

Data fra automatiske eksterne defibrillatorer giver vigtig information om kvaliteten af hjertestopbehandling på hospital

Lone Due Vestergård^{1,2}, Bo Løfgren^{3,4,5}, Niels Henrik Vinther Krarup^{4,5,6}, Tina Holm¹ & Lone Kærslund Andersen¹

Incidensen af hjertestop på hospital angives til at være 1-5 pr. 1.000 indlæggelser [1]. Effektiv basal genoplivning og hurtig defibrillering er afgørende for overlevelsen. Defibrillering bør foretages hurtigst muligt og inden for tre minutter på hospital [2]. Internationale retningslinjer for genoplivning anbefaler, at brug af automatiske eksterne defibrillatorer (AED) på hospital overvejes, for at man kan imødekomme dette. Implementering af AED foreslås på afdelinger, hvor personalet ikke har erfaring i hjertertypmegenkendelse [2]. AED'en registrerer tid, hjerterytme, afgivne stød og i nogle tilfælde impedansdata, som gør vurdering af hjertemassage og ventilation mulig.

I Den Danske Kvalitetsmodel opstilles der krav om uddannelse, dokumentation af hjertestopforløb, mål for responstider og resultat af genoplivning. Der findes p.t. én dansk opgørelse over hjertestop på hospital [3], men i ingen danske og kun få internationale studier er der anvendt impedansdata fra AED til vurderingen af behandling af hjertestop på hospital. Formålet med dette studie var at undersøge, om kvaliteten af hjertestopbehandlingen på hospital baseret på journaldata og impedansdata fra AED opfylder de internationale rekommandationer for genoplivning.

METODER

Studiedesign

Studiet blev gennemført som et prospektivt observationelt studie af hjertestop på et regionshospital, hvor en AED havde været anvendt. Data blev indsamlet fra august 2008 til november 2011.

Hospital og hjertestoporganisation

Hospitalet har knap 300 sengepladser, ca. 230.000 ambulante besøg og ca. 22.000 indlæggelser pr. år.

Hospitalets hjertestophold ledes af en kardiologisk bagvagt (kl. 08-21) og af en medicinsk mellemvagt (kl. 21-08). Øvrige deltagere på hjertestopholdet er en anæstesi-læge og -sygeplejerske, en medicinsk forvagt, stamafdelingens læge, en bioanalytiker og to portører. Portøren medbringer en manuel defibrillator (Lifepak 20, Physio-Control, Redmond, WA, USA).

I 2008 opsatte man AED (Lifepak CR Plus, Physio-Control, Redmond, WA, USA) på alle almindelige sengeafsnit, mens manuelle defibrillatorer (Lifepak 20, Physio-Control, Redmond, WA, USA) fortsat blev anvendt på skadestuen samt intensiv- og hjerteafdelingen.

Dataindsamling og bearbejdning

Siden implementeringen af AED er der systematisk opsamlet data fra hjertestop, hvor en AED har været anvendt. Efter genoplivning med AED skiftede teknisk afdeling apparatets batteri og elektroder og informerede en projektsygeplejerske, som udlæste data fra AED til programmet CODE-STAT 9.0 (Physio-Control, Redmond, WA, USA). Data omfattede information om tider, defibrillering, et elektrokardiogram og transtorakal impedans. Den transtorakale impedans ændrer sig under hjertemassage og ventilation, hvorved der indirekte opnås information om hjertemassagen, herunder frekvens, antal og varigheden af pauser samt ventilationsfrekvens (**Figur 1**). Impedansdata giver ikke information om trykdybde eller tidalvolumen [4].

Udlæste AED-data blev koblet til patientcases. Efter projektets afslutning blev impedansdataene analyseret, ligesom der blev foretaget en retrospektiv gennemgang af journaldataene. Data rapporteres i overensstemmelse med internationale guidelines [5].

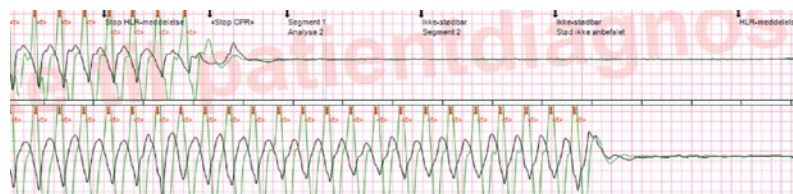
KVALITETS- UDVIKLINGS- ARTIKEL

- 1) Hjertemedicinsk Afdeling, Sygehus Lillebælt, Vejle Sygehus
- 2) Hjertemedicinsk Afdeling B, Odense Universitetshospital
- 3) Medicinsk Afdeling, Regionshospitalet Randers
- 4) Center for Akutforskning, Aarhus Universitetshospital
- 5) Institut for Klinisk Medicin, Aarhus Universitet
- 6) Medicinsk Endokrinologisk Afdeling, Aarhus Universitetshospital

Ugeskr Læger
2014;176:V05130275

FIGUR 1

Udlæste data fra automatisk ekstern defibrillator (ekg samt transtorakalt impedanssignal).



= transtorakalt impedanssignal. = kompression af thorax.

= ekg. Sort tekst = automatisk ekstern defibrillator-analyse og meddelelser.

TABEL 1

Patientkarakteristika.

	n (%)	Alder, år	Der foreligger data for, N
Hjertestop hvor AED blev anvendt	61		61
Gennemsnitlig alder ved hjertestop		70,7	61
<i>Aldersgrupper, år</i>			61
40-49	4		
50-59	9		
60-69	14		
70-79	16		
80-89	18		
<i>Køn</i>			61
Kvinde	26 (43)		
Mand	35 (57)		
<i>Afdeling</i>			61
Medicinsk	34 (56)		
Kirurgisk	17 (28)		
Neurologisk	6 (10)		
Onkologisk	3 (5)		
Psykiatrisk	1 (2)		
Større abdominal/ortopædkirurgisk operation under indlæggelsen	8 (13)		61
Tidligere i det væsentligste rask	3 (5)		61
<i>Konkurrerende lidelser</i>			61
Nyreinsufficiens	10 (16)		
Cancer uden specifikation	19 (31)		
Iskæmisk hjertesygdom	5 (8)		
Apopleksi	7 (12)		
KOL	19 (31)		
Demens	5 (8)		
<i>Kardielle risikofaktorer</i>			
Ryger	16 (35)		46
Diabetes mellitus	7 (12)		59
Hypertensio arterialis	23 (39)		59

AED = automatisk ekstern defibrillator.

RESULTATER

I studieperioden var der 77 AED-batteriskift. Ved efterfølgende kontakt til telefonomstillingen og sengeafdelinger samt ved gennemgang af journaldata blev der fundet syv alarmeringer, hvor der ikke var hjertestop. Herudover var der ni tilfælde, hvor det ikke lykkedes at fremskaffe persondata og/eller AED-data. Der forelå dermed data fra 61 hjertestop, med komplette AED- og journaldata på 46 (75%) patienter. Alene journaldata forelå på fem (8%) patienter. På ti (17%) patienter forelå der inkomplette AED-data, dvs. responstid og ét elektrokardiogram for hver rytmeanalyse, men ingen impedansdata pga. tekniske

TABEL 2

Hjertestopdata (automatisk ekstern defibrillator og journalgennemgang).

Hjertestop, n	61
<i>Responstider, min</i>	
Fra hjertestopkald til 1. defibrillering	2,6
Fra hjertestopkald til 1. rytmeanalyse	2,1
<i>Defibrillering, n (%)</i>	
Patienter i alt	6 (11)
Defibrilleringer i alt	8
Korrekte defibrilleringer	6 (75)
Hjertemassage under rytmeanalyse	15 (33)
<i>Rytme 1, n (%)</i>	
Stødbar	3 (6)
Ikkestødbar	52 (94)
<i>Rytme 2, n (%)</i>	
Stødbar	0 (0)
Ikkestødbar	39 (98)
Udefinerbar (pga. hjertemassage under analyse)	1 (3)
<i>Rytme 3, n (%)</i>	
Stødbar	1 (4)
Ikkestødbar	23 (96)
<i>Rytme 4, n (%)</i>	
Stødbar	2 (14)
Ikkestødbar	12 (86)
<i>Rytme 5, n (%)</i>	
Stødbar	0 (0)
Ikkestødbar	6 (100)
<i>Hjertemassage</i>	
Kompressionsfrekvens, pr. min (95% KI)	130 (126-134)
Kompressioner, n pr. min (95% KI)	91 (86-96)
Kompressionsfrekvens uden for 90-120 pr. min, min (%)	182 (72)
Fraktion af samlet tid uden kompressioner (95% KI)	0,3 (0,27-0,33)
<i>Formodede årsag(er) til hjertestop, n (%)</i>	
Hypovolæmi	7 (11)
Hypoksi	23 (38)
Hypotermi	0 (0)
Hyper-/hypokaliæmi, metabolisk	3 (5)
Toksisk (morfika, serenase)	2 (3)
Trombose, herunder AMI og arytmie	7 (11)
Tamponade	0 (0)
Trykpnemothorax	0 (0)
Uafklaret	23 (38)
<i>Overlevelse til udskrivelse, n (%)</i>	
Ved initialt ikkestødbar rytme	4 (8)
Ved initialt stødbar rytme	1 (33)
30-dagesoverlevelse, n (%)	7 (11)

AMI = akut myokardieinfarkt; KI = konfidensinterval.

fejl i forbindelse med dataregistrering. Patientkarakteristika er vist i **Tabel 1**. I **Tabel 2** ses data fra hjertestopbehandlingen.

Anvendelsen af AED strakte sig i gennemsnit over fem minutter, hvorefter hjertestopbehandlingen blev stoppet, eller man skiftede til manuel defibrillator. Responstid fra alarmering til første defibrillering var under tre minutter. Hovedparten af patienterne havde ikke-stødbar hjerterytme (94% ved første rytmeanalyse). Hjertemassage blev ydet med en frekvens på 130/min (95%-konfidensinterval: 126-134). Dog blev hjertemassage i størstedelen af tiden givet med en frekvens på enten under 90 eller over 120 tryk/min. Andelen af det samlede genoplivningsforløb med AED, hvor der ikke blev ydet hjertemassage (*no flow fraction* (NFF)) var 0,3. Spontan cirkulation blev opnået hos 30 patienter (49%). Overlevelse til udskrivelse og 30-dagesoverlevelsen var begge 11%.

DISKUSSION

Effektiv hjertemassage og hurtig defibrillering er afgørende for overlevelsen efter hjertestop. Kvaliteten af behandlingen bør derfor evalueres ud fra kvalitet af hjertemassagen og tid til defibrillering. Det overordnede kvalitetsmål er overlevelse.

Kvaliteten af hjertemassage

Kompressionsfrekvensen ved hjertemassagen var generelt for høj, og samlet set var hastigheden uden for anbefalingerne i tre fjerdedele af tiden. NFF var 0,30 svarende til, at næsten en tredjedel af tiden forløb uden hjertemassage. Følges de internationale retningslinjer med en ventilationspause på fem sekunder for hver 30 kompressioner og en kompressionsfrekvens på 100-120 pr. minut samt fem sekunder til rytmeanalyse og evt. defibrillering hvert andet minut, fås en teoretisk NFF på 0,26-0,29. Når der tages højde for, at AED i vores studie ifølge producenten havde en opladnings- og analysetid på op til 17 sekunder, hvor patienten ikke må berøres, må en NFF på 0,36 til 0,39 være forventelig omend uhensigtsmæssig. Der er i de nyeste genoplivningsguidelines stor fokus på at mindske *hands off*-tiden (NFF), og dette kan i henhold til ovenstående vise sig at være vanskeligt ved brug af AED. Antallet af studier med brug af NFF som effektparameter er sparsomt. I et studie har man dog påvist en NFF på 0,24 under anvendelse af en manuel defibrillator [6].

Tid til defibrillering

Tid fra hjertestopkald til defibrillering var < 3 min. Vore data giver dog oplysninger om alarmeringstidspunkt, og den reelle responstid fra kollaps til defibrillering var derfor lidt længere, men antages samlet at være inden for de internationale anbefalinger (< 3 min) [7].

Overlevelse

Der findes kun ét andet sammenligneligt danske studie, hvor man har påvist en signifikant bedre 30-dagesoverlevelse på 33% ved brug af AED [3]. I et enkelt mindre, internationalt studie fandt man en overlevelse til udskrivelse tilsvarende vores [6], mens man i andre større studier med/uden AED har påvist stærkt varierende overlevelse, men i gennemsnit 15-20% [1, 7, 8]. En mulig forklaring på disse forskelle er, at der i vort studie kun indgår data fra almindelige sengeafdelinger og ikke fra hjerteafdelinger og intensivafsnit.

Der modtages ikke patienter med akut koronart syndrom på de afdelinger, hvorfra nærværende data er indsamlet. Patienter med akut koronart syndrom får primært hjertestop med stødbar rytme, og dette har en bedre prognose end de ikke-stødbar rytmer [1]. I andre studier har man således rapporteret om primært stødbare rytmer hos 14-35% [1, 3, 7, 8], mens vi kun fandt stødbar rytme hos 6%. I vores studie var overlevelsen efter initial stødbar rytme 33% og efter initial ikke-stødbar rytme 8%. Disse tal er i overensstemmelse med resultaterne af førnævnte studier [1, 7, 8].

Dokumentation

Dokumentationen af hjertestopforløbene var af svingende kvalitet og i mange tilfælde uden angivelse af formodet årsag til og varighed af hjertestoppet. Liggende forhold er tidligere beskrevet, og i et nyligt publiceret studie var varigheden af hjertestoppet kun dokumenteret i 48% af tilfældene, mens luftvejs-håndtering kun blev beskrevet hos 76% [9]. I et dansk studie har man fundet tilsvarende resultater, nemlig korrekt dokumentation i kun 64% af hjertestopforløbene [10].

Begrænsninger

Inkomplet dataopsamling var i dette studie, som i andre lignende studier, et betydeligt problem [3]. I et forsøg på at validere, at alle hjertestop, hvor en AED var anvendt, blev inkluderet i studiet, sammenlignede vi antal indkøbte AED-batterier på sygehuset med antallet af kontakter fra teknisk afdeling, når de havde skiftet et batteri.

Herved fandt vi, at sygehuset havde indkøbt 23 batterier mere, end vi kunne redegøre for ud fra brug, kasseringer og lager.

Det er derfor muligt, at vi ikke har alle AED-behandlede hjertestop i perioden med i studiet. Herudover viste det sig at være svært at synkronisere alle AED'er med omstillingens tidsregistrering med efterfølgende fremkomst af negative tider. Dette var ligeledes et fund i andre studier [3].

Perspektiver

Resultaterne har medført ændringer i hospitalets interne hjertestopundervisning og sat fokus på hjertestopbehandlingen. Alle undervisere i basal- og avanceret genoplivning på hospitalet er informeret om studiets resultater. Der er således kommet øget fokus på effektiv og korrekt udført hjertemassage med så få afbrydelser som muligt samt korrekt og hurtig genoplivning med AED.

KONKLUSION

Data udlæst fra AED bidrager med væsentlig information om kvaliteten af hjertestopbehandling på hospital. Tid fra alarmering til første defibrillering var acceptabel, men på punkter som kvalitet af hjertemassage og journalføring af genoplivningsforløb blev de internationale anbefalinger ikke fulgt. Tiden uden hjertemassage var for lang, dog primært betinget af anvendelsen af AED. Resultaterne har sat fokus på hjertestopbehandling og medført ændringer i hospitalets undervisning i basal- og avanceret genoplivning.

KORRESPONDANCE: Lone Due Vestergård, Hjertemedicinsk Afdeling B, Odense Universitetshospital, Sdr. Boulevard 29, 5000 Odense C. E-mail: ldue@hotmail.com

ANTAGET: 15. juli 2013

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 2. september 2013

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

TAKSIGELSE: Vi takker Teknisk Afdeling, Sygehus Lillebælt, Vejle sygehus, for teknisk assistance, alle kliniske afdelinger for opbakning inkl. sekretærassistance og Hjertemedicinsk Afdeling for økonomisk støtte samt at stille sygeplejerske til rådighed til dataindsamling.

LITTERATUR

- Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F et al. In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med* 2007;33:237-45.
- Deakin CD, Nolan JP, Sunde K et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation* 2010;81:1293-304.
- Krøner NHV, Løfgren B, Hansen TK et al. Registrering af hjertestop på hospital en udfordring i den kliniske hverdag. *Ugeskr Læger* 2012;174:856-9.
- Stecher FS, Olsen JA, Stickney RE et al. Transthoracic impedance used to evaluate performance of cardiopulmonary resuscitation during out of hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2008;79:432-7.
- Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. *Resuscitation* 2004;63:233-49.
- Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005;293:305-10.
- Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 2003;58:297-308.
- Chan PS, Krumholz HM, Spertus JA et al. Automated external defibrillators and survival after in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2010;304:2129-36.
- Allan N, Bell D, Pittard A. Resuscitation of the written word: meeting the standard for cardiac arrest documentation. *Clin Med* 2011;11:348-52.
- Stagelund S, Lippert FK. Dokumentation af hjertestop på hospital. *Ugeskr Læger* 2008;170:348-51.

Vurdering af brandsår

Kira Lundin¹, Hanna Kruse Reiband² & Bjarne Alsbjørn^{1,3}



STATUSARTIKEL

- Klinik for Plastikkirurgi, Brystkirurgi og Brandsårsbehandling, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet
- Traumecentret, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet
- Dansk BrandsårsAssociation

Ugeskr Læger
2014;176:V04130258

Vurdering af alvorligheden af et brandsår bygger på dets størrelse, dybde og lokalisation. Faktorer som patientens alder, komorbiditet og kompliance har også indflydelse, og en korrekt sårbehandling i den initiale fase er essentiel for at iværksætte relevant behandling og vurdere behovet for overflytning til en specialafdeling. Samtidig er brandsår svære at vurdere, da de kan udvikle sig i timerne efter skaden, og ikkebrandsårseksperter har som forventeligt sværere ved at vurdere dem [1-3].

Det anbefales, at alle akut tilskadedkomne, inkl. brandsårpatienter, vurderes og behandles efter *airway, breathing, circulation, disability, exposure* (ABCDE)-princippet med primær stabilisering og gennemgang af skaderne [4].

I denne artikel gennemgås de vigtigste punkter ved primær vurdering og initial behandling af brandsår, som erfaringsmæssigt er udfordrende for yngre læger på skadestuer og i akutmodtagelser. Akutmodtagelse efter ABCDE-princippet samt den egentlige

sårbehandling og -forbinding ligger uden for denne artikels område, og der henvises til den relevante litteratur [4-6].

VURDERING AF BRANDSÅR

Brandsårets dybde

Dybden af brandsåret er den vigtigste faktor i helingspotentialitet. Dybden evalueres klinisk ud fra hudens farve, overflade, konsistens, smertesans og kapillærrespons samt tilstedeværelse af bullae og evt. tilbageblevne hårstrå (**Tabel 1**). Da den overfladiske (epidermale) forbrænding medfører rødme, ømhed og hævelse uden egentligt brud på hudbarrieren, regnes den såkaldte førstegradsforbrænding aldrig med. Skylning af en epidermal forbrænding med køligt vand er stadig indiceret, for at hindre at inflammationen i epidermis udvikler sig og danner et egentligt sår, dvs. en dermal forbrænding (tidligere kaldet andengradsforbrænding).

Den dermale forbrænding opdeles i den overfla-