



# Genoplivning med automatisk ekstern defibrillator udenfor hospital

Dansk Cardiologisk Selskab i samarbejde med Dansk Selskab for Anæstesiologi og Intensiv Medicin

## Arbejdsgruppe

Fredrik Folke DCS

Bo Løfgren DCS

Niels Henrik Krarup DCS

Freddy Lippert DASAIM

Christian Torp-Pedersen DCS

## Beskrivelse af opgaven

Efter ønske af Dansk Cardiologisk Selskabs bestyrelse, udarbejdes et holdningspapir omhandlerende præhospital anvendelse af automatisk ekstern defibrillator (AED). Brug af AED på hospital falder udenfor dette holdningspapir.

## Formål med holdningspapiret

Formålet med holdningspapiret er at omsætte den eksisterende teoretiske viden om præhospital brug af AED til dansk klinisk praksis.

## Konklusion og praktiske anbefalinger

- Indførelse og brug af AED bør registreres, så det er muligt at følge anvendelsen og dermed nyttevirkningen. De undersøgelser der foreligger, kan ikke nødvendigvis ekstrapoleres til danske forhold. Registrering bør foretages i en klinisk database.
- Områder med høj forekomst af hjertestop bør systematisk identificeres, ek-

sempelvis ved hjælp af en klinisk database.

- AED bør opsættes i områder, hvor der er dokumenteret hyppige hjertestop. De som har ansvaret for akutbehandling i lokalområder bør udpege disse steder og i øvrigt støtte sig til systematiske opgørelser. Internationalt anbefales opsætning af AED, når der på en lokalitet er minimum ét bevidnet hjertestop hvert andet år. Denne rekommandation kan også anbefales efterlevet i Danmark.
- Opsætning af AED bør ske i sammenhæng med at relevante personer uddannes i anvendelsen, idet der indtil videre kun er dokumenteret effekt, når uddannede brugere anvender udstyret. Opsætning bør ledsages af en vedligeholdelse af såvel udstyr som uddannelsen af brugergruppen.
- Et dynamisk system bestående af førstereponderer aktiveret af alarmcentral kunne i dele af Danmark være forbundet med en overlevelsesevinst. Dette bør forsøges dokumenteret.
- Alarmcentraler bør være gjort bekendt med placeringen af AED, således at tilstedeværelsen kan indgå i vejledningen, når der modtages 1-1-2 opkald.
- Opsætning af AED på lokaliteter uden høj forekomst af hjertestop kan hverken tilrådes eller frarådes. Værdien er udokumenteret, men mulig. Yderligere forskning til belysning af dette anbefales.
- AED i private hjem kan ligeledes hverken tilrådes eller frarådes. Der pågår et studium til at afklare nyttevirkningen. Omkostningerne på samfundsniveau forbundet med udbredning af AED er

uafklaret. Der anbefales gennemført en CEA baseret på danske forhold.

## Introduktion

Hjertestop udenfor hospital har en dårlig prognose. I år 2004 var der 2964 hjertestop udenfor hospital i Danmark, hvoraf 1435 var bevidnede. I 25 % af tilfældene fandtes initialt stødbar rytme. Den samlede 30-dages overlevelse var 5 %. Overlevelsen efter hjertestop betinget af ventrikelflimren eller pulsløs ventrikulær takykardi var 25 %. Overlevelsen ved ikke-stødbare rytmer var 2 %<sup>1</sup>. Defibrillering er definitiv behandling af hjertestop betinget af stødbar rytme. Tidlig defibrillering er forbundet med øget overlevelse (Level of evidence (LOE) 7)<sup>2,3</sup>. Udenfor hospital, anbefales stød afgivet indenfor fem minutter<sup>4</sup>. For at imødekomme denne rekommandation vinder anvendelsen af automatisk ekstern defibrillator (AED) frem.

Det undersøges aktuelt hvor opsætning af AED potentielt vil kunne redde flest liv<sup>5</sup>. En opgørelse fra Lægeambulancen i København omhandlerende årene 1994-2005 konkluderer, at 73 % af hjertestop udenfor hospital forekommer i private hjem. Placeringen og det nøjagtige antal af AED'er i Danmark er ukendt, men det anslås at der forefindes mere end 3.000<sup>6</sup>. I København er der opsat mere end 150 AED'er i kommunalt regi, men ingen af disse er placeret på lokaliteter med stor risiko for hjertestop<sup>7</sup>, og ingen har endnu fundet anvendelse.



## Teknologi

En AED er en transportabel og let anvendelig enhed, som selv udfører hjerterytmeeanalyse og vejleder brugeren. Sensitiviteten og specificiteten af en AED's rytmeanalyse er henholdsvis 92 og 100 % (LOE 5)<sup>8</sup>. Risikoen ved anvendelse af en AED er negligabel (LOE 2)<sup>9</sup>.

## Organisation

For at opnå defibrillering før ankomst af ambulancetjeneste, kan følgende strategier til implementering af AED udenfor hospital benyttes:

1. Første-responderer aktiveret af alarmcentral
2. Offentlig adgang med uddannede brugere
3. Offentlig adgang med ikke uddannede brugere
4. Private hjem med høj risiko.

Første-responderer aktiveret af alarmcentral betragtes som et dynamisk system. I modsætning hertil betragtes de øvrige implementeringsstrategier som statiske.

Offentlig adgang med uddannede brugere indebærer at grupper af personer har modtaget uddannelse i hjertelungeredning (HLR) og anvendelsen af AED. Ved offentlig adgang med ikke uddannede brugere antages det, at personer uden nærmere kendskab til udstyret vil kunne anvende det, baseret på den vejledning udstyret giver.

### ad 1)

Effekten af første-responderer aktiveret af alarmcentral er forsøgt dokumenteret i flere studier. Udstyres politi eller brandvæsen med en AED viser et antal studier en overlevelsesgevinst, også når tiden til første stød kun reduceres med 1 – 2 min. (LOE 2<sup>10</sup>; LOE 3<sup>11,12</sup>; LOE 4<sup>13,14</sup>; LOE 5<sup>15</sup>). Andre studier har imidlertid ikke kunnet påvise bedret overlevelse (LOE 3<sup>16</sup>; LOE 5<sup>17</sup>).

### ad 2)

Flere studier dokumenterer effekten af AED med uddannede brugere (LOE 2<sup>9</sup>; LOE 3<sup>18,19</sup>; LOE 4<sup>20</sup>; LOE 5<sup>21</sup>). Ét studie uddannede mere end 19.000 frivillige i henholdsvis HLR og brug af AED eller i HLR alene. I gruppen ud-

dannet i brugen af AED kunne man dokumentere en bedret overlevelse. AED'erne var i undersøgelsen opsat i områder med minimum ét bevidnet hjertestop hvert 2. år. Til trods for intensiv uddannelse ydede omkringstående kun HLR i 65 % af tilfældene og kun i 34 % af tilfældene, hvor en AED var til rådighed, blev der afgivet stød (LOE 2)<sup>9</sup>.

Tre ofte citerede studier dokumenterer øget overlevelse i kasinoer samt ombord på fly og i større lufthavnsterminaler (LOE 3<sup>18,22</sup>; LOE 4<sup>20</sup>). Det må anføres at sidstnævnte studie<sup>22</sup> designmæssigt henhører under gruppen af offentlig adgang med såvel uddannede som ikke uddannede brugere.

Den eksisterende evidens omfatter således altovervejende en selekteret subgruppe af hjertestop udenfor hospital, og ekstrapolation til befolkningsniveau er vanskelig.

### ad 3)

Opsætning af AED til anvendelse af ikke uddannede brugere er meget sparsomt undersøgt.

Et studie undersøgte effekten af AED med ikke uddannede brugere (LOE 3)<sup>22</sup>. Ud af 18 patienter med hjertestop betinget af VF, overlevede de 11. De 15 (eller 16)<sup>23</sup> af de 18 genoplivningsforsøg blev imidlertid udført af personer, der enten var uddannet i brugen af AED eller var sundhedsprofessionelle.

En undersøgelse omfattende næsten 10.000 hjertestop udenfor hospital dokumenterer en firedobling af overlevelsen, når omkringstående ydede både HLR og anvendte en AED. Som i førnævnte studie var det dog altovervejende brugere, som tidligere havde modtaget uddannelse og/eller sundhedsprofessionelle der anvendte AED'erne<sup>24</sup>.

Der foreligger simulationsstudier som dokumenterer, at AED kan anvendes af såvel voksne som børn med ingen eller minimal uddannelse i brugen (LOE 2<sup>25</sup>; LOE 5<sup>26</sup>). Implementering af AED med ikke uddannede brugere kunne derfor synes attraktiv, men der foreligger dog ingen videnskabelig dokumentation for effekten heraf.

### ad 4)

Som anført ovenfor forekommer hovedparten af hjertestop udenfor hospital i private hjem (LOE 4<sup>27</sup>; LOE 5<sup>28,29</sup>). For at imødegå dette er udplacering af AED i hjem hos per-

soner med høj risiko for hjertestop blevet foreslået. Et prospektivt randomiseret multicenterstudium har afsluttet inklusionen af patienter i 2007 og resultatet afventes<sup>30</sup>.

## Patienten

De overlevende efter hjertestop udenfor hospital har ikke øget forekomst af kognitive deficit og har endvidere livskvalitetsmålinger svarende til baggrundsbefolkningen (LOE 3)<sup>31</sup>.

Indikationen for at initiering og/eller opretholdelse af et genoplivningsforsøg må altid overvejes, idet risikoen for genoplivning til vegetativ tilstand ikke bør negligeres (LOE 8)<sup>32</sup>.

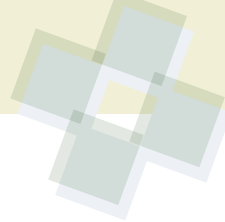
## Økonomi

I en dansk kontekst begrænses anvendeligheden af eksisterende cost-effectiveness analyser (CEA) omhandlende genoplivning med AED udenfor hospital, af at de ikke er baseret på nationale forhold. Det vil være formålstjenstligt, at gennemføre en CEA baseret på danske forhold.

Level of evidence (LOE) er anført i henhold til 2005 International Consensus Conference on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations (COSTR)<sup>33</sup>.

### Taksigelse

Professor *Kjeld Møller Pedersen*, Syddansk Universitet, takkes for drøftelse og vurdering af cost-effectiveness af genoplivning med AED udenfor hospital i en dansk kontekst.



## Referencer

1. *Buch P, LF, Pehrson S, Torp-Pedersen C et al.* Rapport fra Dansk Hjertestop-register 2004. Hjertestopbehandling udenfor hospital i Danmark. Dansk Hjertestopregister Årsrapport, 2005
2. *Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S et al.* Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997;96:3308-13
3. *Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO et al.* Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652-8
4. Part 4: The automated External Defibrillator: Key Link in the Chain of Survival. *Resuscitation* 2000;46:73-91
5. *Folke F, Lippert FK, Gislason G et al.* Hjertestop udenfor hospital – epidemiologi og sammenhæng med medicin som udløsende årsag. Ph.d.-projekt 2006-2009.
6. Hjertenyt nr. 1, 2007. Hjerteforeningen
7. *Handley AJ, Koster R, Monsieurs K et al.* European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2005;67:S20
8. *Dickey W, Dalzell GW, Anderson JM et al.* The accuracy of decision-making of a semi-automatic defibrillator during cardiac arrest. *Eur Heart J* 1992;13:608-15
9. *Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M et al.* Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637-46
10. *van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R et al.* Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *BMJ* 2003;327:1312
11. *Myerburg RJ, Fenster J, Velez M et al.* Impact of community-wide police car deployment of automated external defibrillators on survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2002;106:1058-64
12. *Capucci A, Aschieri D, Piepoli MF et al.* Tripling survival from sudden cardiac arrest via early defibrillation without traditional education in cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2002;106:1065-70
13. *White RD, Bunch TJ, Hankins DG.* Evolution of a community-wide early defibrillation programme experience over 13 years using police/fire personnel and paramedics as responders. *Resuscitation* 2005;65:279-83
14. *Mosesso VN Jr, Davis EA, Auble TE et al.* Use of automated external defibrillators by police officers for treatment of out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1998;32:200-7
15. *Smith KL, McNeil JJ.* Emergency Medical Response Steering Committee. Cardiac arrests treated by ambulance paramedics and fire fighters. *Med J Aust* 2002;177:305-9
16. *Kellermann AL, Hackman BB, Somes G et al.* Impact of first-responder defibrillation in an urban emergency medical services system. *JAMA* 1993;270:1708-13
17. *Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR et al.* Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999;281:1182-8
18. *Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G et al.* Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-9
19. *Kuisma M, Castrén M, Nurminen K.* Public access defibrillation in Helsinki - costs and potential benefits from a community-based pilot study. *Resuscitation* 2003;56:149-52
20. *Page RL, Joglar JA, Kowal RC et al.* Use of automated external defibrillators by a U.S. airline. *N Engl J Med* 2000;343:1210-6
21. *Davies CS, Colquhoun MC, Boyle R et al.* A national programme for on-site defibrillation by lay people in selected high risk areas: initial results. *Heart* 2005;91:1299-302
22. *Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE et al.* Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002;347:1242-7
23. *Groeneveld PW.* Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2003;348:755-6
24. *Weisfeldt ML, Griffith C, Aufderheide TP et al.* Abstract 1810: Abstract 1810: Bystander Administered AED Shock Improves Survival from Out of Hospital Cardiac Arrest in US and Canada. *Circulation* 2007; 116:II\_385-II\_386
25. *Fromm RE Jr, Varon J.* Automated external versus blind manual defibrillation by untrained lay rescuers. *Resuscitation* 1997;33:219-21
26. *Gundry JW, Comess KA, DeRook FA et al.* Comparison of naive sixth-grade children with trained professionals in the use of an automated external defibrillator. *Circulation* 1999;100:1703-7
27. *Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C et al.* Public locations of cardiac arrest. Implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998;97:2106-9



28. Frank RL, Rausch MA, Menegazzi JJ *et al.* The locations of nonresidential out-of-hospital cardiac arrests in the City of Pittsburgh over a three-year period: implications for automated external defibrillator placement. *Prehosp Emerg Care* 2001;5:247-51
29. Fedoruk JC, Currie WL, Gobet M. Locations of cardiac arrest: affirmation for community Public Access Defibrillation (PAD) Program. *Prehosp Disaster Med* 2002;17:202-5
30. <http://clinicaltrials.gov/ct/show/NCT00047411?order=12> (November 2007)
31. Horsted TI, Rasmussen LS, Meyhoff CS *et al.* Long-term prognosis after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2007;72:214-8
32. Pehrson SM, Haarbo J. Hjertestop udenfor hospital. *Ugeskr Laeger* 2003;165:1009-12
33. International Consensus Conference on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations (COSTR). *Resuscitation* 2005;67:157-341