



Prehospitális resuscitatív thoracotomia

Kiadás dátuma	2021.01.07.	Jóváhagyta	Dr. Gebei Róbert orvos igazgató
Következő revízió	2022.01.01.	Vonatkozik	Kivonuló eü. személyzet

Célok

- Leírni a helyszíni thoracotomia indikációit.
- Leírni a beavatkozás folyamatát.

Háttér

- Penetráló trauma miatt keringésleállásban lévő sérült CPR melletti kórházba szállítása értelmetlen, mivel a nem telődő, üres szív kompressziója teljességgel inefektív a hypovolaemia (kivérzés) és obstrukció (tamponád, tPTX) megszüntetése nélkül.
- A túlélés egyetlen esélye a traumás CPR során gyorsan korrigálni az esetleges reverzibilis okokat. Penetráló szívűti trauma esetén ez kiegyesülhet a resuscitatív thoracotomiával.
- A thoracotomia azon sérülteket célozza, akiknél a keringésmegállást a szívűrűlésből eredő pericardialis tamponád okozta. Nem célja az egyéb sérűlésből kivérzett sérűltek kezelése.
- Pericardiocentesis alkalmatlan a pericardium zsákban hamar megalvadó vér lebocsátásra, ez csak a pericardium zsák sebűsi megnyitásától és kiűrűtésétől várható.

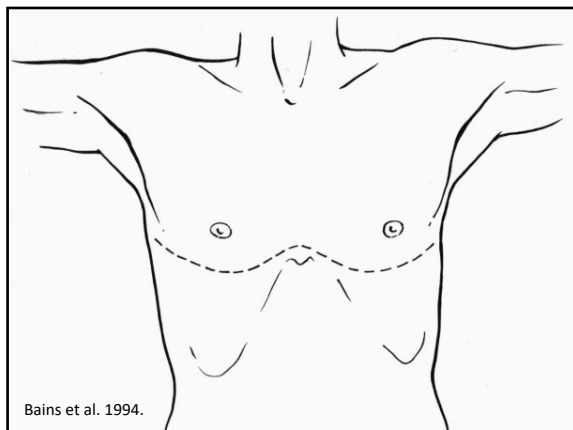
Indikáció

- Olyan, a mellkast vagy a has felső régióját elűlrűl/hátulrűl érintű penetráló trauma, mely potenciálisan pericardialis tamponáddal járhat, és a HEMS jelenlétűben vagy érkezűse elűtti 10 percen belül keringésmegállást okozott.
- Alternetűv, ritka indikáciűt jelent gondos mérlegetűst követűen a szívűtűt utáni beteg kűpalkotűval (akár helyszűni) igazolt haemopericardiuma következműnyes tamponáddal, mely lassű progressziójű, tehát nem masszűv vérűs következműnye és a pericardiocentesis sikertelen, vagy nem kivitelezhetű és a keringésmegállás a HEMS személyzet jelenlétűben következik be.
- Mindkűt indikáciűra igaz, hogy a beavatkozást az indikáciű felállítűsa után azonnal (azonnali leszállással) el kell végezni, függetlenül a fogadó intűzműny távolságától.

A beavatkozás folyamata

- Potenciális thoracotomiához vonulva fedűlzeti egyeztetűs és közös mentális kűp alkotűsa.
- Helyszűnen 15 műsodpercen belül dűntűshozatal a beavatkozásrűl. Ehhez a sérűlűs gyors azonosítűsa és a keringűsleállás megerűsítűse szűksűges.
- Traumás reanimáciű megkezdűse, lehetűsűg szerűnt a feladatok delegálűsával:

- Intubáció, IPPV 100% oxigénnel (delegálható).
- Kétoldali thoracostomia, ügyelve az azonos magasságra (az orvos végzi mindkét oldalt).
- Masszív folyadékpótlás több vénán át (delegálható).
- Mellkasfal fertőtlenítővel történő lelocsolása, párhuzamosan felszerelés előkészítése.
- Fentiek ellenére fennálló arrest esetén a thoracotomiát azonnal meg kell kezdeni.
- Két thoracostomiás seb összekötése ívelt (fecskeszárny alakú) metszésekkel a bordaívek mentén. A bőrrel együtt minden réteg kerüljön egyidejű átvágására a mellkasfalig.



- Thoracostomiás nyílásokból indulva bordaközi izmok átvágása trauma ollóval. Lehetőleg követni kell az alsó borda felső szélét, minimalizálva az intercostalis érsérülés esélyét.
- Szegycsont átvágása ollóval.
- Mellkas felnyitása és megtartása kézzel (delegálás). Korlátozott mozgás esetén a thoracostomiáktól hátrafelé meg kell hosszabbítani a vágást a hátsó hónaljvonalig.
- Tamponád jele a feszes, gyakran livid pericardium, de ennek hiányában is meg kell nyitni a szív alapos vizsgálatához.
- Pericardium megemelésé Peannal, majd a szív elülső falának megfelelően kisebb lyuk ejtése, és ezt behatolási kapuként használva a pericardium hosszanti felvágása ollóval.
- Pericardialis véralvadék eltávolítása kézzel.

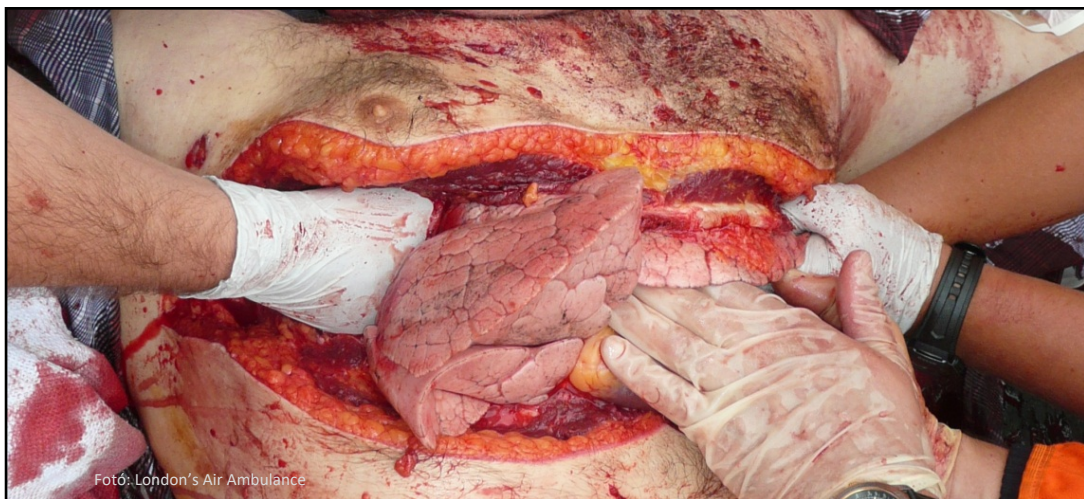


- Szív első és hátsó felszínének átvizsgálása, sérülések keresése.

- Észlelt sérülés(ek) ellátása, függetlenül attól, hogy a szív áll, dobog vagy fibrillál.
 - Kisebb (< 1 cm) seb ellátás nélkül hagyható, ha kismértékű a nyíláson keresztüli vérzés.
 - Vérző és/vagy nagyobb seb suturával vagy bőrkapocsrakóval zárandó.
 - Átmeneti megoldásként ujjal befogás is szóba jön, kerülve a seb feltágítását.
 - Coronaria distalis részénél lévő sebnél az artéria feláldozható (leköthető), egyéb esetben az eret meg kell próbálni megkímélni (matracöltés vagy ujjal befogás).
 - Megfontolható Foley-katéter bevezetése a szívüregbe a seben keresztül. Kissé feltöltött, finoman visszahúzott ballonnal és katéter lefogással (Pean) érhető el a vérzéskezelés.



- Szabad szemmel látható kamrafibrilláció esetén a mellkas visszaengedése, majd normál módon defibrilláció végzendő, ügyelve a biztonságra.
- Leszálló aorta kompressziója a gerincoszlophoz való nyomással (delegálás).
- Szívmasszázs lapos tenyérrel, krokodilszáj-szerűen (60/perc), a szív kiemelése nélkül.



- Folyadékfeltöltés és szívmasszázs folytatása. Ideális esetben a lapos szív feltelődik.
- Intracardiális adrenalin megfontolható, ha a szív telődik, de izomaktivitás nem észlelhető.

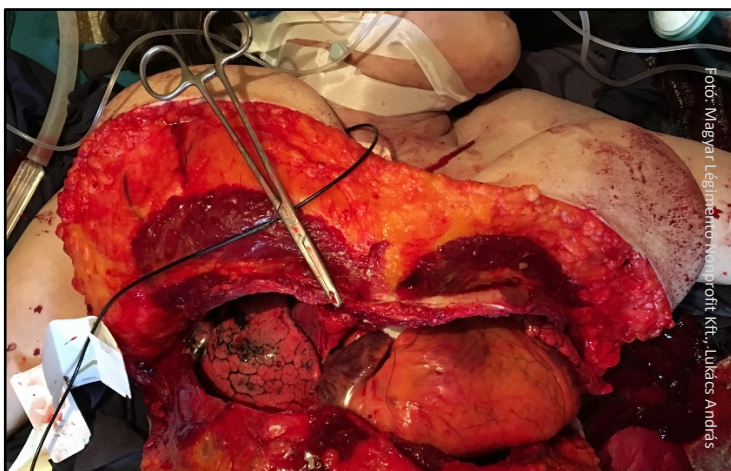
- Erősen vérző tüdő esetén direkt nyomás, vérzéscsillapító kötszer, tüdővarrat segíthet. További vérzés esetén a hilus lefogása vagy a tüdő torquatiós manővere megpróbálható.
- 10 percen túl perzisztáló arrest, alacsony etCO₂ és asystolia esetén az ellátás terminálható.
- Részletes dokumentáció kötelező.

Feladatmegosztás a teamben thoracotomia során

- Az ellátás extrém időkritikus és a következő ellátási lépések gyors, lehetőleg párhuzamos elvégzését igényli, ha korábban nem történtek meg:
 - Lélegeztetés lehetőleg emelt szintű légútbiztosítással
 - Perifériás nagy lumenű vénabiztosítás masszív volumenpótláshoz
 - Maga a thoracotomia beavatkozás, közben delegált feladatokkal: mellkasfél nyitva tartás, leszálló aorta kompresszió
- Célok: a pericardium mielőbbi kiürítése, szívsérülés(ek) ellátása, ROSC, induló esetleges vérzések ellátása és a gyors transzport trauma centrumba.
- Ezen célok gyors elérését és a sebészi jellegű beavatkozás hatékonyságát és biztonságosságát az szolgálja, ha a thoracotomiát egyedül az orvos végzi, miközben a paramedikus a fenti további párhuzamos lépések szervezésével, kompetencia birtokában elvégzésével foglalkozik.

Postresuscitációs ellátás

- Arteria mammaria interna ereiből induló vérzés lefogása.
- A cél szisztolés vérnyomás 60 Hgmm.
- A legjobb monitorozást az etCO₂ trend és a direkt vizualizáció adja.



- Spontán légzőmozgás lehetséges, relaxálás, óvatos analgosedatio szóba jön.
- Szállítás a legközelebbi mellkas-szívsebészeti ellátást nyújtó traumacentrumba, vér és műtő igény jelzéssel.
- Szállítás alatt 1g tranexámsav iv. beadása.



Irodalomjegyzék

1. Bains MS, Ginsberg RJ, Jones WG, et al. The clamshell incision: An improved approach to bilateral pulmonary and mediastinal tumor. *Ann Thorac Surg.* 1994;58:30-3.
2. Wise D, Davies G, Coats T, et al. Emergency thoracotomy: "how to do it". *Emerg Med J.* 2005;22:22-4.
3. Lockey DJ, Davies G. Pre-hospital thoracotomy: a radical resuscitation intervention come of age? *Resuscitation.* 2007;75:394-5.
4. Davies GE, Lockey DJ. Thirteen survivors of prehospital thoracotomy for penetrating trauma: a prehospital physician-performed resuscitation procedure that can yield good results. *J Trauma.* 2011;70:E75-8.
5. Sherren PB, Reid C, Habig C, et al. Algorithm for the resuscitation of traumatic cardiac arrest patients in a physician-staffed helicopter emergency medical service. *Crit Care.* 2013;17:308.
6. Fairfax LM, Hsee L, Civil ID. Resuscitative Thoracotomy in Penetrating Trauma. *World J Surg.* 2015;39:1343-51.
7. Truhlar A, Deakin CD, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation.* 2015;95:148-201.
8. Resuscitative Thoracotomy. London's Air Ambulance. Pre-hospital Care Standard Operating Procedure 2016 Jun.
9. Lott C, Truhlat A, Alfonzo A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Cardiac arrest in special circumstances 2020. Draft. 21/10/20. Available from: https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content/entry5f8e9d3b4c848637d1e4d1a5/5f9023494c848608eee4d215/files/Draft_Special_circumstances_for_Public_Comment_21Oct20.pdf?
10. Narvestad JK, Meskinfamfard M, Søreide K. Emergency resuscitative thoracotomy performed in European civilian trauma patients with blunt or penetrating injuries: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42:677-85.
11. Pust GD, Namias N. Resuscitative thoracotomy. *Int J Surg.* 2016;33:202-8.
12. Fitch JL, Dieffenbaugher S, McNutt M, et al. Are We Out of the Woods Yet? The
13. Aftermath of Resuscitative Thoracotomy. *J Surg Res.* 2020;245:593-9.



Verzió 3	JELLEN DOKUMENTUM (2021.01.07.)
Cím	Prehospitális resuscitatív thoracotomia
Szerzők	Dr. Hetzman T. László, Dr. Haness János, Dr. Dubóczki Zsolt, Dr. Gorove László, Dr. Temesvári Péter, Dr. Erőss Attila, Dr. Radnai Márton
Változások	<ul style="list-style-type: none">• Új indikációs kör: postoperatív haemopericardium, tamponád és keringésleállás transzport során• HEMS team feladatmegosztás, sebészi beavatkozás egy ellátó, az orvos által

Verzió 2	2019.10.01.
Cím	Prehospitális resuscitatív thoracotomia
Szerzők	Dr. Hetzman T. László, Dr. Haness János, Dr. Dubóczki Zsolt, Dr. Gorove László, Dr. Temesvári Péter, Dr. Erőss Attila, Dr. Radnai Márton
Változások	<ul style="list-style-type: none">• Oktatási anyagból SOP• Új formátum, revíziós történet• Újra fogalmazott, rövidített szöveg• Indikáció között a penetráló trauma régiójának pontosítása (mellkas és felső hasi régiót hátulról érintő trauma említése)• Kivonulás közbeni közös mentális kép alkotásának hangsúlyozása• Mellkas fertőtlenítése helyett, fertőtlenítővel lelocsolás. Előbbi irreális és időhúzó a helyszínen.• Bőrkapocsra emlékeztető említése• Durva és apróhullámú fibrilláció (mint EKG eltérés) közötti differenciálás mellőzése, látható VF-re összpontosítva• Eszközpark felsorolás törölve• Kulcspont-gyakori hibaforrás táblázat törölve

Verzió 1	OKTATÁSI ANYAG 2014.04.22.
Cím	Prehospitális resuscitatív thoracotomia
Szerzők	Dr. Hetzman T. László, Dr. Haness János, Dr. Dubóczki Zsolt, Dr. Gorove László, Dr. Temesvári Péter