

## **Bilaga 1.**

### **LÄKARBEMANNAD PREHOSPITAL AKUTSJUKVÅRD**

*Dokumentet beskriver ett subjektivt urval av den evidens som stödjer läkarbemannad prehospital akutsjukvård.*

#### **Sammanfattning**

Danmark, Norge, Tyskland, England m.fl. moderna Europeiska länder har väl utbyggt system med läkarbemannad prehospitalt akutsjukvård. En ny nordisk studie har visat på behovet då man visar att ca 30/10.000 patienter/år är så kritisk sjuka eller skadade att de behöver prehospital läkarbehandling.

Läkarbemannad prehospital akutssjukvård har i flera studier visats ge en ökad överlevnad jämfört med icke-läkarbaserade system, ffa för de mest kritisk sjuka patienterna efter trauma och akutmedicinska sjukdomstillstånd. Avseende intubation har en stor metaanalys publicerad i Critical Care och färsk data från våra skandinaviska grannländer visat på fördelarna av anestesiläkare i samband med avancerad luftvägshantering.

Analysen och kommentarer efter terrorhändelserna i Oslo visar på betydelsen av prehospitalt kompetenta och vana läkare även vid allvarliga händelser.

Både läkare och sjuksköterskor behövs prehospitalt och utgör ett gott och, inom resten av akutsjukvården, också välbeprövat komplement till varandra. Kompetens och utbildning skiljer sig avsevärt mellan yrkesgrupperna vilket också återspeglar sig i de diagnostiska och terapeutiska interventioner respektive yrkesgrupp kan utföra. Prehospital akutsjukvård handlar dock till stor del om teamarbete och med både prehospitala läkare, sjuksköterskor och ambulanssjukvårdare inom ambulanssjukvården kan vi erbjuda de svårast skadade patienterna adekvata kompletta vårdteam.

#### **Förekomst av och behov av läkarbemannad prehospital akutsjukvård i Norden**

En genomgång av de anestesiläkarbemannade prehospital akutsjukvård i Norge, Danmark, Finland och Sverige visade att förekomsten av patienter med kritisk sjukdom eller kritisk skada är 25-30/10.000 person/år.<sup>1</sup> Ett upptagningsområde på ca 1 miljon människor behöver således prehospitalt omhändertata ca 2500-3000 patient/år, dvs ca 8 uppdrag per dag med behov av avancerad prehospital läkarbemannad sjukvård.

## Prehospital läkare för hantering av luftväg

En meta-analys av 1070 studier publicerad i Critical Care 2012 av de globalt tongivande och oberoende prehospitala professorerna Lossius (No) och Lockey (Uk) undersökte prehospital intubation. <sup>2</sup> Läkarna hade signifikant fler lyckade intubationer ( $p=0,035$ ), en signifikans som även kvarstod vid användning av RSI/muskelrelax i kontrollgruppen ( $p=0,047$ ). Författarna konkluderande att "This comprehensive meta-analysis suggests that physicians have significantly fewer pre-hospital ETI failures overall than non-physicians. This finding, which remains true when the non-physicians administer muscle paralytics or RSI, raises significant patient safety issues."

En nyligen publicerad studie från Nederländerna av Peters et al jämförde också intubationsresultat mellan HEMS läkare och Paramedics. Man fann där en "first-pass successrate" hos läkarna som var nästan dubbelt så hög som hos Paramedics<sup>3</sup>

Läkarens specifika kompetens har också betydelse. I en nyligen publicerad artikel av Lockey et al inkluderades 28 939 patients av dessa behövde 7256 (25.1%) avancerade luftvägsinterventioner. Tracheal intubation var framgångsrik hos 7158 patients (99.3%) vilket stämmer väl med andra studier och resultat från sjukhus. Man visade också att sannolikheten att man behövde använda alternativa luftvägshjälpmiddel var dubbelt så stor hos ickeanestesiologer.<sup>4</sup>

I Norge bemannas ambulanshelikoptrarna av erfarna anestesiläkare. Att prehospital luftvägshantering är att anse som en avancerad intervention illustreras av intervju av 17 anesthesiologer på ambulanshelikoptern i Norge där majoriteten av läkarna såg intubation som en "high-risk procedure".<sup>5</sup> 77% hade upplevt svår intubation och 35 % misslyckad intubation. 59% kände till luftvägsrelaterad dödsfall i deras ambulanshelikopterorganisation. I en studie av 1255 traumapatienter intuberades 238 patienter av läkaren på helikoptern. 99,2% av intubationsförsöken resulterande i en lyckad intubaion. 16 % av traumapatienterna med GCS<9 intuberades först på akuten. Författarna konkluderade att "We found a very high success rate of pre-hospital ETI and few recorded complications in the studied anaesthesiologist-manned HEMS."<sup>6</sup>

I Danmark arbetar läkare prehospitalt på ambulanshelikopter och akutläkarbilar, huvudsakligen anesthesiologer. I en studie av 636 intubationsförsök var 99,7% av intubationerna lyckade.<sup>7</sup> En intervjustudie från Danmark visade att 98% av prehospitalt verksamma läkare specialister anesthesi.<sup>8</sup> 47 % hade upplevt svår eller omöjlig intubation, vanligtvis i samband med trauma eller hjärtstillestånd. En prospektiv studie gjordes i Danmark av 1081 patienter för vilka den prehospitalt verksamma anestesiläkaren hade övervägt intubation. Anestesiläkaren beslutade för att avstå intubation i 32,1% av fallen ( $n=347$ ). I 75,1% av fallen ( $n=257$ ) avstods intubationen pga patientens tillstånd och i 30,8% ( $n=107$ ) pga patientens samtidiga sjukdommar. Den vanligaste alternativa luftvägsmetoden var maskventilering (82,7%,  $n=287$ ). Rognås och medarbetare "have illustrated the complexity of the critical decision-making associated with pre-hospital advanced airway management."

I en studie av engelsk läkarbemannad ambulanshelikopter utfördes 88 RSI intubationer under 16 mån (78% pga trauma, 22% pga medicinska orsaker).<sup>9</sup> Inga av intubationerna misslyckades.

En studie av 1675 uppdrag med 152 intubationer av anesthesiologer på ambulanshelikoptern visade att dessa kan framgångsrikt använda Glidescope videolaryngoskop vid förväntad eller oväntad svår intubation (15%). Inga misslyckade intubationer förekom med Glidescope.<sup>10</sup>

## **Prehospital läkare för triagering och behandling av traumatiska skador**

I bla Schweiz, Österrike, Tyskland triageras traumapatienter av läkaren på ambulanshelikoptern eller akutläkarbilen.<sup>11</sup> Det läkarbaserade prehospitala traumatriagsystemet avgör vart patienten ska föras baserat på skademekanismen, patientparametrar och geografi.<sup>12 13</sup> Triageringen av 1685 patienter var rätt i 87% av fallen. Det konkluderades i studien av Carron et al att "Physicians using clinical judgement provide effective prehospital triage of trauma patients".

I en studie av Rehn et al från Norge som 2009 tittade på träffsäkerheten av prehospitalt triage inkluderades 4645 patienter. Resultatet visade att Paramedicbemannad ambulanser medförde 66% övertriage och 17% undertriage, anestesiläkarbemannad prehospital tjänst medförde 35% övertriage och 2% undertriage.

Flera observationsstudier visar på nyttan av prehospitalt behandling av ett avancerad interventionsteam vid traumatisk hjärnskada.<sup>14 15 16 17</sup>

En nederländsk multicenterstudie av patienter med traumatisk hjärnskada visad att läkarbemannad helikopter skickades på 62% av uppdragen. Patienterna som omhändertogs av läkare jämfört med paramedic hade högre injury severity score (29 jfrt 25,  $p<0,001$ ), krävde oftare blodtransfusion (41% jfrt 29,  $p=0,03$ ), hade oftare samtidiga extrakraniella skador (33% jfrt 6%,  $p<0,001$ ). Prehospital intubation var vanligare i läkargruppen hos patienter med isolerad traumatisk hjärnskada (93% jfrt 19%,  $p>0,001$ ) och traumatisk hjärnskada med andra skador (96% jfrt 43%,  $p<0,001$ ). Bland de patienter som omhändertagits av paramedic var sekundärtransporter vanligare (32% jfrt 4%,  $p<0,001$ ).

Avseende traumatisk hjärnskada skrivs i litteraturen bland annat att "Prehospital physician-led care may produce significant benefits in outcome which extend beyond airway management."<sup>18</sup> En studie av Garner visar också bland annat att läkare är mer benägna att korrigera hypotension än paramedics (79% vs 41%).<sup>19</sup>

I Danmark där ambulanshelikoptern bemannas av anesthesiläkare har sen införandet av ambulanshelikoptern tiden ifrån skada (ISS >15) till ankomst till traumacentret minskats från 322 till 97 min.<sup>20</sup> Implementeringen av läkarbemannad ambulanshelikopter i Danmark visades i en prospektiv studie signifikant reducera tiden till patienten når traumacentret samt var associerad med en minskning av sekundärtransporter och 30-dagarsmortalitet (29% innan och 14% efter implementering av läkarbemannad ambulanshelikopter,  $p=0,02$ ).<sup>21</sup>

I Tyskland bemannas ambulanshelikoptern av läkare. I en studie av 13.220 patienter visades att "HEMS patients were more seriously injured and had a significantly higher incidence of MODS and sepsis, these patients demonstrated a survival benefit compared to GEMS".<sup>22</sup> Intubation, thoraxdrän och behandling med vasopressorer var vanligare i den läkarbemannade ambulanshelikopter.

En färsk studie från Japan<sup>23</sup> som inkluderat 24,293 traumapatienter visar att oddsration för överlevnad för patienter som behandlats av läkare i en ambulanshelikopter var 1,28 jämfört med markbaserad tjänst utan läkare.

Även äldre retrospektiva studier visar på en minskad mortalitet av prehospitalt traumaomhändertagande med läkare jämfört sjuksköterska/paramedic.<sup>24 25 26</sup>

Studier ifrån krigssjukvård i visade på en lägre mortalitet ibland de svårast skadade patienterna (ISS 20-29) då de omhändertagits av den engelska läkarbemannade ambulanshelikoptern (MERT) jämfört med den amerikanska paramedic-ledda ambulanshelikoptern (PEDRO), (4.8% vs. 16.2%, p = 0.021).<sup>27</sup>

Behandling av traumatiskt hjärtstillestånd av prehospital läkare har förespråkats i den välrenommerade tidskriften Critical Care 2013.<sup>28</sup>

Prehospital smärtbehandling vid trauma beskrivs i studien "Physician staffed ambulances are better for patients' analgesia on arrival at the emergency department"<sup>29</sup>

## **Prehospital läkare medicin**

Ambulanshelikopter spelar en allt större roll i sekundärtransporter av patienter med ischemisk stroke. Tidig aktivering av ambulanshelikoptern är associerat med förkortad tid mellan avfärd och ankomst till mottagande sjukhus.<sup>30</sup>

I Danmark där ambulanshelikoptern bemannas av anestesiläkare har sen införandet av ambulanshelikopter tiden ifrån ST-höjnings hjärtinfarkt till ankomst till adekvat sjukhus minskats från 102 till 84 min.<sup>31</sup>

En läkarbemannad ambulanshelikopter i Tyskland visade en signifikant högre andel patienter som skrevs ut levande efter hjärtstillestånd jämfört med paramedic-bemannat system (17,1% jämfört 3,9 %).<sup>32</sup> Vissa tillskriver en del av skillnaden att läkare i den tyska ambulansorganistationen besitter högre luftvägskompetens.<sup>33</sup>

Medicinsk diagnostik av dansk prehospital verksam läkare har medfört att patient med dissekerande aortaaneurysm kunnat "by-passa" akuten och åka direkt till operation.<sup>34</sup> Att prehospital för en tidsberoende livshotande diagnos få rätt understödande behandling och diagnos är mycket viktigt.

En genomgång av prehospital kunskapsområden visade engelska prehospitala läkaren hade flera kompetenser än paramedic och specialutbildade "critical care" paramedics. Flera av critical care paramedics behandlingsåtgärder krävde dessutom kontakt med en läkare, vilken torde vara suboptimalt ur det tidskritiska prehospitala akutmedicinska perspektivet.<sup>35 36</sup> I studien konkluderas att "Concentration of training and clinical exposure for a small group of providers in critical care teams can help optimising benefits and reducing risks of PHCC."

## Läkarnytta via diagnostik och terapeutiska interventioner

Läkare har större möjlighet och kompetens att utföra diagnostiska och terapeutiska ingrepp än anna sjukvårdspersonal. I en nyligen publicerad studie av Schuppen visades att HEMS läkare bidrog med tilläggsbehandling hos 45% av patienterna. Ambulanssjuksköterskor upplevde att läkarens insats var nyttig även i de tillfällen då läkaren inte bidrog med någon specifik tilläggsbehandling, sannolikt på grund av diagnostisk kompetens och kliniskt beslutsfattande<sup>37</sup>

De utökade möjligheterna till prehospitala terapeutiska insatser gäller även avancerade interventioner. Endast läkare får utföra exempelvis prehospital thorakotomi. Prehospital data ifrån bla England och Österrike har visat på att livlösa patienter överlever i upp till 18% pga detta livräddande invasiva ingrepp.<sup>38</sup> Efter att genom en prehospital thorakotomi räddat en 17-årig man med penetrerande trauma, poängterades i fallrapporten att prehospital thorakotomi är ”only realistic chance for survival in cases of hematopericardium and tamponade.”<sup>39</sup>

Ultraljud: Tillgängligheten på portabelt ultraljud håller på att förändra diagnostiken och behandlingen av chock medförandes en snabb diagnos och målstyrd behandling.<sup>40</sup> E-FAST ultraljud kan ge viktig information till den initiala handläggningen av traumapatienter. Undersökningen kan utföras på skadeplatsen eller under transport.<sup>41</sup> Ambulansorganisationer som använder ultraljud har en högre andel läkare ( $p < 0.001$ ).<sup>42</sup>

ECMO: En första pilotstudie har visat att prehospital läkarinitierad ECMO-behandling av behandlingsrefraktärt hjärtstillestånd är möjligt och säkert.<sup>43 44 45</sup>

Obstetrik/gynekologi: Obstetriska prehospitala akutåtgärder är ovanliga. Enligt Kaye et al i Emergency Medical Journal så kan dock i sällsynta fall ”resuscitative hysterotomy” behöva utföras.<sup>46</sup>

Prehospital blodtransfusion: Ansvarsförhållanden vad gäller blodtransfusioner gör att det endast är läkarbemannade ambulansfordon (bilar/helikoptrar) som kan bli aktuella enligt docent Örtenwall.<sup>47</sup>

Masskadesituation: I Socialstyrelsens KAMEDO-rapport 97 om Bombattentatet i Oslo och skjutningarna på Utøya 2011 fastslås att “etablerade sjukvården mycket snabbt en effektiv ledning på skadeplatsen, delvis tack vare det faktum att man har satsat på att inrätta en operativ ledare i yttre tjänst, liksom att ha tillgång till en läkarbemannad ambulans.”<sup>48</sup>

I Statens Haverikommissionens rapport<sup>49</sup> om branden i Rinkeby framgår att “Stockholms ambulanshelikopter var normalt inte läkarbemannad vid tiden för olyckan. Någon läkarbemannad akutläkarbil fanns inte på plats och inte heller att tillgå eftersom olyckan inträffade efter kl. 22.00, efter vilket klockslag Stockholms akutläkarbil inte var läkarbemannad. Detta innebär att det inte fanns någon läkare på olycksplatsen förrän sjukvårdsgruppen från Danderyds sjukhus kom fram, dvs. efter det att de medicinska insatserna bedömdes vara i stort sett avslutade av dem på plats....Cyanokit fanns i akutbilen, ambulanshelikoptern och i sjukvårdsgruppens utrustning. SHK har inte lyckats fastställa varför medlet inte användes. Initialt kan det ha berott på att den enda som hade delegation att

ge denna antidot - sjukvårdsledaren, som var anestesijuksköterska - inte deltog i behandlingen av de skadade, utan befann sig på ledningsplatsen på motsatt sida av huset. Det är vidare känt att man i en stressad situation inte tänker på hjälpmedel m.m. som man normalt inte använder. Eftersom den personal som genomförde behandlingen av de skadade på gårdssidan normalt inte hanterade Cyanokit, kan man anta att de i den stressade situationen som uppstod med flera skadade och brist på folk och andra resurser, inte tänkte på att det fanns Cyanokit på platsen.”

Mikael Gellerfors, MD

Joacim Linde, MD

1 Krüger AJ, Lossius HM, Mikkelsen S, Kurola J, Castrén M, Skogvoll E. Pre-hospital critical care by anaesthesiologist-staffed pre-hospital services in Scandinavia: a prospective population-based study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2013 Oct;57(9):1175-85.

2 Lossius HM, Røislien J, Lockey DJ. Patient safety in pre-hospital emergency tracheal intubation: a comprehensive meta-analysis of the intubation success rates of EMS providers. *Crit Care.* 2012 Feb 11;16(1):R24.

3 *European Journal of Emergency Medicine* 2014 First-pass intubation success rate during rapid sequence induction of prehospital anaesthesia by physicians versus paramedics Joost Petersa, Bas van Wageningena, Ilze Hendriksb, Ruud Eijkc, Michael Edwardsa, Nico Hoogerwerfb and Jan Bierta

4 D. Lockey<sup>1,2\*</sup>, K. Crewdson<sup>1</sup>, A. Weaver<sup>1</sup> and G. Davies<sup>1</sup> Observational study of the success rates of intubation and failed intubation airway rescue techniques in 7256 attempted intubations of trauma patients by pre-hospital physicians *British Journal of Anaesthesia* 113 (2): 220–5 (2014)

5 Sollid SJ, Heltne JK, Søreide E, Lossius HM. Pre-hospital advanced airway management by anaesthesiologists: is there still room for improvement? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2008 Jul 21;16:2.

6 Sollid SJ, Lossius HM, Søreide E. Pre-hospital intubation by anaesthesiologists in patients with severe trauma: an audit of a Norwegian helicopter emergency medical service. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010 Jun 14;18:30.

7 Rognås L, Hansen TM, Kirkegaard H, Tønnesen E. Pre-hospital advanced airway management by experienced anaesthesiologists: a prospective descriptive study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013 Jul 25;21:58.

8 Rognås LK, Hansen TM. EMS-physicians' self reported airway management training and expertise; a descriptive study from the Central Region of Denmark. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2011 Feb 8;19:10.

9 Chesters A, Keefe N, Mauger J, Lockey D. Prehospital anaesthesia performed in a rural and suburban air ambulance service staffed by a physician and paramedic: a 16-month review of practice. *Emerg Med J.* 2014 Jan;31(1):65-8.

10 Struck MF, Wittrock M, Nowak A. Prehospital Glidescope video laryngoscopy for difficult airway management in a helicopter rescue program with anaesthetists. *Eur J Emerg Med.* 2011 Oct;18(5):282-4.

11 Heim C, Bosisio F, Wasserfallen JB et al. Is trauma in Switzerland any different? epidemiology and patterns of injury in major trauma - a 5-year review from a Swiss trauma centre. *Swiss Med Wkly.* 2014 Apr 2;144: w13958.

12 Carron PN, Taffe P, Ribordy V, Schoettker P, Fishman D, Yersin B. Accuracy of prehospital triage of trauma patients by emergency physicians: a retrospective study in western Switzerland. *European journal of emergency medicine: official journal of the European Society for Emergency Medicine* 2011;18:86–93.

13 Schoettker P, Ravussin P, Moeschler O. Ejection as a key word for the dispatch of a physician staffed helicopter: the Swiss experience. *Resuscitation.* 2001;49:169–73.

14 Garner A, Crooks J, Lee A, Bishop R. Efficacy of prehospital critical care teams for severe blunt head injury in the Australian setting. *Injury.* 2001;21(6):455–460.

15 Singbartl G. Die Bedeutung der präklinischen notfallversorgung für die prognose von patienten mit schwerem schädel-hirn-trauma. *Anästh Intensivther Notfallmed.* 1985;21:251–260

16 Baxt WG, Moody P. The impact of advanced prehospital emergency care on the mortality of severely brain-injured patients. *J Trauma.* 1987;21(4):365–369

17 Celli P, Fruin A, Cervoni L. Severe head trauma; review of the factors influencing the prognosis. *Minerva Chir.* 1997;21:1467–1480.



18 Wijayatilake DS, Shepherd SJ, Sherren PB. Updates in the management of intracranial pressure in traumatic brain injury. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012 Oct;25(5):540-7.

19 Garner A, Rashford S, Lee A, Bartolacci R. Addition of physicians to paramedic helicopter services decreases blunt trauma mortality. *Aust N Z J Surg.* 1999;21:697–701.

20 Fjaeldstad A, Kirk MH, Christensen EF et al. Physician-staffed emergency helicopter reduces transportation time from alarm call to highly specialized centre. *Dan Med J.* 2013 Jul;60(7):A4666.

21 R Hesselfeldt, J Steinmetz, L S Rasmussen et al. Impact of a physician-staffed helicopter on a regional trauma system: a prospective, controlled, observational study. *Acta Anaesthesiol Scand.* May 2013; 57(5): 660–668.

22 Andruszkow H, Lefering R, Hildebrand F. Survival benefit of helicopter emergency medical services compared to ground emergency medical services in traumatized patients. *Crit Care.* 2013 Jun 21;17(3):R124

23 *Critical Care* 2014, 18:R146 Association between helicopter with physician versus ground emergency medical services and survival of adults with major trauma in Japan Toshikazu Abe<sup>1\*</sup>, Osamu Takahashi<sup>2</sup>, Daizoh Saitoh and Yasuharu Tokuda

24 Garner A, Rashford S, Lee A, et al. Addition of physicians to paramedic helicopter services decreases blunt trauma mortality. *Aust N Z J Surg* 1999;69: 697–701.

25 Schmidt U, Frame SB, Nerlich ML, et al. On-scene helicopter transport of patients with multiple injuries —comparison of a German and an American system. *J Trauma* 1992;33:548–55.

26 Baxt WG, Moody P. The impact of a physician as part of the aeromedical prehospital team in patients with blunt trauma. *JAMA* 1987;257:3246–50.

- 27 Apodaca A, Olson CM Jr, Kuncir E et al. Performance improvement evaluation of forward aeromedical evacuation platforms in Operation Enduring Freedom. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013 Aug;75(2 Suppl 2):S157-63.
- 28 Sherren PB, Reid C, Burns BJ et al. Algorithm for the resuscitation of traumatic cardiac arrest patients in a physician-staffed helicopter emergency medical service. *Crit Care.* 2013 Mar 12;17(2):308.
- 29 Bounes V, Concina F, Ducassé JL. Physician staffed ambulances are better for patients' analgesia on arrival at the emergency department. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2010 Oct;29(10):699-703.
- 30 Thomas SH, Kociszewski C, Schwamm LH, Wedel SK. The evolving role of helicopter emergency medical services in the transfer of stroke patients to specialized centers. *Prehosp Emerg Care.* 2002 Apr-Jun;6(2):210-4.
- 31 Fjaeldstad A, Kirk MH, Christensen EF et al. Physician-staffed emergency helicopter reduces transportation time from alarm call to highly specialized centre. *Dan Med J.* 2013 Jul;60(7):A4666
- 32 Fischer M, Krep H, Wierich D, Heister U, Hoeft A, Edwards S, et al. Comparison of the emergency medical services systems of Birmingham and Bonn: Process efficacy and cost effectiveness. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2003;38:630-42.
- 33 Timmermann A, Russo SG, Hollman MW. Paramedic versus emergency physician emergency medical service: Role of the anaesthesiologist and the European versus the Anglo-American concept. *Curr Opin Anesth.* 2008;21:222-7.
- 34 Hylleberg S, Terp KA, Lenler-Petersen P et al. Successful prehospital diagnosis secures fast and correct treatment of acute aorta dissection. *Ugeskr Laeger.* 2013 Jan 21;175(4):209-10.
- 35 von Vopelius-Feldt J, Bengler J. Who does what in prehospital critical care? An analysis of competencies of paramedics, critical care paramedics and prehospital physicians. *Emerg Med J.* 2013 Aug 21.

36 van Schuppen H, Bierens J. Understanding the prehospital physician controversy. Step 1: comparing competencies of ambulance nurses and prehospital physicians. *Eur J Emerg Med.* 2011 Dec;18(6):322-7

37 *European Journal of Emergency Medicine* 2014, Understanding the prehospital physician controversy. Step 2: analysis of on-scene treatment by ambulance nurses and helicopter emergency medical service physicians Hans van Schuppena and Joost Bierensb

38 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 May;70(5):E75-8.

39 Puchwein P, Prenner G, Gumpert R et al. Successful preclinical thoracotomy in a 17-year-old man. *Unfallchirurg.* 2013 Jul 26.

40 Schmidt GA , Koenig S, Mayo PH. Shock: ultrasound to guide diagnosis and therapy. *Chest.* 2012 Oct;142(4):1042-8.

41 Brun PM, Bessereau J, Lablanche C et al. Stay and play eFAST or scoop and run eFAST? That is the question! *Am J Emerg Med.* 2014 Feb;32(2):166-70.

42 Taylor J, McLaughlin K, McRae A, Lang E, Anton A. Use of prehospital ultrasound in North America: a survey of emergency medical services medical directors. *BMC Emerg Med.* 2014 Mar 1;14:6

43 Lamhaut L, Jouffroy R, Carli P. Safety and feasibility of prehospital extra corporeal life support implementation by non-surgeons for out-of-hospital refractory cardiac arrest. *Resuscitation.* 2013 Nov;84(11):1525-9.

44 Lebreton G, Pozzi M, Vivien B. Out-of-hospital extra-corporeal life support implantation during refractory cardiac arrest in a half-marathon runner. *Resuscitation.* 2011 Sep;82(9):1239-42.

45 Shinar Z, Bellezzo J, Watt T et al. Emergency department initiation of cardiopulmonary bypass: a case report and review of the literature. *J Emerg Med.* 2012 Jul;43(1):83-6.

46 Kaye R, Shewry E, Reid C, Burns B. The obstetric caseload of a physician-based helicopter emergency medical service: case review and recommendations for retrieval physician training. *Emerg Med J.* 2013 May 23.

47 Örtenwall P. Vad ambulanssjukvården kan lära av militära erfarenheter. *Läkartidningen* 2013;110(7):342-4

48 Socialstyrelsen KAMEDO-rapport 97 . Bombattentatet i Oslo och skjutningarna på Utøya 2011. ISBN 978-91-87169-61-8

49 Statens Haverikommission. Rapport RO 2010:01. Lägenhetsbrand, Kuddbygränd 12, Rinkeby, Stockholms län, den 25 juli 2009. Dnr O-08/09