

# Snabb utveckling inom prehospital läkarbemannad intensivvård

**Mikael Gellerfors**, doktorand, Karolinska institutet; medicinsk direktör (forskning), Svensk luftambulans  
 ● mikael.gellerfors@ki.se

**Dan Gryth**, med dr, överläkare, enhetschef, Prehospitala och katastrofmedicinska enheten, Karolinska universitetssjukhuset; båda Stockholm

**Hans Morten Los-sius**, professor, överläkare, Stavanger universitet; generalsekreterare, Stiftelsen Norsk Luftambulans, Drøbak, Norge

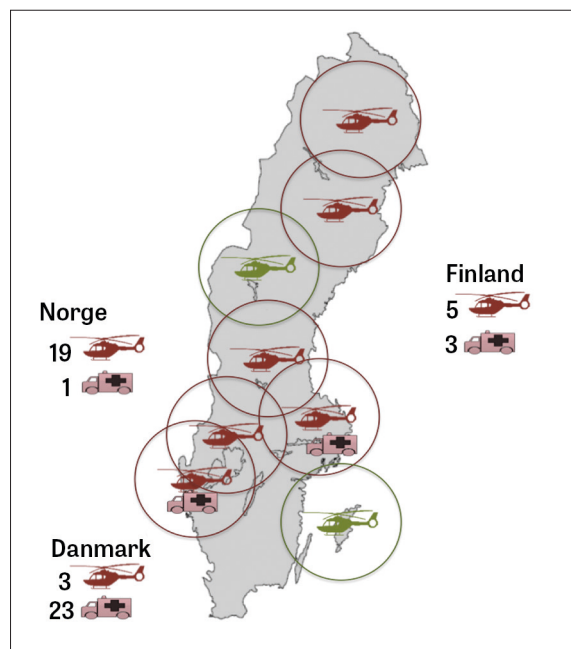
**Joacim Linde**, överläkare, anestesi och intensivvård, Södra Älvsborgs sjukhus, Borås; ordförande, Svensk förening för läkare inom prehospital akutsjukvård; samtliga helikopter- och specialistläkare, anestesi- och intensivvård

**Begreppet ambulans** omnämns för första gången under Napoleons fälttåg i Europa under slutet av 1700-talet, då i form av sjukvårdare i en hästdragen vagn med viss sjukvårdsutrustning. I Sverige bemannades ambulanser från 1970-talet med två ambulanssjukvårdare som kunde ge syrgas. Successivt utvecklades vården och ambulanssjukvårdare fick möjlighet att på delegation från läkare administrera ett begränsat antal läkemedel till patienten. Med avsikt att höja kompetensen i svensk ambulanssjukvård införde Socialstyrelsen 2005 krav på legitimation för administrering av läkemedel, varför det i dag finns minst en sjuksköterska i varje ambulans ([www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se)). För att öka den medicinska kompetensen används nu på många platser prehospitala läkarbemannade förstärkningsenheter för omhändertagande av instabila och kritiskt sjuka patienter. Syftet är att skapa ett starkt prehospitalt team i vilket de olika kompetenserna ambulanssjukvårdare, ambulanssjuksköterska och läkare kompletterar varandra.

## Prehospitala förstärkningsenheter i Europa

Norge, Danmark, Finland, England, Tyskland, Schweiz, Österrike, Holland, Frankrike med flera europeiska länder har sedan länge ett väl utbyggt system med läkarbemannad prehospital akutsjukvård [1]. I Europa bemannas de prehospitala förstärkningsenheterna framför allt av anestesiläkare och akutläkare med intensivvårdskompetens (prehospital critical care physician). Som sjukvårdssystemet är utformat i Norden är det bara läkare inom anestesi- och intensivvårdsspecialitet som har kompetens att självständigt handlägga en medvetslös patient med sviktande vitala funktioner. I Norge bemannar anestesiläkare inom Statens Luftambulanssystem 19 ambulanshelikoptrar och akutbilar (Figur 1). Den läkarbemannade prehospitala verksamheten i Norge präglas i hög grad av standardisering avseende till exempel utrustning och medicinsk kompetens. Anestesiläkarbemannning av norska försvarsmaktens räddningshelikoptrar ger kostnadseffektivitet och en sjukvårdstäckning även av svårtillgängliga områden. Finland startade 2010 en statlig luftambulans med fem anestesiläkarbemannade ambulanshelikoptrar. I Danmark bemannar anestesiläkare sedan flera år akutbilar och sedan 2014 även tre ambulanshelikoptrar för den statliga luftambulansen.

En studie av läkarbemannad prehospital akutsjukvård i Norden visar att förekomsten av patienter med kritisk sjukdom/skada är 25–30/10 000 personår [2, 3]. Trots att flera utredningar de senaste 10 åren pekat på behovet, har läkarbemannade prehospitala förstärkningsenheter i Sverige varit relativt sett färre än i övriga Norden. Detta är nu på väg att ändras. Enheter med prehospital intensivvårdsläkare finns i dag i lä-



**Figur 1.** Tillgång till prehospital intensivvårdsläkare (PIL) i Sverige och Norden. Röd helikopter = PIL på alla uppdrag (Västra Götaland, Värmland, Dalarna, Uppsala, Västerbotten, Norrbotten och samtliga i Norge, Danmark och Finland). Grön helikopter = PIL eller sjuksköterska utifrån uppdrag (Gotland, Jämtland). Röd ambulans = PIL-bemannad akutbil (mellan kl 07 och 21 i Stockholm och mellan kl 07 och 22 på vardagar i Göteborg).

karbil i Stockholm och Göteborg samt ambulanshelikopter i Västra Götaland, Gotland, Uppsala, Värmland, Jämtland, Norrbotten, Västerbotten och Dalarna (Figur 1). Andra landsting utreder frågan om prehospitala intensivvårdsläkare. Försvarsmakten har sedan

## HUVUDBUDSKAP

- Läkarbemannad prehospital akutsjukvård är associerad med hög överlevnad, avancerat traumaomhändertagande och god kostnadseffektivitet.
- För omhändertagande av de svårast skadade/sjuka och instabila patienterna utanför sjukhus används så kallade prehospitala förstärkningsenheter.
- I Norden bemannas de prehospitala förstärkningsenheterna av prehospitala anestesiläkare i akutbilar och ambulanshelikoptrar.
- Det pågår en snabb utveckling inom prehospital intensivvård med nya metoder som avancerad luftväg, transfusion, torakotomi, ECMO och ultraljud.

drygt tre år tillgång till ambulanshelikoptrar och medicinska team med anestesiläkare och sjuksköterska som kan bedriva intensivvård under transport från skadeplats direkt till optimal vårdnivå [4].

## Uppdragsprofil, uppgifter och utrustning

Prehospital intensivvård delas in i primäruppdrag med intensivvård från skadeplats till sjukhus och sekundäruppdrag med intensivvårdstransporter mellan sjukhus. De läkarbemannade ambulansuppdragen i Norden är något fler under dagtid, 46 procent av dem sker kl 08-16, 30 procent kl 16-22 och 24 procent kl 22-08 [3]. Bland förstärkningsenheter är akutbil och helikopter de vanligaste transportmedlen. Den genomsnittliga patienten är en 57-årig man (55 procent av fallen) med vårdbehov på grund av akut kardiell orsak (62 procent av dessa) eller trauma (23 procent av dessa) [3].

Läkarbemannad prehospital förstärkningsenhet larmas vid till exempel allvarliga olyckor, hjärtstillestånd, svår anafylaxi, svåra andningsproblem och drunkning [5]. Gemensamt för tillstånden är att de är tidskritiska och innefattar instabila och ofta medvetlösa patienter. Vål på sjukhus vårdas denna patientkategori av anesthesi- och intensivvårdsläkare på intensivvårds- eller operationsavdelning. En europeisk multicenterstudie av läkarbemannad ambulansheli-

---

**»Läkarbemannad prehospital förstärkningsenhet larmas vid till exempel allvarliga olyckor, hjärtstillestånd, svår anafylaxi, svåra andningsproblem och drunkning. Gemensamt för tillstånden är att de är tidskritiska och innefattar instabila och ofta medvetlösa patienter.«**

---

kopter visar att patientens tillstånd ofta är av livshotande karaktär (i 43 procent av fallen) [1].

Genom att ett ambulanssteam med prehospital intensivvårdsläkare snabbt når patienten säkerställs omedelbar vård av sjukhuskvalitet, något som annars, även i tätbefolkade delar av landet, dröjer väl över en halvtimme och ofta längre ändå [6]. Prehospitala procedurer av läkare med adekvat kompetens kan utföra på plats och under transport inkluderar - förutom endotrakeal intubation, mekaniska hjärtkompressioner, intraosseös kärlaccess och defibrillering, vilket även andra personalkategorier kan utföra - koniotomi, toraxdrän, torakostomi, torakotomi, avancerad kärlaccess med centralvenös kateter, artärnål, respiratorvård, koagulationsoptimering, transfusion samt vasopressor-/inotropi- och övrig läkemedelsterapi inklusive perifera blockader (Figur 2) [1, 2]. Avancerad diagnostik inklusive olika ultraljudsprotokoll kan ge viktig information till den initiala handläggningen av till exempel traumapatienter. Denna undersökning

kan även utföras under transport [7]. Avancerad diagnostik ger bättre underlag för optimal triagering och styrning till korrekt sjukhus.

## Evidensen för läkarbemannad prehospital sjukvård

Även om flera studier visar på nyttan av prehospitala läkarbemannade enheter förekommer även studier som visar på en högre mortalitet av dessa [8, 9]. Metodologiska, legala, etiska och logistiska aspekter förhindrar välgjorda studier inom området [10]. En stor randomiserad prehospital studie av kritiskt sjuka patienter med randomisering till omhändertagande av läkare eller icke-läkarbemannade enheter är inte genomförbar. Prehospital forskning inom området är således hänvisad till kvasirandomiserade studier, före-efterstudier och studier av specifika interventioner [3]. Emellertid kan det konstateras att diskussionen om huruvida läkare gör nytta inte är lika utbredd inom den sjukhusbaserade vården, där man på ett annat vis tycks acceptera att läkare är en essentiell del av sjukvården. I ljuset av ovanstående tydliga begränsningar förtjänar ändå vissa typtillstånd att nämnas.

**Hjärtstillestånd.** Vid hjärtstillestånd har den prehospitala läkaren möjlighet att vid behov individanpassa återupplivningen samt använda bland annat ultraljudsledd differentialdiagnostik, mekaniska hjärtkompressioner och titrerad adrenalindosering utifrån invasiv blodtrycksmätning. Efter återkomst av spontan cirkulation (ROSC, return of spontaneous circulation) kan den prehospitala intensivvårdsläkaren bedriva neuroprotektiv intensivvård direkt på sjukdomsplatser med optimerad ventilation och hemodynamik.

I Tyskland var andelen överlevande patienter med hjärtstillestånd signifikant högre efter behandling i läkarbemannad ambulanshelikopter än i ett paramedicinskt bemannat system (17,1 respektive 3,9 procent) [11]. På Island överlevde hela 25 procent av patienter som drabbats av hjärtstillestånd utanför sjukhus och behandlats av den läkarbemannade ambulansen [12].

**Andningsproblem, ofria luftvägar och intubation.** På svenska sjukhus utförs endotrakeal intubation utslutande av eller under överinseende av läkare från specialiteten anesthesi- och intensivvård. En dansk [13] och en norsk [14] studie har visat på mycket höga andelar lyckade prehospitala intubationer av anestesiläkare, 99,7 respektive 99,2 procent. Av 7256 läkarutförda prehospitala intubationer vid ambulanshelikoptern i London lyckades 99,3 procent [15]. Anestesiologerna i studien hade, jämfört med icke-anestesiologerna, en högre frekvens lyckade prehospitala intubationer och mindre behov av att skapa luftväg kirurgiskt. Studier visar även på framgångsrik prehospital handläggning av förväntade eller oväntade svåra intubationer [16]. En metaanalys av 1070 studier visade att läkare utförde signifikant fler lyckade prehospitala intubationer jämfört med icke-läkare ( $P = 0,035$ ), en signifikans som även kvarstod vid användning av RSI (rapid sequence induction)/muskelrelaxerande läkemedel i kontrollgruppen ( $P = 0,047$ ) [17]. Sammanfattningsvis talar data för en frekvens på > 99 procent lyckade anestesiläkarutförda prehospitala intubationer och för att



Bild: Mikael Gellerfors

**Figur 2.** Del av den medicinska utrustningen som en prehospital intensivvårdsläkare använder. Majoriteten av utrustningen är sådan som anestesiläkare och intensivvårdsläkare använder i sitt dagliga arbete på sjukhuset, dock ofta prehospitalt anpassad för att vara liten och tålig. 1a) artärnål, 1b) centralvenös kateter, 1c) intraosseös borr/nål. 2a) videolaryngoskop, 2b) koniotomi-set, 2c) toraxdrän samt utrustning för torakotomi. 3a) mekanisk hjärtkompressionsutrustning, 3b) portabelt ultraljud, 3c) läkemedel inklusive plasma och koagulationsoptimering. 4a) infusionspump, 4b) respirator, 4c) övervakningsutrustning inklusive kapnometer.

även svåra luftvägar kan hanteras lika bra prehospitalt som på sjukhus.

**Trauma.** Implementeringen av anestesiläkarbemannad ambulanshelikopter i Danmark visades i en prospektiv studie signifikant reducera tiden tills patienten når traumacentrum samt var associerad med en minskning av sekundärtransporter och 30-dagarsmortalitet (29 procent före och 14 procent efter implementeringen,  $P = 0,02$ ) [18]. En tysk retrospektiv studie som omfattade 13 220 traumapatienter omhändertagna av vanlig ambulans eller läkarbemannad ambulanshelikopter visade att de patienter som omhändertogs av läkare var svårare skadade. Intubation, toraxdrän och behandling med vasopressorer var vanligare vid omhändertagande av läkare. Efter statistisk justering för traumats svårighetsgrad kunde en överlevnadsfördel av omhändertagande med läkarbemannad ambulanshelikopter påvisas [19]. Studier från militärsjukvård visar en lägre mortalitet bland de svårast skadade patienterna då de omhändertagits av en engelsk läkarledd ambulanshelikopter jämfört med en amerikansk paramedicinskt ledd ambulanshelikopter (4,8 respektive 16,2 procent,  $P = 0,021$ ) [20]. Även äldre retrospektiva studier indikerar en minskad mortalitet vid prehospitalt traumaomhändertagande av läkare jämfört med sjuksköterska/paramedicinere [21-23].

Scandinavian Neurotrauma Committee, en expertgrupp av skandinaviska neurokirurger, har författat riktlinjer för omhändertagande av traumatisk hjärnskada [24]. Expertgruppens slutsats är att alla regioner bör ha ett organiserat traumasystem för att säkerställa att patienten blir behandlad på rätt nivå utifrån skadans omfattning. Patienter med svåra skallskador bör transporteras direkt från olycksplatsen till traumasjukhus med omedelbar tillgänglighet till neurokirurgisk expertis på traumatiska hjärnskador. Prehospital endotrakeal intubation bör endast utföras av personal som regelbundet genomför denna procedur. Studier från Traumatic Coma Databank i USA visar att patienter med hypoxi hade en förhöjd mortalitet och att denna steg betydligt vid samtidig förekomst av hypotension [25]. Efter införandet av anestesiläkarbemannad ambulanshelikopter i Karlstad kan nästan

alla värmlänningar med skallskador nu ges möjligheten att få optimal akut behandling enligt riktlinjerna redan på olycksplatsen och att vara på neurokirurgisk klinik inom två timmar [25, 26].

Fördelarna med prehospital läkare vid traumaomhändertagande sträcker sig från en möjlighet till bättre smärtbehandling [27] till avancerad behandling av traumatiskt hjärtstillestånd [28]. Om läkare med lämplig kunskap finns på en skadeplats kan, enligt riktlinjer från European Resuscitation Council, prehospital torakotomi vara indicerad för utvalda patienter med hjärtstillestånd associerat med penetrerande toraxtrauma [29].

**Avancerad diagnostik och behandling av vissa tillstånd.** En genomgång av prehospitala kunskapsområden visade att engelska prehospitala läkare hade fler kompetenser än både paramedicinere och specialutbildade paramedicinere inom intensivvård [30]. Flera av de intensivvårdsspecialiserade paramedicinernas behandlingsåtgärder krävde dessutom kontakt med läkare. Prehospitalt ultraljud har avgörande betydelse för att hitta en oväntad differentialdiagnos och sätta in prehospitalt livräddande behandling [31]. Medicinsk diagnostik av danska prehospitala läkare medförde att patienter med dissekerande aortaaneurysm kunde kringgå akuten och åka direkt till operation [32]. Sedan införandet av läkarbemannad ambulanshelikopter i Danmark har även den genomsnittliga tiden från ST-höjningsinfarkt till ankomst till adekvat sjukhus minskats från 102 till 84 minuter [33]. En läkarbemannad ambulanshelikopter kan också göra insatser för att få patienter med stroke till sjukhus med trombolys och strokeenhet [26]. Patienter som behöver komma till neurokirurg för hemikraniektomi kan tidigt selekteras med möjlighet till snabbare terapi.

Tillgängligheten till portabelt ultraljud håller på att förändra diagnostiken och behandlingen av chock, med snabb diagnos och målstyrd behandling som följd [34]. Sepsis är vanligare än transmural hjärtinfarkt och har högre dödlighet. Tidigt given adekvat antibiotikabehandling och tidig målstyrd vätskebehandling är avgörande för utgången. I Sveriges Kommuner och landstings rapport om luftburen sjukvård uppges att »En läkare på en ambulanshelikopter kan ta nödvändiga prover och påbörja vätske- och antibiotikabehandling hemma hos patienten« [26].

**Obstetrik.** En genomgång av 66 patienter peri partum 2007-2010 vid Sydneys läkarbemannade ambulanshelikopter visade att de flesta akuta interventioner som utfördes var av allmän intensivvårdskaraktär och att kejsarsnitt peri mortem förekom i sällsynta fall [35]. Förlossning och behov av initial neonatal intensivvård kan förstås inträffa även prehospitalt.

**Katastrofmedicin.** Enligt Sveriges Kommuner och landstings rapport om luftburen ambulanssjukvård kan ambulanshelikopter snabbt nå fram till en skadeplats med specialistläkare som kan genomföra det avgörande arbetet med prioritering av skadade samt överta det medicinska ansvaret i den prehospitala ledningsfunktionen [26]. Detta är särskilt viktigt vid alla former av händelser med stora och komplexa ska-



Foto: Mikael Berglund/AVHETERsto.se

**Figur 3.** En ambulanshelikopter med prehospital intensivvårdsläkare landar vid en trafikolycka för att direkt på skadeplats ge omedelbar livräddande anestesi och intensivvård till en svårt skadad patient. Patienten kommer nu i en obruten kedja från skadeplats via ambulanstransport, akutmottagning, sjukhustransport, operation och slutligen intensivvård att skötas av en specialistläkare i anestesi- och intensivvård fram tills hen skrivs ut från intensivvårdsavdelningen.

## FAKTA. Kompetenskrav

Kompetenskrav på prehospital intensivvårdsläkare enligt SFLPA (Svensk förening för läkare inom prehospital akutsjukvård), MedSLA (Svensk luftambulans) och till delar Socialstyrelsens traumautredning.

- > 1000 intubationer, > 50 barnintubationer
- > 200 centralvenösa infarter, > 200 artärnålar
- > 5 års arbete med respirator/ventilator och vasopressorer
- > 5 års arbete med självständigt handhavande av medvetslös patient
- > 5 års arbete med larmgrupp på sjukhus
- Specialist inom anestesi- och intensivvård (eller motsvarande utländsk luftvägs-/intensivvårdskompetens)

deutfall, bland annat för att utnyttja tillgängliga sjuktransportresurser optimalt. Det kan gälla både olyckor och terroristattentat.

I Socialstyrelsens KAMEDO-rapport 97 om bombattentatet i Oslo och skjutningarna på Utøya 2011 slås fast att: »I Oslo 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« [36].

## Hälsoekonomi och logistik

År 2000 gjordes en utvärdering av den finska ambulanshelikopterverksamheten av enheten för utvärdering av medicinsk metodik (FinOHTA) [37]. Resultatet visade att läkarbemannade helikoptrar hade en livsavgörande betydelse vid 6,8–8,7 procent av utryckningarna. Kostnadseffektiviteten hos ambulanshelikoptrar var jämförbar med mammografi eller dialys. Utvärderingen visade också att läkarbemannade ambulanshelikoptrar var mer kostnadseffektiva än icke-läkarbemannade helikoptrar. Vägverkets utredning från 1996 visade att ett utbyggt ambulanshelikoptersystem skulle kunna rädda mer än 50 människoliv om året, enbart när det gäller trauma vid trafikolyckor [38]. Vägverket räknade med att varje räddat människoliv motsvarar 11 miljoner kr, vilket sammanlagt innebar 550 miljoner kr i 1996 års penningvärde. Det är oklart vad den siffran motsvarar i dag.

Att en förstärkning av ambulanssjukvården med en intensivvårdsläkarbemannad ambulanshelikopter förbättrar möjligheterna att utveckla de mindre sjukhusen beskrivs i en rapport ifrån Sveriges Kommuner och landsting [26]. Det anges i rapporten att tryggheten ökar inte bara för dem som bor i avlägsna geografiska områden, utan även för dem som jobbar prehospitalt och på sjukhusen. Mer kompetens finns snabbt tillgänglig, och de skadade eller sjuka kan fördelas så att flera sjukhus kan delta i handläggningen. Vidare kan vid kirurgisk och medicinsk elektiv verksamhet oväntade eller sällsynta komplikationer inträffa. Med en intensivvårdsläkarbemannad ambulanshelikopter kan resurser, kompetens och transportförmåga tillföras.

**Framtiden inom prehospital sjukvård**

Inom ambulanssjukvård sprids insikten om att de grundläggande kvalitetskraven är desamma som inom sjukhusvården. En konsekvens av detta är att man eftersträvar tidig vård av sjukhuskvalitet för de mest kritiskt sjuka och skadade patienterna. 2015 bildades kommunalförbundet Svensk luftambulans (SLA), som förser anslutna landsting med prehospital intensivvård genom sina läkarbemannade ambulanshelikoptrar.

Nya läkemedel introduceras prehospitalt. I Sverige introducerades 2015 prehospital resuscitering med blod och frystorkad plasma på skadeplats och under transport till sjukhus [39]. Också nya metoder introduceras. REBOA (resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta) är en ny metod med vilken en ballongförsedd kateter förs upp i aorta via femoralartären för att stoppa traumatiska inre blödningar. Den första patienten behandlades prehospitalt med denna metod av läkare på Londons ambulanshelikopter i juni 2014 [40].

Prehospital torakotomi har utförts av prehospitala läkarbemannade enheter vid penetrerande trauma i torax med pulslöshet mindre än 10 minuter. Data från bland annat England och Österrike har visat att patienter överlever i upp till 18 procent av fallen på grund av detta ingrepp [41]. I juni 2015 utfördes den första prehospitala torakotomin i Sverige av en intensivvårdsläkare.

En första pilotstudie har visat att prehospital intensivvårdsläkarinitierad ECMO-behandling av behandlingsrefraktärt hjärtstillestånd är möjlig och säker [42–44].

Som tidigare nämnts håller tillgängligheten till portabelt ultraljud på att förändra diagnostiken och behandlingen av chock [34]. Vidare kan E-FAST (extended focused assessment by sonography for trauma) ge viktig information för den initiala handläggningen av

traumapatienter. Undersökningen kan utföras under transport till sjukhus [7].

Tillgång till prehospital intensivvård av anestesiläkare bemannade förstärkningsenheter är motiverad under dygnets alla timmar av både medicinska, hälsoekonomiska och strategiska skäl och är sedan länge etablerad i stora delar av Europa och i jämförbara län-

der. Det är hög tid att detta erbjuds till hela Sveriges befolkning. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: *Läkartidningen. 2016;113:DUWU*

## REFERENSER

- Di Bartolomeo S, Gava P, Truhlář A, et al; Euphorea Group. Cross-sectional investigation of HEMS activities in Europe: a feasibility study. *ScientificWorldJournal*. 2014;2014:201570.
- Krüger AJ, Lossius HM, Mikkelsen S, et al. Pre-hospital critical care by anaesthetist-staffed pre-hospital services in Scandinavia: a prospective population-based study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57(9):1175-85.
- Krüger AJ, Skogvoll E, Castrén M, et al. Scandinavian pre-hospital physician-manned Emergency Medical Services - same concept across borders? *Resuscitation*. 2010;81(4):427-33.
- Gellerfors M, Linde J. Svensk militärsjukvård i Afghanistan håller toppklass. Prehospitalt tränade narkosläkare tidigt i vårdkedjan är en grund. *Läkartidningen*. 2014;111(7):272-4.
- Mikkelsen S, Krüger AJ, Zwisler ST, et al. Outcome following physician supervised prehospital resuscitation: a retrospective study. *BMJ Open*. 2015;5:e006167.
- Region Skåne. Ambulansstatistik [citerat 17 jun 2015]. [www.skane.se/Public/AKS/RSPE/Ambulansstatistik/2014/Q1-Q4%202014%20Prilo%201%20Rev%20%20uppdrag%20tidsstatistik%20per%20kommun%20%202014-Region%20Sk%c3%a5ne.pdf](http://www.skane.se/Public/AKS/RSPE/Ambulansstatistik/2014/Q1-Q4%202014%20Prilo%201%20Rev%20%20uppdrag%20tidsstatistik%20per%20kommun%20%202014-Region%20Sk%c3%a5ne.pdf)
- 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;32(2):166-70.
- Botker MT, Bakke SA, Christensen EF. A systematic review of controlled studies: do physicians increase survival with prehospital treatment? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2009;17:12.
- Liberman M, Mulder D, Lavoie A, et al. Multicenter Canadian study of prehospital trauma care. *Ann Surg*. 2003;237(2):153-60.
- Timmermann A, Russo SG, Hollmann MW. Paramedic versus emergency physician emergency medical service: role of the anaesthesiologist and the European versus the Anglo-American concept. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2008;21(2):222-7.
- Fischer M, Krep H, Wierich D, et al. Comparison of the emergency medical services systems of Birmingham and Bonn: process efficacy and cost effectiveness [artikel på tyska]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2003;38:630-42.
- Mogensen BA, Bjornsson HM, Thorgeirsson G, et al. Results of pre-hospital cardiac resuscitation in the Reykjavik area 2004-2007 [artikel på isländska]. *Laeknabladid*. 2015;101(3):137-41.
- Rognås L, Hansen TM, Kirkegaard H, et al. Pre-hospital advanced airway management by experienced anaesthesiologists: a prospective descriptive study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:58.
- 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;18:30.
- Lockey D, Crewdson K, Weaver A, et al. 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. *Br J Anaesth*. 2014;113(2):220-5.
- 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;18(5):282-4.
- Lossius HM, Roislien 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;16(1):R24.
- Hesselfeldt R, Steinmetz J, Rasmussen LS, et al. Impact of a physician-staffed helicopter on a regional trauma system: a prospective, controlled, observational study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57(5):660-8.
- 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;17(3):R124.
- 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;75(2 Suppl 2):S157-63.
- 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.
- 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.
- 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.
- Bellander BM, Sollid S, Kock-Jensen C, et al. Prehospital handläggning av patienter med svår skallskada. Skandinaviska riktlinjer enligt Brain Trauma Foundation. *Läkartidningen*. 2008;105:1834-8.
- Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma*. 1993;34:216-22.
- Vård på vingar. Nationell samordning av luftburna ambulanssjukvård. Stockholm: Sveriges Kommuner och landsting; 2012.
- Bounes V, Concina F, Lecoules N, et al. Physician staffed ambulances are better for patients' analgesia on arrival at the emergency department [artikel på franska]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2010;29(10):699-703.
- 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;17(2):308.
- Nolana JP, Soarb J, Zidemann DA, et al; ERC Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2010. Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2010;81:1219-76.
- 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*. 2014;31(12):1009-13.
- Kollander-Jakobsen L, Thingemann-Botker M, Lawrence LP, et al. Systematic training in focused cardiopulmonary ultrasound affects decision-making in the prehospital setting - two case reports. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014;22:29.
- Hylleberg S, Terp KA, Lenler-Petersen P, et al. Successful prehospital diagnosis secures fast and correct treatment of acute aorta dissection. *Ugeskr Laeger*. 2013;175(4):209-10.
- 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;60(7):A4666.
- Schmidt GA, Koenig S, Mayo PH. Shock: ultrasound to guide diagnosis and therapy. *Chest*. 2012;142(4):1042-8.
- Kaye R, Shewry E, Reid C, et al. The obstetric caseload of a physician-based helicopter emergency medical service: case review and recommendations for retrieval physician training. *Emerg Med J*. 2014;31(8):665-8.
- Bombattentatet i Oslo och skjutningarna på Utøya 2011. KAMEDO-rapport 97. Stockholm: Socialstyrelsen; 2012. Artikelnr 2012-8-6.
- Assessment of the effectiveness of helicopter emergency medical services [rapport på finska]. Helsinki: Finnish Office for Health Care Technology Assessment; 2000.
- Handell S, Dahl L. Ambulanshelikopter-verksamhet i Sverige. Borlänge: Vägverket; 1996.
- Örtenwall P. Vad ambulanssjukvården kan lära av militära erfarenheter. *Läkartidningen*. 2013;110(7):342-4.
- London's Air Ambulance. World's first pre-hospital REBOA performed. 16 jun 2014. <https://londonsairambulance.co.uk/our-service/news/2014/06/we-perform-worlds-first-pre-hospital-reboa>
- 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(5):E75-8.
- 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;84(11):1525-9.
- 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;82(9):1239-42.
- 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;43(1):83-6.

## SUMMARY

For the most severely injured and unstable patients physician staffed second tier emergency medical service (EMS) units are used in many European areas. Physician staffed prehospital care is associated with a high rate of survival, advanced trauma care and

beneficial cost-effectiveness. In the Nordic countries anaesthesiologists staff the rapid response cars and ambulance helicopters. This article reviews the current status of physician EMS in Sweden and the rapid development of new prehospital intensive care methods.