

# Den prehospitalla akutsjukvården i Sverige har stora utmaningar

## TIDIGARE BEDÖMNING TILL VÅRD PÅ RÄTT VÅRDNIVÅ AKTUALISERAR ETT STORT BEHOV AV BESLUTSSTÖD

**Johan Herlitz**, leg läkare, senior professor, prehospitall akut-sjukvård, Prehospen, Högskolan i Borås  
 ● johan.herlitz@hb.se

**Carl Magnusson**, leg sjuksköterska, med dr, ambulanssjukvården, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg

**Magnus Andersson Hagiwara**, leg sjuksköterska, professor, prehospitall akut-sjukvård, Prehospen, Högskolan i Borås

**Peter Lundgren**, leg läkare, med dr, kardiologkliniken, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Prehospen, Högskolan i Borås

**Glenn Larsson**, leg sjuksköterska, med dr, Prehospen, Högskolan i Borås.

**Araz Rawshani**, leg läkare, med dr, kardiologkliniken, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg.

**Christer Axelsson**, leg sjuksköterska, professor i prehospitall akut-sjukvård, Prehospen, Högskolan i Borås

**Startskottet** för modern prehospitall akut-sjukvård blev en artikel från Belfast 1967 med titeln »A mobile intensive care unit in the management of myocardial infarction«. Här visades att 6 av 10 patienter med hjärtstopp utanför sjukhus kunde räddas till livet [1]. Mobila akutvårdsenheter introducerades. I Sverige var det kardiologen Stig Holmberg som byggde upp en mobil akutvårdsenhet i Göteborg tillsammans med intensivvårdsläkaren Carl-Gustav Dunér. Stig Holmberg och Bertil Wennerblom evidensbaserade på 1970-talet den mobila hjärtinfarktenheten. I en randomiserad studie lottade larmoperatören patienter, vid misstänkt hjärtinfarkt, till prehospitall vård av en sjuksköterska med tillgång till läkemedel och defibrillator eller till vård utan ovanstående. Man kunde visa en sänkt 5-årsdödlighet [2].

Sedan dess har kompetensutvecklingen bland ambulanspersonalen successivt ökat i Sverige, och 2005 tillkom ett direktiv att varje ambulans skulle bemannas med en sjuksköterska. I dag har majoriteten av dessa en 1-årig magisterutbildning i prehospitall akut-sjukvård. Inom ett fåtal organisationer finns även tillgång till läkarbemannade enheter.

På grund av en åldrande befolkning och att allt fler ringer 112 har trycket ökat på ambulanssjukvården. Samtidigt har det visats att många patienter som ringer 112 saknar behov av akutsjukhusvårdens resurser [3]. Detta har resulterat i begreppet »vård på rätt vårdnivå« [4].

Många patienter erbjuds i dag vård på exempelvis en vårdcentral eller ges råd om egenvård i hemmet. Samtidigt har den prehospitalla vårdkedjan som kräver sjukhusvårdens resurser vidareutvecklats genom »snabbspår«. Patienter med misstänkt hjärtinfarkt transporteras direkt till angiografilaboratorium eller hjärtinfarktavdelning, vid misstänkt stroke sker transport direkt till datortomografi alternativt till strokeavdelning och vid misstänkt höftskada sker transport till röntgen och direkt till avdelning vid bekräftad fraktur. Betydelsen av dessa snabbspår har kartlagts [5-7]. Tidsvinsterna från larm till undersökning, behandling eller inläggning på vårdavdelning på sjukhus varierar från ca 15 minuter upp till flera timmar. Ovanstående har ökat kravet på ambulanssjuksköterskans kompetens och aktualiserat behovet av beslutsstöd.

### Plötsliga oväntade hjärtstopp

Svenska hjärt-lungräddningsregistret (SHLRR) startades 1990 och är ett av ca 120 nationella kvalitetsregister som får stöd av Sveriges Kommuner och regio-

ner (SKR). Härigenom har betydelsen av tidsfaktorn, dvs tid från hjärtstopp till larm [8], start av HLR [9] och defibrillering [10] kartlagts. Dessutom har man visat hur tiden från hjärtstopp till larm samt till påbörjan av HLR minskat [11]. Men tiden från hjärtstopp till defibrillering har inte förändrats nämnvärt [12]. Alarmerande är att ambulansens responstid har ökat (Figur 1). Hade responstiden legat kvar på samma ni-

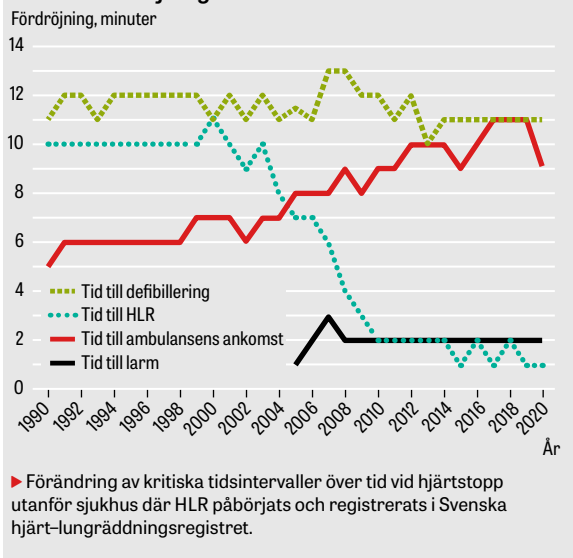
**»Hade responstiden legat kvar på samma nivåer som tidigare så hade ytterligare flera hundra liv kunnat räddas ...«**

våer som tidigare så hade ytterligare flera hundra liv kunnat räddas [13]. Genom registret ges en återkoppling till folkrörelsen »HLR i Sverige« om antalet rapporterade räddade liv [12] (Figur 2). Den ökade överlevnaden beror sannolikt på fler HLR-ingripanden före ambulansens ankomst. Samtidigt har rekryteringen av sms-livräddare visats öka tidiga HLR-ingripanden [14]. Kontrollerade studier har också belyst andra faktorer betydelse. Rekommendationen att HLR-instruktioner från larmcentralen till utbildade vittnen enbart ska inkludera bröstkompressioner grundas på en randomiserad svensk studie [15]. Mekaniska bröstkompressioner [16], transnasal kylning av hjärnan [17] och passivt benlyft [18] har utvärderats men inte visats öka överlevnaden. Läkemedel såsom vasopressin [19] och trombolytika [20] har studerats med neutralt resultat. Däremot har en omfattande studie från Eng-

### HUVUDBUDSKAP

- Den prehospitalla akutsjukvården har stora utmaningar.
- Genom introduktionen av vård på rätt vårdnivå har patientsäkerheten hamnat i fokus.
- Behovet av beslutsstöd är stort.
- Ett kvalitetsregister för den prehospitalla akutsjukvården har introducerats.

**FIGUR 1. Fördröjning**



land visat att adrenalin, som givits när den initiala behandlingen var resultatlös, ökade överlevnaden till 30 dagar från 2,4 procent till 3,2 procent. Antalet överlevare med god cerebral funktion ökade dock inte [21]. En svensk studie har visat att tid till defibrillering blir kortare och överlevnaden till 30 dagar ökar vid samtidig utlarmning av ambulans och räddningstjänst/polis jämfört med enbart ambulans [22].

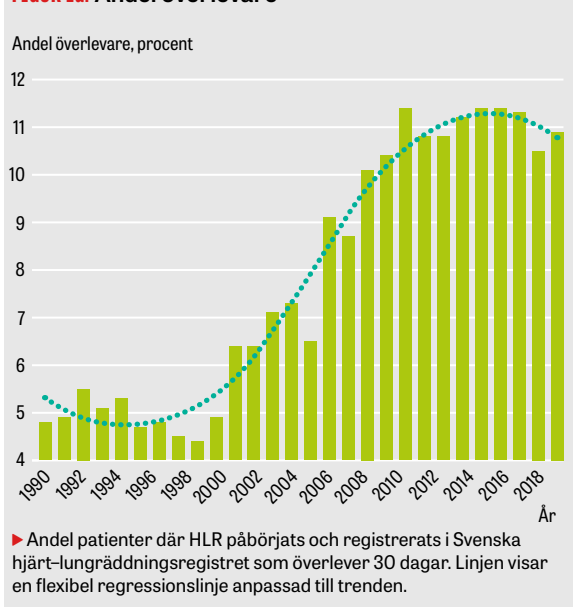
## Tidig bedömning och triagering

Omstruktureringen av ambulanssjukvården ökar kraven på den tidiga bedömningen. Patienter som inte behöver sjukhusvård måste identifieras, samtidigt som detta inte får ske på bekostnad av försenad behandling av tidskänsliga tillstånd. Till sin hjälp i bedömningen har ambulanssjuksköterskan ett beslutsstöd.

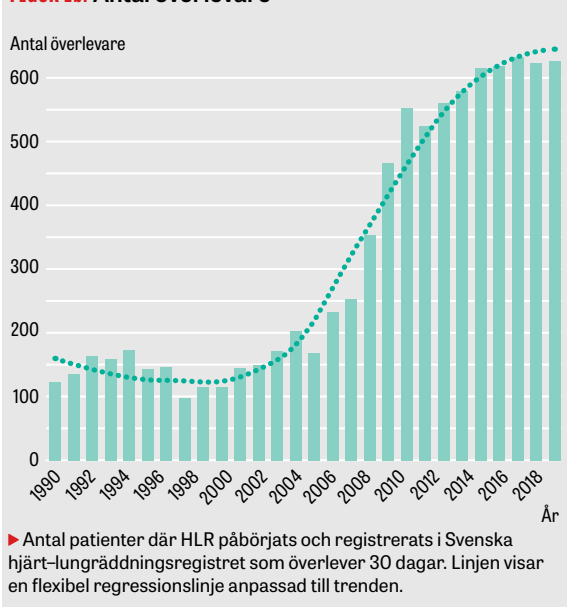
Ett beslutsstöd som används inom flertalet ambulansorganisationer är RETTS-A (Rapid emergency triage and treatment system for adults). RETTS anger tillståndets allvarlighetsgrad med en färg som baseras på avvikande vitalparametrar och kliniska tecken/symtom på sjukdom [23]. Systemet har utvärderats prehospitalt utifrån ambulanssjuksköterskans bedömning med RETTS-A ställd i relation till om det enligt slutdiagnos förelåg ett tidskänsligt tillstånd eller avvikande vitalparametrar. Sensitiviteten var 81 procent och specificiteten 64 procent med övertriage på 36 procent och undertriage på 19 procent. Den diagnostiska tillförlitligheten var 69 procent sett till andel fall som klassificerades som sant positiva och sant negativa [24]. Vid jämförelse av RETTS-A och NEWS (National early warning score), som används prehospitalt internationellt, visade RETTS-A på en högre sensitivitet avseende tidskänsliga tillstånd [24]. Styrkan med RETTS-A prehospitalt är dess förmåga att upptäcka potentiellt allvarliga tillstånd genom kliniska tecken/symtom där vitalparametrar inte avviker. Det saknas kontrollerade studier som jämför ambulanssjuksköterskans bedömning med RETTS-A.

Forskning kring prehospitala bedömningar är i sin begynnelsefas. Vad som innefattas i begreppet »tidskänsligt tillstånd« är inte klarlagt [25]. Men möjligheten att identifiera vissa tidskänsliga diagnosgrupper redan på plats har belysts. Det är svårt att identifiera sepsis och aortadissektion [26, 27]. Träffsäkerheten vid TIA/stroke är betydligt högre [28]. Men vid TIA/stroke diagnos har det även visats att 3-4 procent inte når sjukhus med ambulans efter bedömning på plats, varav många söker för yrsel [29]. Även vid akuta koronara syndrom är träffsäkerheten hög [30]. Här finns hjälpmedel (EKG), och bara registrering av EKG vid bröstsmärta är associerad med en minskad dödlighet [31]. Men en begränsad andel patienter med bröstsmärtor har ett tidskänsligt tillstånd [32], vilket indikerar behov av beslutsstöd för bedömning till vård på rätt vårdnivå.

**FIGUR 2a. Andel överlevare**



**FIGUR 2b. Antal överlevare**



## Patientsäkerhet

Man har spekulerat om att det största patientsäkerhetsshotet i den prehospitala vården är brister i patientbedömningen. Bristande bedömning kan leda till felaktig och utebliven vård [33, 34].

I Sverige har ett prehospitalt patientsäkerhetsprojekt genomförts [35]. Syftet var dels att mäta förekomsten av och orsakerna till avvikande händelser i ambulanssjukvården, dels att jämföra den prehospitala bedömningen med slutdiagnos på sjukhus. Definitionen av en avvikande händelse var antingen en händelse som orsak till vårdskada eller en händelse som skulle kunna leda till en vårdskada. Sammanlagt granskades 1 080 ambulansjournaler med tillhörande sjukhusjournaler. Resultatet påvisade 4,3 avvikande händelser per 100 ambulansuppdrag. De två vanligaste orsakerna till avvikande händelser var avvikelser från standard samt avsaknad av, otillräcklig eller oklar dokumentation. Avvikelse från standard innebär att patienten inte bedömts och/eller behandlats enligt riktlinjer och att detta samtidigt kan leda till försenad och/eller utebliven vård. En subgruppsanalys visade att patienter som bedömts svårt sjuka (prio 1) hade ökad risk för avvikande händelse (16,5 per 100 ambulansuppdrag) [36]. Att de svårast sjuka hade störst risk bekräftas även i internationella studier [37-39]. Man fann också att 12 procent av patienter med tidskänslig slutdiagnos hade en potentiellt felaktig prehospital bedömning [40].

Tidigare har visats att pediatrika patienter löper stor risk för avvikande händelser i den prehospitala vården [41, 42].

## »Orsaken till den höga andelen avvikande händelser för de kritiskt sjuka vet vi lite om.«

Orsaken till den höga andelen avvikande händelser för de kritiskt sjuka vet vi lite om. En tänkbar orsak kan vara fokusering på att lösa problemen med den stora ökningen av mindre sjuka patienter. Detta kan leda till att både utbildning och utveckling för att bedöma och behandla den svårt sjuka patienten har blivit eftersatt.

## Mätning och lindring av symtom

Det symtom som utvärderats mest är smärta. Användandet av instrument för att mäta smärtans intensitet har varit begränsat. Det mest använda instrumentet är NRS (Numerical rating scale), där smärtan skattas från 0-10 och 0 betyder smärtfri, medan 10 motsvarar svårast tänkbara smärta. Vid kognitiv nedsättning eller språksvårigheter har andra instrument införts. Ett exempel är BRS (Behaviour rating scale), där smärtan bedöms utifrån kroppsspråk och ansiktsmimik [43].

Prehospital smärtbehandling kan förbättras [44]. Prehospitala smärtlindrande interventioner har begränsad dokumentation. Betablockad vid misstanke om hjärtinfarkt har en viss smärtlindrande effekt [45].

I en studie randomiserades patienter med misstänkt ischemisk bröstsmärta till midazolam + morfin eller enbart morfin. Kombinationen ökade inte smärtlindringen, men lindrade ångest och minskade morfinbehovet [46].

En utbildningsintervention (smärtbehandling och hjärtinfarktvård), där patienterna klusterrandomiserades till vård av sjuksköterska som utbildats eller ej, visade högre morfintillförsel och lägre smärtnivåer vid behandling av vidareutbildad sjuksköterska [47].

## Kausalbehandling

Att dokumentera betydelsen av kausal behandling påbörjad före ankomst till sjukhus jämfört med på sjukhus är inte oproblematiskt. Glukostillförsel vid hypoglykemiskt koma eller adrenalin vid anafylaktisk chock förefaller odiskutabelt. Men att dokumentera trombocythämmande läkemedelsbehandling före ankomst till sjukhus är inte lika lätt [48-50]. Att studera effekten av påbörjad behandling 30 minuter tidigare kräver stora patientgrupper för att nå statistisk styrka. I sådana fall kanske patientsäkerhet och rimlighet blir avgörande. Prehospital trombolytisk har visats öka överlevnaden vid ST-höjningsinfarkt jämfört med trombolytisk behandling påbörjad på sjukhus [51].

## Traumavård

En betydande andel av ambulansuppdragen i Sverige avser patienter skadade av yttre våld. Trauma är ett av de vanligaste tillstånden som förorsakar kontakt med ambulans (15 procent) [40].

Högenergitrauma är den vanligaste dödsorsaken i Sverige för unga i åldern 15-44 år och orsakar stort lidande samt stora samhällskostnader. Traumavården har genomgått stora förändringar, och överlevnaden efter svåra olyckor har förbättrats, men stora resurser tas i anspråk [52]. Allvarligt trauma orsakat av trafikolyckor har förbättringspotential, inte minst avseende prehospital identifiering av skademönster och beslut om transport direkt till ett universitetssjukhus [53]. En registerstudie från Svenska traumaregistret indikerar högre 30-dagarsöverlevnad om patienter med de allvarligaste skadorna transporterats direkt till universitetssjukhus [54].

Emellertid är det lågenergitrauma och fallskador (i samma plan) hos äldre personer som orsakar flest sjukhusbesök [55]. För äldre personer över 80 år beror 9 av 10 skador på en fallolycka [56]. Höftfrakturer och skallskador orsakade av fall är de vanligaste dödsorsakerna hos äldre [57]. Allvarliga skador på huvud och halskotpelare vid fall bland äldre har ökat, och cirka 300 000 personer uppsöker varje år specialistvård efter fallskada [58]. Fallskador förväntas även öka i och med en alltmer åldrande befolkning [59].

Nationella utvecklingsprojekt har visat att det finns kunskapsluckor gällande traumaepidemiologin [60]. Kunskapen om trauma behöver öka för att förbättra den prehospitala bedömningen och behandlingen. En bidragande orsak är brist på samordning mellan register som kartlägger olika skador. Ett forskningsprojekt pågår mellan ambulansregistret (Ambureg) och Svenska traumaregistret (Swetrau) för att kartlägga omhändertagandet prehospitalt utifrån skadetyper, allvarlighetsgrad, åtgärder, vårdtider och mortalitet.

## Socioekonomi

Låg socioekonomi har vid TIA/stroke visats vara associerad till ökad tid från larm till datortomografi, lägre prehospital identifiering samt lägre grad av prioritering vid bedömningen [61]. Förekomst av hjärtstopp i geografiska områden där invånare har en högre utbildningsnivå har visats vara associerad till en ökad överlevnad [62]. Även den prehospitala vården vid epileptiska kramper indikerar att bättre socioekonomi ger en högre prioritet [63].

## Samarbete med akutmottagningen

Under de senaste åren har kontakten mellan ambulanssjukvården och akutmottagningarna förenklats och förbättrats, till exempel genom införande av beslutsstödsystemet RETTS, som används av båda aktörerna för att tala samma språk i vårdens övergångar där patientsäkerhetsrisker kan uppstå. Även själva överrapporteringen är standardiserad enligt kommunikationsmodellen SBAR (situation, bakgrund, aktuellt tillstånd, rekommendation) för att undvika bristfällig rapportering. Även vid icke akuta fall tas telefonkontakt för eventuell direktinläggning på vårdenheter. Det sistnämnda har visats förkorta väntetiderna på akutmottagningen dramatiskt [64]. Utvecklingen av snabbspår och konceptet »vård på rätt vårdnivå« har skett i samarbete med akutmottagningarna, då syftet bland annat har varit att minska belastningen på dessa.

## Kopplingen mellan prehospital vård och sjukhusvård

Utöver samarbetet med akutmottagningarna finns i dag en effektiv kommunikation mellan ambulansen och ett flertal aktörer inom slutenvården, såsom strokekoordinator, neurologjour, kardiologjour, sjuksköterska på hjärtinfarktavdelning samt ortopedjour, i syfte att optimera de olika »snabbspår« som skapats för den tidiga vårdkedjan.

## Första hjälpen-insatser

Den första länken i den tidiga vårdkedjan är patienten/anhörig. Denna länk är den allra viktigaste för att minska fördröjningstiderna vid exempelvis stroke och hjärtinfarkt [65, 66], men även för tidiga livräddande insatser [9, 67]. Här är också samarbetet mellan vittnet och larmcentralen av stor betydelse för utgången [68].

## Aktuell forskning

Dryga 70 doktorsavhandlingar har försvarats inom prehospital akutsjukvård i Sverige.

Ett flertal pågående forskningsprojekt har följande målsättningar:

- att belysa möjligheterna att begränsa tid till behandling av hjärtstopp med bland annat drönare och sms-aktiverade livräddare,
- att utvärdera effekten av att enbart ge bröstkompressioner tidigt vid hjärt-lungräddning,
- att utvärdera prehospitala beslutsstöd vid akuta bröstsmärtor, dyspné, yrsel och buksmärta,
- att utvärdera betydelsen av biokemiska markörer (prehospitalt laktat och troponin) vid misstanke om sepsis respektive hjärtinfarkt,
- att utvärdera patientsäkerheten i den prehospitala akutsjukvården,
- att kartlägga den prehospitala traumavården.

## Framtida beslutsstöd

Beslutsstöd ska utvecklas med hjälp av poängsystem baserade på ålder, kön, aktuell och tidigare sjukhistoria, symtom, kliniska observationer samt biokemiska och andra markörer (EKG). Sådana beslutsstöd är aktuella för testning i den kliniska verksamheten på larmcentralen och på platsen för ambulanssjuksköterskans bedömning. Även maskininlärningsteknik kommer att nyttjas för att skärpa precisionen ytterligare [69]. Tänkbara beslutsstöd har redan presenterats för användning på larmcentralen vid akuta bröstsmärtor [70]. Preliminära data indikerar att artificiell intelligens har en högre sensitivitet för tidig upptäckt av hjärtstopp på larmcentralen jämfört med larmoperatören [71].

## Nationellt kvalitetsregister

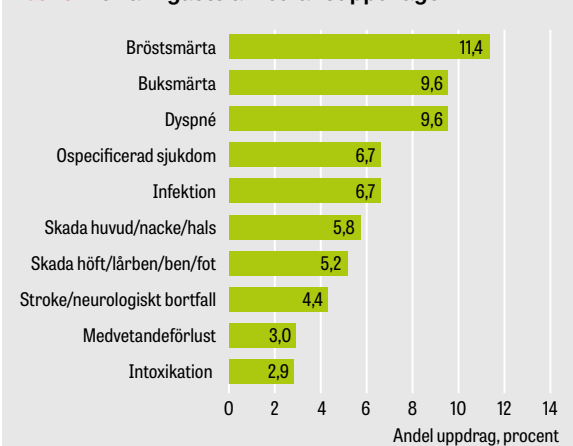
Svensk ambulanssjukvård utför cirka 1 miljon primäruppdrag per år till en kostnad av ungefär 4,5 miljarder kronor. Med undantag för hjärtstopp har det tidigare saknats en kvalitetsuppföljning utifrån ett nationellt

## »Ett nationellt kvalitetsregister för ambulanssjukvård, Ambureg, byggs nu upp i samarbete med Registercentrum Syd.«

perspektiv. Ett nationellt kvalitetsregister för ambulanssjukvård, Ambureg, byggs nu upp i samarbete med Registercentrum Syd. Samtliga ambulansorganisationer lämnar data till registret (Figur 3). Ett antal kvalitetsindikatorer har definierats, och det har kartlagts hur väl dessa rapporteras. En relativt stor spridning ses över landet.

Värdet av framtida samanalyser med akutmottag-

**FIGUR 3. De vanligaste ambulansuppdragen**



► Fördelning av de tio vanligast förekommande ambulansuppdragen (kontaktorsak) i Sverige under 2019 baserad på data från 20 regioner (n = 733 448) (primäruppdrag). Totalt fanns 900 080 fall, men saknad information och barn är exkluderade. Kontaktorsak definieras enligt ESS (emergency signs and symptoms)-kod.



ningens register och även andra register, såväl inom som utanför slutenvården, kan inte nog understrykas. Ambulansregistret måste kopplas till ett facit.

### Framtidsvisioner

Omställningen av hälso- och sjukvården i Sverige är ett paradigmskifte som ställer krav på ambulanssjukvården. Enkelbemannade bedömningsbilar har introducerats. Bilarna är bemannade av erfarna sjuksköterskor, och syftet med dessa resurser varierar. En del av enheterna avses att skickas ut i väntan på ambulans och göra en första insats för att förbättra responstider. Andra nyttjas till att bedöma och behandla patienter som bedömts som lågprioriterade av larmcentralen och därigenom också minska belastningen på akutambulanserna. Fokus ligger på att prioritera till rätt vårdnivå. Om patienten bedöms vara i behov av sjukhusvård påbörjas behandling och akutambulans larmas. Är det egenvårdsråd som krävs ges dessa eller hänvisning till primärvård. Om patienten är äldre eller har mer omfattande behov som ej är akuta finns på flera håll i landet möjlighet att kontakta mobila team inriktade på äldre som kan komma på hembesök. Med en åldrande befolkning kommer framtiden att ställa större krav på en alltmer selekterad nära vård.

I Västra Götaland provas nästa steg, där bilarna

## »I Västra Götaland provas nästa steg ... Patientnära analyser som ska testas är blodprovsanalyser samt mobil röntgen och ultraljud.«

kommer att utföra patientnära analyser som sedan skickas till högre medicinsk kompetens för bedömning. Utmaningen är överföring och tolkning av data för att ge rätt stöd till slutenvård, öppenvård eller kommunal hälso- och sjukvård för vidare handläggning. Patientnära analyser som ska testas är blodprovsanalyser samt mobil röntgen och ultraljud. Dagens vårdprocesser kartläggs och utvecklas genom samverkan i workshoppar där slutenvård (akutmottagning, röntgen, ortopedi, geriatrik), primärvård, äldre- och sjukvård deltar. Framtiden kan vara att ändra benämningen prehospital vård till »X-tra hospitalvård«.

• Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: *Läkartidningen*. 2021;118:21119

### REFERENSER

- Pantridge JF, Geddes JS. A mobile intensive care unit in the management of myocardial infarction. *Lancet*. 1967;2(7510):271-3.
- Wennerblom B, Holmberg S, Wedel H. The effect of a mobile coronary care unit on mortality in patients with acute myocardial infarction or cardiac arrest outside hospital. *Eur Heart J*. 1982;3(6):504-15.
- Hjälte L, Suserud BO, Herlitz J, et al. Why are people without medical needs transported by ambulance? A study of indications for pre-hospital care. *Eur J Emerg Med*. 2007;14(3):151-6.
- Norberg Boysen G, Christensson L, Jutengren G, et al. Patient trust and patient safety for low-priority patients: a randomized controlled trial pilot study in the prehospital chain of care. *Int Emerg Nurs*. 2019;46:100778.
- Hagiwara M, Bremer A, Claesson A, et al. The impact of direct admission to a catheterisation lab/CCU in patients with ST-elevation myocardial infarction on the delay to reperfusion and early risk of death: results of a systematic review including meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014;22(1):67.
- Wennman I, Klittermark P, Herlitz J, et al. The clinical consequences of a pre-hospital diagnosis of stroke by the emergency medical service system. A pilot study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20:48.
- Larsson G, Strömberg RU, Rogmark C, et al. Prehospital fast track care for patients with hip fracture: impact on time to surgery, hospital stay, post-operative complications and mortality: a randomised, controlled trial. *Injury*. 2016;47(4):881-6.
- Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, et al. A short delay from out of hospital cardiac arrest to call for ambulance increases survival. *Eur Heart J*. 2003;24(19):1750-5.
- Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2307-15.
- Strömsöe A, Afzelius S, Axelsson C, et al. Improvements in logistics could increase survival after out-of-hospital cardiac arrest in Sweden. *J Intern Med*. 2013;273(6):622-7.
- Strömsöe A, Svensson L, Axelsson AB, et al. Improved outcome in Sweden after out-of-hospital cardiac arrest and possible association with improvements in every link in the chain of survival. *Eur Heart J*. 2015;36(14):863-71.
- Svenska hjärt-lungårddningsregistret. Årsrapport 2019. <https://shlr.registrecentrum.se/statistik/arsrapporter/p/ryvttwX3G>
- Holmén J, Herlitz J, Ricksten SE, et al. Shortening ambulance response time increases survival in out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(21):e017048.
- Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of lay persons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2316-25.
- Svensson L, Bohm K, Castrén M, et al. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2010;363(5):434-42.
- Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. The LINC randomized trial. *JAMA*. 2014;311(1):53-61.
- Nordberg P, Taccone FS, Truhlar A, et al. Effect of trans-nasal evaporative intra-arrest cooling on functional neurologic outcome in out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2019;321(17):1677-85.
- Holmén J, Herlitz J, Jimenez-Herrera M, et al. Passive leg raising in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2019;137:94-101.
- Mentzelopoulos S, Zakythinos SG, Siempos I, et al. Vasopressin for cardiac arrest: meta-analysis of randomized controlled trials. *Resuscitation*. 2012;83(1):32-9.
- Böttiger BW, Arntz HR, Chamberlain DA, et al. Thrombolysis during resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2008;359(25):2651-62.
- Perkins G, Chen J, Deakin CD, et al. Paramedic Collaborators. A randomized trial of epinephrine in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2018;379(8):711-21.
- Hasselqvist-Ax I, Nordberg P, Herlitz J, et al. Dispatch of firefighters and police officers in out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide prospective cohort trial using propensity score analysis. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(10):e005873.
- Widgren BR, Jourak M. Medical emergency triage and treatment system (METTS): a new protocol in primary triage and secondary priority decision in emergency medicine. *J Emerg Med*. 2011;40(6):623-8.
- Magnusson C, Herlitz J, Axelsson C. Pre-hospital triage performance and emergency medical services nurse's field assessment in an unselected patient population attended to by the emergency medical services: a prospective observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2020;28(1):81.
- Wibring K, Magnusson C, Axelsson C, et al. Towards definitions of time-sensitive conditions in prehospital care. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2020;28(7).
- Axelsson C, Herlitz J, Karlsson A, et al. The early chain of care in patients with bacteraemia with the emphasis on the prehospital setting. *Prehosp Disaster Med*. 2016;31(3):272-7.
- Axelsson C, Karlsson T, Pande K, et al. A description of the prehospital phase of aortic dissection in terms of early suspicion and treatment. *Prehosp Disaster Med*. 2015;30(2):155-62.
- Wireklint Sundström B, Herlitz J, Hansson PO, et al. Comparison of the university hospital and county hospitals in Western Sweden to identify potential weak links in the early chain of care for acute stroke: results of an observational study. *BMJ Open*. 2015;5:e008228.
- Magnusson C, Lövgren E, Alfredsson J, et al. Difficulties in the prehospital assessment of patients with TIA/stroke. *Acta Neurol Scand*. 2021;143(3):318-25.
- Strandmark R, Herlitz J, Axelsson C, et al. Determinants of pre-hospital pharmacological intervention and its association with outcome in acute myocardial infarction. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015;23(105).
- Rawshani N, Rawshani A, Gelang C, et al. Association between use of pre-hospital ECG and 30-day mortality: a large cohort study of patients experiencing chest pain. *Int J Cardiol*. 2017;248:77-81.
- Rawshani A, Larsson A, Gelang C, et al. Characteristics and outcome among patients who dial for the EMS due to chest pain. *Int J Cardiol*. 2014;176(3):859-65.
- Bigham BL, Bull E, Morrison M, et al. Patient safety in emergency medical services: executive summary and recommendations from the Niagara summit. *CJEM*. 2011;13(1):13-8.
- Bigham BL, Buick JE, Brooks SC, et al. Patient safety in emergency medical services: a systematic review of the literature. *Prehosp Emerg Care*. 2012;16(1):20-35.

35. Hagiwara MA, Nilsson L, Strömsoe A, et al. Patient safety and patient assessment in pre-hospital care: a study protocol. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24(14).
36. Hagiwara MA, Magnusson C, Herlitz J, et al. Adverse events in prehospital emergency care: a trigger tool study. *BMC Emerg Med.* 2019;19(1):14.
37. Meckler G, Hansen M, Lambert W, et al. Out-of-hospital pediatric patient safety events: results of the CSI chart review. *Prehosp Emerg Care* 2018;22(3):290-9.
38. Hohenstein C, Fleischmann T, Rupp P, et al. German critical incident reporting system database of prehospital emergency medicine: analysis of reported communication and medication errors between 2005-2015. *World J Emerg Med.* 2016;7(2):90-6.
39. Hohenstein C, Hempel D, Schultheis K, et al. Critical incident reporting in emergency medicine: results of the prehospital reports. *Emerg Med J.* 2014;31(5):415.
40. Magnusson C, Axelsson C, Nilsson L, et al. The final assessment and its association with field assessment in patients who were transported by the emergency medical service. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018;26(1):111.
41. Lammers R, Byrwa M, Fales W. Root causes of errors in a simulated prehospital pediatric emergency. *Acad Emerg Med.* 2012;19(1):37-47.
42. Cottrell EK, O'Brien K, Curry M, et al. Understanding safety in prehospital emergency medical services for children. *Prehosp Emerg Care.* 2014;18(3):350-8.
43. Wennberg P, Möller M, Sarenmalm EK, et al. Evaluation of the intensity and management of pain before arrival in hospital among patients with suspected hip fractures. *Int Emerg Nurs.* 2020;49:100825.
44. Magnusson C, Carlström M, Lidman N, et al. Evaluation and treatment of pain in the pre-hospital setting: a comparison between patients with a hip injury, chest pain and abdominal pain. *Int Emerg Nurs.* 2021;56:100999.
45. Gardtman M, Dellborg M, Brunnhage C, et al. Effect of intravenous metoprolol before hospital admission on chest pain in suspected acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 1999;137(5):821-9.
46. Wireklint Sundström B, Bång A, Winge K, et al. Anxiolytics in patients suffering asuspected acute coronary syndrome: multicentre randomised controlled trial in emergency medical service. *Int J Cardiol.* 2013;168(4):3580-7.
47. Wireklint Sundström B, Holmberg M, Herlitz J, et al. Possible effects of a course in cardiovascular nursing on prehospital care of patients experiencing suspected acute coronary syndrome: a cluster randomised controlled trial. *BMC Nursing* 2016;52(15).
48. Herlitz J, Svensson L. Prehospital evaluation and treatment of a presumed acute coronary syndrome: what are the options? *Eur J Emerg Med.* 2006;13(5):308-12.
49. Freimark D, Matetzky S, Leor J, et al. Timing of aspirin administration as a determinant of survival of patients with acute myocardial infarction treated with thrombolysis. *Am J Cardiol.* 2002;89(4):381-5.
50. Tataris KL, Mercer MP, Govindarajan P. Prehospital aspirin administration for acute coronary syndrome (ACS) in the USA: an EMS quality assessment using the NEMESIS 2011 database. *Emerg Med J.* 2015;32(11): 876-81.
51. Morrison LJ, Verbeek PR, McDonald AC, et al. Mortality and prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction. A meta-analysis. *JAMA.* 2000;283(20):2686-92.
52. Linder F. Trauma - diagnostics and triage [avhandling]. Uppsala: Uppsala universitet; 2018.
53. Fagerlind H, Cande-fjord S, Davidsson J, et al. Does injury pattern among major road trauma patients influence prehospital transport decisions regardless of the distance to the nearest trauma centre? - a retrospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019;27(18).
54. Candefjord S, Asker L, Caragounis EC, et al. Mortality of trauma patients treated at trauma centers compared to non-trauma centers in Sweden: a retrospective study. *Eur J Trauma Emerg Surg.* Epub 27 Jul 2020. doi: 10.1007/s00068-020-01446-6.
55. Bergen G, Stevens MR, Burns ER. Falls and fall injuries among adults aged ≥ 65 years - United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2014;65(37):993-8.
56. Fallolyckor: statistik och analys. Stockholm: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap; 2014. MSB752.
57. Kannus P, Niemi S, Parkkari J, et al. Alarming rise in fall-induced severe head injuries among elderly people. *Injury.* 2007;38(1):81-3.
58. Fallskador bland äldre - en sammanfattning av en kunskapsöversikt om fallskador. Stockholm: Sveriges Kommuner och lands-timing (SKL); 2019.
59. Florence CS, Bergen G, Atherly A, et al. Medical costs of fatal and nonfatal falls inolder adults. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(4):693-8.
60. Landstingens ömsesidiga försäkringsbolag (Löf). Säker traumavård. <https://lof.se/patientsakerhet/vara-projekt/saker-traumavard/>
61. Niklasson A, Herlitz J, Jood K. Socioeconomic disparities in prehospital stroke care. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019;27(1):53.
62. Jonsson M, Härkönen J, Ljungman P, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with area-level socioeconomic status. *Heart.* 2019;105(8):632-8.
63. Magnusson C, Zelano J. High-resolution mapping of epilepsy prevalence, ambulance use, and socioeconomic deprivation in an urban area of Sweden. *Epilepsia.* 2019;60(10):2060-7.
64. Wireklint-Sundström B, Petersson E, Sjöholm M, et al. A pathway care model allowing low-risk patients to gain direct admission to a hospital medical ward, a pilot study on ambulance nurses and emergency department physicians. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2014;22(72).
65. Nordanstig A, Palaszewski B, Asplund K, et al. Evaluation of the Swedish national stroke campaign: a population-based time-series study. *Int J Stroke.* 2019;14(9):862-70.
66. Herlitz J, Blohm M, Hartford M, et al. Follow-up of a 1-year media campaign on delay times and ambulance use in suspected acute myocardial infarction. *Eur Heart J.* 1992;13(2):171-7.
67. Bylow H, Karlsson T, Lepp M, et al. Effectiveness of web-based education in addition to basic life support learning activities: a cluster randomised controlled trial. *PLOS One.* 2019;14(7):e0219341.
68. Mathiesen W, Birkenes TS, Lund H, et al. Public knowledge and expectations about dispatcher assistance in out-of-hospital cardiac arrest. *J Adv Nurs.* 2019;75(4):783-92.
69. Al-Dury N, Ravn-Fischer A, Hollenberg J, et al. Identifying the relative importance of predictors of survival in out of hospital cardiac arrest: a machine learning study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020;28(1):60.
70. Gellerstedt M, Rawshani N, Herlitz J, et al. Could prioritisation by emergency medicine dispatchers be improved by using computer-based decision support? A cohort of patients with chest pain. *Int J Cardiol.* 2016;220:734-8.
71. Byrsell F, Claesson A, Ringh M, et al. Machine learning can support dispatchers to better and faster recognize out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls: a retrospective study. *Resuscitation.* 2021;162:218-26.

## SUMMARY

### The role of prehospital emergency care in Sweden has changed – patient safety has become a key issue

Prehospital emergency care in Sweden has undergone dramatic changes in recent decades from the role of being a primary transport organization to a more differentiated approach to health care. The Swedish prehospital emergency nurse must therefore today make prehospital assessments to be able to decide whether patients should be transported to hospital with »fast-track« or sent to primary care or stay at home with advice on self-care. Therefore, »patient safety« has become a key issue and primary data indicate that there is a risk of a potential adverse event in approximately four percent of the primary assignments. Computer based decision support tools are under development and time-sensitive conditions need to be defined. We also need to further develop symptom-relieving therapy and the possibility of starting causal therapy already on the spot. Future perspectives include the use of biochemical markers as well as simple X-ray examinations to further improve pre-hospital assessment.