben 6,0-s endotrachealis tubust helyezünk a nyílásba, ujjunk vezetése mellett óvatosan cranialis irányban, hogy nyitva tartsuk (szívásra, szelepre tenni nem szükséges, a bőrsebet nem zárjuk körülötte). A csövet lefogni nem szabad, még vérzés esetén sem.

**Biztonsági háromszög:** olyan, előlről a nagy mellizom (m. pectoralis major), hátulról a széles hátizom (m. latissimus dorsi) és alulról az V. borda (férfiakban általában a mamilla vonala) által határolt terület, melyen belül végzett invazív mellkasi beavatkozás a legkevesebb belszervi szövődmménnyel jár.



**3. Ábra** Biztonsági háromszög

### **Tű-dekompresszió gyermekkorban:**

- életkor nem kontraindikáció
- az indikációk megegyeznek a felnőtteknél leírtakkal
- a beavatkozás helye azonos
- a beszúrás mélysége kisebb, a bal oldali tű detenzionálás mindig nagyobb szövődményrátaival társul
- Újszülött: 24 G-s kanült kell használni
- 0-5 éves korig: 22 G-s kanült kell használni
- 5-10 éves kor között: 20 G-s kanült kell használni
- 10 év felett: 18 G-s kanült kell használni

### **Thoracostomia a gyermekkorban:**

- életkor nem kontraindikáció
- az indikációk megegyeznek a felnőttkoriakéval
- a beavatkozás helye azonos (kétség esetén inkább cranial felé térjünk el)
- kisebb (gyerek) peant használjunk
- mellüregi áthatolás során az ellenoldali mellkasfelet kézzel meg lehet támasztani,
- csak kisujjal vagy peánnal hatoljunk a mellüregbe
- ha tubus behelyezése válik szükségessé, kisebb tubust válasszunk

Mellkasi detenzionálást követően a mentési dokumentációnak (helyszíni halál esetén az „Igazolás a halál megállapításáról” is) tartalmaznia kell az alábbiak mindegyikét:

- a beavatkozás ténye
- az oldal(ak) feltüntetése
- sikeresség vagy sikertelenség ténye
- sikeresség esetén a levegő és/vagy vér ürülését
- szövődményt észleltünk-e (pl. nagy vérzés)

### **Irodalomjegyzék:**

- Thoracostomia - HEMS eljárásrend v3.0; Dr. Temesvári Péter, Dr. Hetzman T. László, Dr. Sóti Ákos, Dr. Dubóczki Zsolt
- Chest wall thickness and decompression failure: A systematic review and meta-analysis comparing anatomic locations in needle thoracostomy. Laan DV, Vu TD, Thiels CA, Pandian TK, Schiller HJ, Murad MH, Aho JM. *Injury*, 2016 Apr; 47(4):797-804.
- Thoracic needle decompression for tension pneumothorax: clinical correlation with catheter length; Chad G. Ball, MD, Amy D. Wyrzykowski, MD, Andrew W. Kirkpatrick, MD, Christopher J. Dente, MD, Jeffrey M. Nicholas, MD, Jeffrey P. Salomone, MD, Grace S. Rozycki, MD, John B. Kortbeek, MD, David V. Feliciano, MD; *Can J Surg*. 2010 Jun; 53(3): 184–188.
- Hernandez M, Laan DV, Zimmerman SL, et al. Tube Thoracostomy: Increased angle of insertion is associated with complications. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81:366-70.
- Jodie P, Kerstin H. BET1: Pre-hospital finger thoracostomy in patients with traumatic cardiac arrest. *Emerg Med J*. 2017;34:417-8.
- Jodie P, Kerstin H. BET 2: Pre-hospital finger thoracostomy in patients with chest trauma. *Emerg Med J*. 2017;34:419.

- Powers WF, Clancy TV, Adams A, West TC, Kotwall CA, Hope WW. Proper catheter selection for needle thoracostomy: a height and weight-based criteria. *Injury*. 2014 Jan;45(1):107-11. doi: 10.1016/j.injury.2013.08.026. Epub 2013 Sep 7. PMID: 24064394.
- Leonhard G, Overhoff D, Wessel L, Viergutz T, Rudolph M, Schöler M, Haubenreisser H, Terboven T. Determining optimal needle size for decompression of tension pneumothorax in children - a CT-based study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2019 Oct 11;27(1):90. doi: 10.1186/s13049-019-0671-x. PMID: 31604472; PMCID: PMC6788035.

#### **Az eljárásrend elkészítésében részt vettek:**

- *OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja*: dr. Constantinovits Miklós Attila, Csima Gábor, Dr. Haness János, Dr. Gebei Róbert, Dr. Göbl Gábor, Dr. Jászkuti Ákos, Kelemen Máté, Kiss Kálmán, Dr. Kocsis Tibor, Kovács Bertalan, Dr. Krivácsy Péter, Bathó Anita Etelka, Dr. Mészáros Hajnalka, Molnár Ferenc József, Dr. Pápai György, Dr. Petróczy András, Pusztai László, Dr. Radnai Márton, Dr. Temesvári Péter, Toldi Ferenc

#### **Az eljárásrend előzményei**

| <b>Verzió 1</b>          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Cím</b>               | Feszülő Légmell (tenziós pneumothorax/PTX) helyszíni ellátása |
| <b>Szerzők</b>           | OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja              |
| <b>Hatályba léptette</b> | 28/2010. (08.03.) számú Főigazgatói Utasítás                  |
| <b>Állapot</b>           | Hatályon kívül  |

| <b>Verzió 2</b>                        |  |
|--|--|
| <b>Jelen eljárásrend (2024.05.14.)</b> |  |
| <b>Cím</b>                             | Prehospitális Thoracostomia                      |
| <b>Szerzők</b>                         | OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja |
| <b>Hatályba léptette</b>               | 17/2024. (05.14.) számú Főigazgatói Utasítás     |
| <b>Állapot</b>                         | Hatályban  |