

# Prehospital torakotomi ved traumatisk hjertestans

Standard hjerte-lunge-redning er ineffektivt ved traumatisk hjertestans. Pasienter som mister livstegn på skadestedet, og som bringes til sykehus under pågående hjerte-lunge-redning, har tilnærmet 100 % dødelighet.

Prehospital resuscitativ torakotomi er en prosedyre som kan bedre prognosen for pasienter med traumatisk hjertestans, men Nasjonal kompetansetjeneste for traumatologi og Norsk kirurgisk forening har nylig frarådet å innføre denne prosedyren i Norge. Vi mener imidlertid at resuscitativ torakotomi bør ha sin plass i en avansert prehospital legetjeneste også i Norge.

Observasjonelle studier i Europa og USA har vist at pasienter som er livløse på skadestedet etter penetrerende skade mot thorax, har en dødelighet på tilnærmet 100 %, selv

om pasientene får målrettet kirurgisk behandling når de ankommer sykehus (1–4). Konvensjonell hjerte-lunge-redning er ineffektivt ved traumatisk hjertestans (5, 6). Pasienter som mister livstegn under transport til sykehus, og ankommer sykehuset under pågående hjerte-lunge-redning, har derfor svært dårlig prognose, og overlevelse med bevart neurologisk funksjon er sjelden (7, 8). Hos pasienter som er eller blir livløse på skadestedet, er det konsensus om at man ikke skal utføre resuscitativ torakotomi ved ankomst sykehus (1–3, 8–10).

Traumemiljøet ved Oslo universitetssykehus har publisert overlevelsedata etter penetrerende skade i hjertet hos pasienter som ankom sykehuset i perioden 2001–10 (10). Dødeligheten var 100 % for pasienter som ikke hadde livstegn på skadestedet, eller som mistet livstegn under transport, der transporttid til sykehus oversteg ti minutter. Forfatterne foreslo at man bør avstå fra videre behandling av disse pasientene på grunnlag av håpløs prognose. Denne anbefalingen samsvarer med retningslinjene i kurskonseptet Advanced Trauma Life Support (ATLS) (11).

## Erfaringer fra London

Den prehospital legetjenesten i London har ønsket å gi denne pasientgruppen et behandlingalternativ ved å tilby prehospital resuscitativ torakotomi. Indikasjonen er penetrerende skade mot thorax og/eller øvre abdomen med påfølgende hjertestans (asystole, pulsløs elektrisk aktivitet eller ventrikkelflimmer), og hensikten er primært å avlaste en potensiell hjertetamponade (12) (ramme 1).

Prosedyren er kontraindisert hvis sirkulasjonen har opphørt i mer enn ti minutter eller ved stump skademekanisme, og den skal aldri utføres hos pasienter som har tegn til bevart sirkulasjon. I perioden 1993–2008 ble det i London utført 71 resuscitative torakotomier utenfor sykehus på pasienter med penetrerende skader mot thorax med påfølgende hjertestans. 13 pasienter overlevde til utskrivelse fra sykehus (18 %), hvorav 11 hadde god neurologisk funksjon (13). Med støtte i retningslinjene til Det europeiske resusciteringsrådet (14) og ovennevnte data fra London mener vi at denne prosedyren bør implementeres i hele eller deler av den avanserte prehospital legetjenesten i Norge. Nasjonal kompetansetjeneste for traumatologi og Norsk kirurgisk forening har imidlertid i en høringsuttalelse nylig frarådet å innføre en slik prosedyre i Norge (15).

## Hvem skal utføre prehospital torakotomi?

Norsk anestesilogisk forening har tatt initiativ til å utarbeide nasjonale retningslinjer for prehospital torakotomi. I høringsuttalelsen fra Nasjonal kompetansetjeneste for traumatologi og Norsk kirurgisk forening hevdes det at behovet for prosedyren er for lavt til at trening og søkelys på denne prosedyren kan rettferdiggjøres. De er bekymret for at prosedyren kan komme til å bli utført på pasienter som ville ha overlevd ved rask transport til sykehus og at risikomomentene ved prehospital torakotomi bagatelliseres.

Knivstikk eller annen penetrerende skade i hjertet er sjeldent, men etter vår mening er ikke hyppighet et argument for å unnlate å bruke en potensielt livreddende prosedyre. I vår prehospital tjeneste er vi forpliktet til å yte nødvendig helsehjelp til alle, uavhengig av tilstandens forekomst og prognose. I en meningsfull diskusjon vedrørende prehospital torakotomi må man legge til grunn at erfarne anestesileger forholder seg samvittighetsfullt til prosedyrens indikasjonsstilling og innehar nødvendig kompetanse til å vurdere om pasienten er uten sirkulasjon. I den prehospital hverdagen utsettes vi kontinuerlig for kliniske utfordringer som vi er trent til å beherske, samtidig som vi alltid har søkelys på å bringe pasienten så hurtig som mulig til riktig behandlingsnivå.

Det traumekirurgiske miljøet har definert yttergrensene for hensiktsmessig bruk av resuscitativ torakotomi i sykehus. Denne avgrensningen er velbegrunnet og støttes av gjentatte observasjonelle studier fra ulike land og traumesystemer (1, 2, 7, 8, 13). Direkte transport til sykehus er bare hensiktsmessig i en situasjon hvor man mener at prosedyren kan utføres inne på sykehus innen ti minutter fra opphørt sirkulasjon (4, 9, 13). Hvilken spesialistgruppe som utfører prosedyren, er underordnet tidsaspektet. Den egentlige risikoen ligger i å transportere disse pasientene under pågående hjerte-lunge-redning, for deretter å utføre prosedyren utenfor tidsrammen som gir mulighet for overlevelse. Pasienter som oppfyller kriteriene for prehospital resuscitativ torakotomi, har ikke et reelt behandlingalternativ.

Luftambulansetjenesten i London har over 20 års erfaring med å utføre prehospital torakotomi, og i et helsevesen som har mange likhetstrekk med vårt eget, har ane-

## RAMME 1

### Prosedyre for prehospital torakotomi

Her er forslag til gjennomføring av prosedyren slik forfatterne anser det riktig (12, 16)

1. Det utføres bilateral torakotomi mellom 4. og 5. ribbe i midtaksillær-linjen, og en finger føres inn i pleurahulen. Hvis man på dette tidspunktet gjenvinner sirkulasjon på grunn av avlastet overtrykks pneumothorax, avbrytes prosedyren.
2. De to torakotomiene forbindes med hverandre via dype hudinsisjoner. Interkostalmuskulaturen klippes på begge sider fra torakotomiene i retning mot sternum. Lungene holdes deflatert med åpen endotrakeltube, og finger holdes mellom saks og lunge. Sternum klippes over med saks.
3. Etter at torakotomiene er blitt forlenget i dorsal retning åpnes thorax slik at hjerte og lunger blir eksponert.
4. Perikard åpnes med et lengdesnitt i midtlinjen for å avlaste en tamponade.
5. Intern hjertemassasje startes hvis man ikke oppnår spontan sirkulasjon. I en situasjon med vedvarende ventrikkelflimmer lukkes thorax, og ekstern defibrillering utføres etter vanlige retningslinjer.
6. Aorta descendens komprimeres manuelt. Ved hypovolemi og vanskeligheter med etablering av intravenøs tilgang kan hjertet fylles direkte.
7. Ved blødende hull i hjertemuskelen etter gjenopprettet spontan sirkulasjon kan en finger holdes på hullet. Suturering kan være et alternativ både før og etter spontan sirkulasjon.
8. De fire a. mammae interna komprimeres på vei til sykehus.

stesileger demonstrert at de kan utføre en slik prosedyre sikkert og effektivt (13). Vi erkjenner at ved en vellykket utført prosedyre og gjenopprettet sirkulasjon vil man stå overfor en meget krevende situasjon med hensyn til blødningskontroll og videre stabilisering, men dette er mer fristende enn alternativet.

### Opplæring

Det må stilles krav til opplæring av de anestesilegene som kan tenkes å komme i en situasjon utenfor sykehus der resuscitativ torakotomi er indisert. Trening og opplæring i resuscitativ torakotomi er relativt lite ressurskrevende, da det kan gjøres i allerede etablerte kurs hvor man trener på aksepterte og svært viktige prosedyrer knyttet til blødningskontroll og luftveishåndtering.

Luftambulanseavdelingen ved Oslo universitetssykehus har arrangert flere slike kurs og bruker en avansert grisemodell. Læringskurven er bratt, og dette illustreres godt i en nylig publisert kadaverstudie der man fant at både anestesileger og medisinstudenter var i stand til å utføre resuscitativ torakotomi like raskt og sikkert som erfarne kirurger, etter kortvarig opplæring og trening på en kadavermodell (17). Det er selvsagt åpenbare svakheter ved en slik studie, men en kadavermodell er relevant, og overføringsverdien er høy da denne prosedyren utelukkende utøves på pasienter uten sirkulasjon. I tillegg kan trening på dukker fungere som et verdifullt supplement for regelmessig trening av standard operasjonsprosedyre.

### Hva er etisk riktig?

I høringsuttalelsen fra Nasjonal kompetansetjeneste for traumatologi og Norsk kirurgisk forening gir man uttrykk for at prehospital torakotomi er etisk tvilsomt. Samtidig hevder man at det å etablere en kirurgisk luftvei er en relevant prosedyre uten etiske utfordringer. Det er vanskelig å forstå hvorfor det er etisk legitimt å legge en insisjon på halsen til en pasient med blokkert luftvei, men uetisk å legge en større insisjon på pasientens thorax ved manglende sirkulasjon. Er det insisjonens omfang som avgjør hvorvidt dette er etisk forsvarlig? Det underliggende spørsmålet her omhandler i våre øyne estetikk. Prehospital torakotomi er uestetisk, men dette forveksles dessverre med de overordnede etiske problemstillingene. Vi finner det etisk sett utfordrende ikke å tilby en behandling som kan redde liv i en situasjon hvor alternativet er å avslutte behandlingen.

### En plass også i Norge

Prehospital resuscitativ torakotomi utført på utvalgte pasienter med traumatisk hjertestans har de siste 20 årene bidratt til økt overlevelse med intakt neurologisk funksjon. Denne prosedyren bør derfor ha sin plass i en avansert prehospital legetjeneste i Norge.

Vi håper at opplæring, trening og utvikling av prosedyrer for norske forhold kan styrkes gjennom dialog og samarbeid med det traumekirurgiske miljøet. Prehospital resuscitativ torakotomi er en prosedyre som kan redde liv i en situasjon hvor andre behandlingstiltak har vist seg å være nytteløse.

**William Ottestad**  
**Per B. Bredmose**  
**Per Olav Berve**  
**Halvard Stave**  
**Gunnar Farstad**  
**Lars Wik**  
**Mårten Sandberg**  
*marten.sandberg@gmail.com*

William Ottestad (f. 1974) er spesialist i anesthesiologi og overlege ved Luftambulanseavdelingen, Oslo universitetssykehus. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Per P. Bredmose (f. 1973) er spesialist i anesthesiologi og jobber som overlege med prehospital medisin og transportmedisin ved Luftambulanseavdelingen, Oslo universitetssykehus. Forfatteren har tidligere jobbet ved London's Air Ambulance fra The Royal London Hospital i London og har erfaring med prehospital torakotomi og medisinsk pedagogikk og undervisning i denne prosedyren. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Per Olav Berve (f. 1976) er spesialist anesthesiologi og overlege ved Anestesiavdelingen Oslo universitetssykehus, Ullevål, Luftambulanseavdelingen, Oslo universitetssykehus Legeambulansen 119 og ph.d.-stipendiat ved Nasjonal kompetansetjeneste for prehospital akuttmedisin (NAKOS). Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Halvard Stave (f. 1976) er spesialist i anesthesiologi og seksjonsoverlege ved Luftambulanseavdelingen, Oslo universitetssykehus. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Gunnar Farstad (f. 1967) er spesialist i anesthesiologi og overlege ved Luftambulanseavdelingen, Oslo universitetssykehus. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Lars Wik (f. 1957) er spesialist i anesthesiologi, overlege ved Anestesiavdelingen, Oslo universitetssykehus, Ullevål, Luftambulanseavdelingen, Oslo universitetssykehus, Legeambulansen 119 og seniorforsker ved Nasjonal kompetansetjeneste for prehospital akuttmedisin (NAKOS).

Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir følgende interessekonflikter: Han er «principal investigator» for en hjertestansstudie støttet av Physio-Control, og han har patenter lisensiert fra Inven2 til Zoll Medical og Physio-Control.

Mårten Sandberg (f. 1960) er spesialist i anesthesiologi og overlege ved Luftambulanseavdelingen, Oslo universitetssykehus, og professor II i prehospital akuttmedisin, Universitetet i Oslo. Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

### Litteratur

- Burlew CC, Moore EE, Moore FA et al. Western Trauma Association critical decisions in trauma: resuscitative thoracotomy. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73: 1359–63.
- Van Waes OJ, Van Riet PA, Van Lieshout EM et al. Immediate thoracotomy for penetrating injuries: ten years' experience at a Dutch level I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2012; 38: 543–51.
- Fairfax LM, Hsee L, Civil ID. Resuscitative thoracotomy in penetrating trauma. *World J Surg* 2015; 39: 1343–51.
- Lockey D, Crewdson K, Davies G. Traumatic cardiac arrest: who are the survivors? *Ann Emerg Med* 2006; 48: 240–4.
- Luna GK, Pavlin EG, Kirkman T et al. Hemodynamic effects of external cardiac massage in trauma shock. *J Trauma* 1989; 29: 1430–3.
- Mattox KL, Feliciano DV. Role of external cardiac compression in truncal trauma. *J Trauma* 1982; 22: 934–6.
- Cothren CC, Moore EE. Emergency department thoracotomy for the critically injured patient: Objectives, indications, and outcomes. *World J Emerg Surg* 2006; 1: 4.
- 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: 159–73.
- Moore EE, Knudson MM, Burlew CC et al. Defining the limits of resuscitative emergency department thoracotomy: a contemporary Western Trauma Association perspective. *J Trauma* 2011; 70: 334–9.
- Kaljusto M-L, Skaga NO, Pillgram-Larsen J et al. Survival predictor for penetrating cardiac injury; a 10-year consecutive cohort from a Scandinavian trauma center. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2015; 23: 41.
- Ohr-T-Nissen S, Colville-Ebeling B, Kandler K et al. Indication for resuscitative thoracotomy in thoracic injuries-Adherence to the ATLS guidelines. A forensic autopsy based evaluation. *Injury* 2016; 47: 1019–24.
- Wise D, Davies G, Coats T et al. Emergency thoracotomy: «how to do it». *Emerg Med J* 2005; 22: 22–4.
- 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.
- Truhlář 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.
- Nasjonal kompetansetjeneste for traumatologi. Høringsuttalelse 28.3.2016. <http://traumatologi.no/wp-content/uploads/2014/11/Prehospital-thorakotomi-høringsssvar-NKT-T-og-NKF1.pdf> (31.10.2016).
- Lockey DJ, Lyon RM, Davies GE. Development of a simple algorithm to guide the effective management of traumatic cardiac arrest. *Resuscitation* 2013; 84: 738–42.
- Puchwein P, Sommerauer F, Clement HG et al. Clamshell thoracotomy and open heart massage – A potential life-saving procedure can be taught to emergency physicians: An educational cadaveric pilot study. *Injury* 2015; 46: 1738–42.

Mottatt 19.9. 2016, første revisjon innsendt 30.10. 2016, godkjent 14.11. 2016. Redaktør: Ketil Slagstad

 Engelsk oversettelse på [www.tidsskriftet.no](http://www.tidsskriftet.no)

Publisert først på nett.