



Dansk Hjertestopregister
**Hjertestop uden for
Hospital i Danmark**

Videnskabelig rapport 2001-2011

Rapportens forfattere

Mads Wissenberg, læge, Region Hovedstaden

Carolina Malta Hansen, læge, Region Hovedstaden

Rikke Nørmark Mortensen, cand. scient., Region Nordjylland

Fredrik Folke, læge, ph.d. Region Hovedstaden

Freddy Lippert, præhospital leder, Region Hovedstaden

Erika Frischknecht Christensen, præhospital leder, Region Midtjylland

Poul Anders Hansen, præhospital leder, Region Nordjylland

Torsten Lang-Jensen, præhospital leder, Region Syddanmark

Ole Mazur Henriksen, præhospital leder, Region Sjælland

Christian Torp-Pedersen, professor, overlæge, dr.med., Region Nordjylland

Styregruppen for Dansk Hjertestopregister

Freddy Lippert (formand), præhospital leder, Region Hovedstaden

Erika Frischknecht Christensen, præhospital leder, Region Midtjylland

Poul Anders Hansen, præhospital leder, Region Nordjylland

Torsten Lang-Jensen, præhospital leder, Region Syddanmark

Ole Mazur Henriksen, præhospital leder, Region Sjælland

Taksigelser

Tak til det præhospitale beredskab, der har indsamlet data til Dansk Hjertestopregister. Uden deres store indsats ville denne undersøgelse ikke have været mulig. Ligeledes en tak til Jens Roland Hansen og Thomas Egesborg Pedersen fra Dansk Førstehjælpsråd, der har været behjælpelige med at dele data og viden vedrørende førstehjælpsuddannelse i den danske befolkning.

Støtte

Undersøgelsen er støttet af TrygFonden, Hjerteforeningen og Helsefonden. Derudover har TrygFonden støttet Dansk Hjertestopregister og har særligt støttet denne opsamling og analyse af 11 års data. Undersøgelsens sponsorer har ikke haft indflydelse på dataindsamling, databehandling, analyser, fortolkning eller rapportering.

Interessekonflikter

Ingen af forfatterne har økonomiske interessekonflikter.

TrygFonden har støttet en lang række projekter, herunder forskningsprojekter, hvor flere af forfatterne har deltaget.

Ordliste, anvendte forkortelser og definitioner i denne rapport

AED: Automatisk Ekstern Defibrillator / Hjertestarter

Bevidnet hjertestop: At en person har været til stede og set eller hørt kollapsede

DC-stød: Defibrillering (stød) ved brug af en AED

DHR: Dansk Hjertestopregister

Hjertestop: Hjertestop uden for hospital

HLR: Hjertelungeredning, der skelnes ikke imellem, om der er givet hjertemassage alene eller i kombination med kunstigt åndedræt

OHCA: Out-of-Hospital Cardiac Arrest, hjertestop uden for hospital

ROSC: Return of Spontaneous Circulation, genoprettelse af spontan cirkulation, umiddelbar overlevelse

Tidlig defibrillering: DC-stød før ankomst af ambulancen

Tidlig HLR: Hjertelungeredning før ankomst af ambulancen

Utstein template: International anerkendt rapporteringsform ved studier der omhandler hjertestop uden for hospital

4 Sammenfatning

4 Faktaboks

6 Baggrund

7 Metode

7 Population og beredskab

7 Definition af hjertestop uden for hospital, tidlig genoplivningsforsøg og tiden til professionel hjælp

7 Database

7 Endepunkter

7 Statistik

8 Etik og godkendelse fra Datatilsynet

9 Resultater

9 Alder, køn og lokalisation af hjertestop

9 Bevidnet hjertestop og tidlig genoplivningsforsøg inden ankomst af ambulance

9 Første observerede hjerterytme og tidsinterval

9 Umiddelbar overlevelse ved ankomst til hospital og 30-dages overlevelse

9 30-dages overlevelse for udvalgte subgrupper

9 Incidens af hjertestop uden for hospital og antal overlevende per 100.000 indbyggere

10 Præhospitale faktorer og 30-dages overlevelse

10 30-dages overlevelse i relation til umiddelbar overlevelse (ROSC) og hjerterytme

10 Tidlig hjertelungeredning og 30-dages overlevelse i relation til bevidnet status og hjerterytme

10 Stødbar hjerterytme i relation til tidlig hjertelungeredning og skønnet tidsinterval

10 Elektrisk DC-stød i relation til tidlig hjertelungeredning og overlevelse

10 Ændring fra ikke-stødbar til stødbar hjerterytme med DC-stød og overlevelse

10 Andre analyser med henblik på kontrol

11 Diskussion

11 Stigning i hjertelungeredning inden ankomst af ambulance og øget overlevelse over tid

11 Overlevelse i subgrupper

12 Hjertelungeredning inden ankomst af ambulance

12 Uddannelse, træning og vejledning i hjertelungeredning

12 Defibrillering inden ankomst af ambulance

13 Hjertestop bevidnet af ambulancetjenesten

13 Incidens af hjertestop uden for hospital - udvikling over tid

13 Fokusområder for fremtiden

14 Styrker og begrænsninger

15 Konklusion

17 Referencer

21 Tabeller

25 Figurer

32 Bilag

SAMMENFATNING

Baggrund

I Danmark er der de senere år taget flere initiativer for at forbedre overlevelsen ved pludselig uventet hjertestop uden for hospital, herunder et øget fokus på genoplivningsindsatsen ved vidner til hjertestoppet og udbredelse af hjertestartere samt forbedring af den avancerede behandling. Denne rapport beskriver udviklingen over en 11-årig periode i Danmark.

Metode og resultater

Data for hjertestop uden for hospital er indsamlet af de fem regioners ambulancetjenester og samlet i Dansk Hjertestopregister under de fem regioners præhospitale organisationer. Dataindsamlingen er sket løbende i perioden juni 2001 til og med december 2011. Alle patienter med hjertestop uden for hospital, hvor der blev gjort et behandlingsforsøg, er blevet registreret.

I alt blev 32.883 patienter inkluderet i undersøgelsen. De primære resultater viser en klar stigning over tid i andelen af patienter, der modtog hjertelungeredning (HLR) inden ankomst af ambulance (19,4 % i 2001 til 57,9 % i 2011). Andelen af patienter, der fik stød med en hjertestarter inden ankomst af ambulance, var lav, men med en lille stigning over tid (1,4 % i 2001 til 2,5 % i 2011). I samme periode var der en stor stigning i andelen af patienter, der var genoplivet ved ankomst til hospital (8,1 % i 2001 til 23,2 % i 2011). Ligeledes var der en markant stigning i andelen af patienter, der overlevede til og med 30 dage efter hjertestoppet (3,8 % i 2001 til 10,1 % i 2011), herunder særligt patienter med stødbar hjerterytme (12,3 % i 2001 til 35,2 % i 2011) i forhold til patienter med ikke-stødbar hjerterytme (1,7 % i 2001 til 3,6 % i 2011). Antallet af overlevende per 100.000 indbyggere steg også over tid, både for overlevende ved ankomst til hospital (fra 4,8 per 100.000 indbyggere i 2001 til 12,7 per 100.000 indbyggere i 2011) og for 30-dages overlevende (fra 2,5 per 100.000 indbyggere i 2001 til 6,1 per 100.000 indbyggere i 2011). Endelig var HLR inden ankomst af ambulance stærkt forbundet med 30-dages overlevelse for den samlede periode (30-dages overlevelse for patienter med HLR inden ankomst af ambulance 12,3 % vs. 2,9 % hos patienter uden HLR inden ankomst af ambulance).

Konklusion og anbefalinger

I en 11-årig periode har der været mere end en fordobling af patienter, som modtog HLR inden ankomst af ambulance og overlevede efter hjertestop uden for hospital. Rapportens resultater tyder på, at der er sket en forbedring over tid i både den præhospitale og hospitalshåndtering af hjertestoppatienter i Danmark. Samlet set anbefaler rapporten: (1) fokus

Faktaboks

Data stammer fra Dansk Hjertestopregister og er indsamlet af de fem regioners ambulancetjenester. Data er nationale data, der dækker hele landet i en 11-års periode fra 2001 til og med 2011. Denne undersøgelse omfatter i alt 32.883 hjertestop uden for hospital.

- Hvert år får 3.500 personer pludselig uventet hjertestop uden for hospital i Danmark.
- Andelen af hjertestop, hvor der er givet hjertelungeredning inden ankomst af ambulance, er mere end fordoblet på 11 år fra 19,4 % i 2001 til 57,9 % i 2011.
- Andelen af hjertestop, hvor der er givet stød ved brug af en hjertestarter inden ankomst af ambulance, er lav, men med en stigning fra 1,4 % i 2001 til 2,5 % i 2011.
- Andelen af personer, der overlever efter hjertestop, er mere end fordoblet, opgjort efter international standard som overlevelse til og med 30 dage efter hjertestoppet. Overlevelsen er steget fra 3,8 % i 2001 til 10,1 % i 2011.
- Antallet af personer, der overlever til og med 30 dage efter hjertestop, er mere end fordoblet. 148 personer overlevede hjertestop i 2002 (2001 repræsenterer ikke et helt kalenderår), mens 337 personer overlevede i 2011.
- Hovedparten af hjertestop sker i private hjem (72,3 %), mens 27,7 % sker på et offentligt tilgængeligt sted.
- Andelen af hjertestop med stødbar hjerterytme er 21,7 %, og chancen for overlevelse (til og med 30 dage efter hjertestoppet), hvis der er en stødbar hjerterytme, er steget fra 12,3 % i 2001 til 35,2 % i 2011.

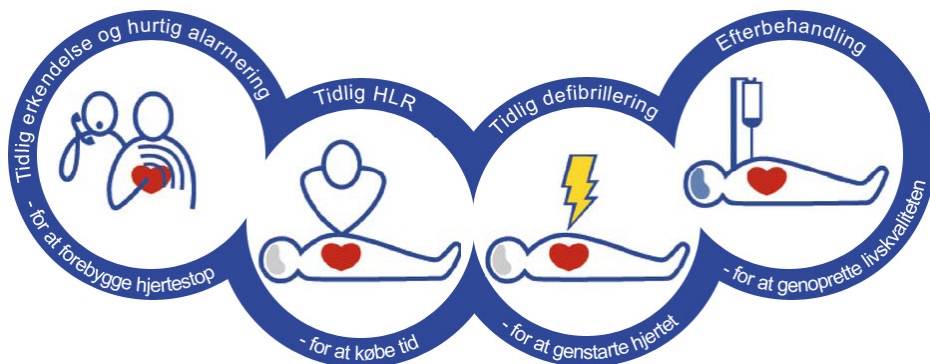
Dele af data fra denne opgørelse er publiceret i det internationalt anerkendte tidsskrift Journal of American Medical Association (JAMA) den 2. oktober 2013: Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest Mads Wissenberg, MD; Freddy K. Lippert, MD; Fredrik Folke, MD, PhD; Peter Weeke, MD; Carolina Malta Hansen, MD; Erika Frischknecht Christensen, MD; Henning Jans, MD; Poul Anders Hansen, MD; Torsten Lang-Jensen, MD; Jonas Bjerring Olesen, MD; Jesper Lindhardsen, MD; Emil L. Fosbol, MD, PhD; Søren L. Nielsen, MD; Gunnar H. Gislason, MD, PhD; Lars Kober, MD, DSc; Christian Torp-Pedersen, MD, DSc.

på tidlig genoplivningsforsøg med en fortsat styrkelse af befolkningens uddannelse og træning i livreddende førstehjælp samt opsætning af hjertestartere i højrisikoområder for hjertestop; (2) fortsat udvikling og styrkelse af den avancerede hjertestopbehandling, både uden for og inde på hospital; og (3) fortsat styrkelse af forskningsindsatsen således udviklingen og effekten af de forskellige indsatser dokumenteres, og nye indsatser kan målrettes. Alle er forhold, der skønnes afgørende, hvis den positive udvikling skal fortsætte.

Pludselig uventet hjertestop uden for hospital (Out-of-Hospital Cardiac Arrests, OHCA) er en sundhedsmæssig udfordring, der har stor betydning for den enkelte, dennes familie og for samfundet som helhed. Alene i Danmark får omkring 3.500 danskere hvert eneste år pludselig uventet hjertestop, og kun en mindre andel overlever.¹ I Europa skønnes antallet at være ca. 350.000 per år, mens den årlige incidens skønnes at være endnu højere i USA.^{2,3} Trods flere og store indsatser synes overlevelsen fortsat meget lav med en samlet international overlevelse ved udskrivelse fra hospital på under 8 %.^{3,4} Der er således tale om et markant sundhedsproblem nationalt som internationalt.

Indsatsen ved hjertestop kan kort beskrives ved hjælp af de fire led i overlevelseskæden, som alle har vist sig at være afgørende for prognosen.⁵⁻⁸

- Tidlig erkendelse og alarmering
- Tidlig hjertelungeredning (HLR)
- Tidlig stød ved brug af hjertestarter og
- Tidlig avanceret behandling og efterbehandling



Det er dermed altafgørende for patientens chance for overlevelse, at hjertestoppet erkendes tidligt, og at der tidligt udføres livreddende førstehjælp, herunder HLR og anvendelse af hjertestarter.^{5,7,9-12} Men i de fleste tilfælde er tiden fra erkendelse af hjertestop til ankomst af ambulancetjenesten flere minutter lang.⁴ Indsats af vidner til hjertestoppet har derfor en afgørende betydning for patientens chance for overlevelse, da overlevelseschancerne, groft taget, falder med 10 % per minut uden behandling.^{9,10}

For ca. 10 år siden i Danmark var andelen af patienter, der modtog HLR inden ankomst af ambulance, lav og under 20 %, og samtidig var overlevelsen dårlig med en 30-dages overlevelse på kun 5 %.¹ I et samlet forsøg på at øge overlevelsen efter OHCA er der de senere år blevet igangsat flere initiativer for dels at øge genoplivningsindsatsen i befolkningen og for at forbedre den avancerede behandling:

- (1) Indførelse af obligatorisk førstehjælpsundervisning i folkeskoler, som en del af færdsselslære (siden januar 2005) samt ved erhvervelse af kørekort (siden oktober 2006).
- (2) En stigning i antallet af danskere der har taget førstehjælpskursus. Antallet af kursusbeviser distribueret fra Dansk Førstehjælpsråd er således steget fra ca. 175.000 årligt mellem 2001-2004 til ca. 315.000 årligt mellem 2008-2011.¹³
- (3) Et større fokus på telefonguidning i livreddende førstehjælp til de der ringer 112, herunder indførelse af sundhedsfagligt personale og systematiseret vejledning på de nye AMK-Vagtcentraler startende fra 2009 med fuld implementering fra maj 2011.
- (4) En stigning i antallet af automatiske eksterne defibrillatorer (AED'er)/hjertestartere, placeret på både offentlige og private steder samt oprettelse af et Hjertestarter-Netværk (www.hjertestarter.dk) med frivillig indrapportering, som gør, at nærmeste hjertestarter hurtigt kan findes.¹⁴
- (5) En udbygning af det præhospitale beredskab med et stigende antal paramediciner-ambulancer, akutbiler og akutlægebiler samt øget fokus på tidlig avanceret medicinsk indsats præhospitalt.
- (6) En forbedring af den avancerede behandling med national opdatering og implementering af kliniske guidelines både uden for hospital og på hospital, herunder introduktion af hypotermibehandling (køling) fra omkring 2004 og øget fokus på tidlig revaskularisering (akut operation med ballonudvidelse) af patienter med akut myokardieinfarkt.^{7,8,15-17}

Denne rapport beskriver udviklingen i Danmark gennem de sidste 11 år med fokus på indsatsen inden ankomst af ambulance og den følgende overlevelse, samt den tidsmæssige udvikling i andre vigtige præhospitale faktorer der er direkte relateret til hjertestoppet (bevidnet status, første observerede hjerterytme, med flere). Endeligt gives anbefalinger for fokusområder til fremtidige tiltag, så overlevelsen kan forbedres yderligere i fremtiden.

Population og beredskab

Undersøgelsen dækker hele Danmark, herunder land-, by-, forstads- og storbyområder. Den samlede population udgjorde 5.355.000 indbyggere i juli 2001 og er i undersøgelsesperioden steget til 5.580.000 indbyggere i januar 2012.¹⁸ Alle ambulancer har i undersøgelsesperioden været bemandede af ambulancepersonale, der er uddannet i genoplivning efter gældende retningslinjer, herunder brugen af defibrillatorer. I perioden er der sket en udbygning af det præhospitale beredskab med specielt paramedicinerambulancer samt flere akutbiler og akutlægebiler på landsplan. Paramedicinere er ambulancebehandlere med en overbygningsuddannelse, mens akutlægerne er speciallæger med særlig erfaring i behandling af kritisk syge patienter.

Definition af hjertestop uden for hospital, tidlig genoplivningsforsøg og tiden til professionel hjælp

I Dansk Hjertestopregister (DHR) defineres pludselig uventet hjertestop som en tilstand, hvor patienten findes bevidstløs og uden vejtrækning – og hvor ambulancepersonalet eller andre har givet enten HLR eller defibrillering. Med denne definition erkendes, at et hjertestop i DHR er en kombination af et klinisk hjertestop og et behandlingsforløb. Dette gøres for at undgå misklassifikation som følge af, at et individ falder om i sit hjem med hjertestop og først findes lang tid efter – således opfattes dette ikke som et hjertestop, men som dødfunden. Definitionen er uændret igennem hele opgørelsesperioden og er i overensstemmelse med de internationalt anvendte definitioner.

Tidlig genoplivningsforsøg er i denne undersøgelse defineret som livreddende førstehjælp (HLR eller defibrillering ved brug af en AED) givet af en person inden ankomst af ambulance, uanset dennes profession. Ved bevidnet hjertestop forstås, at personen har været til stede og set eller hørt kollapse.

Tiden til professionel hjælp er i denne undersøgelse defineret ved følgende tidsinterval: Fra tidspunkt for erkendelse af hjertestop (et skøn der bygger på oplysninger fra de, som har meldt hjertestoppet og/eller tidspunkt for alarmering til ambulancetjenesten) til tidspunkt for rytmeanalyse ved ambulancetjenesten. Dette tidsinterval er i sagens natur af længere varighed end ambulancetjenestens responstid: Fra tidspunkt for visitationen af 1-1-2-opkaldet til tidspunkt for ambulancens ankomst på adressen. Tidsintervallerne er i denne undersøgelse således behæftet med usikkerhed, idet de bygger på skøn og ikke på elektronisk registrerede tider.

Database

I Danmark har alle ambulancetjenester siden juni 2001 registreret og rapporteret tilfælde af OHCA til DHR. Således har ambulancetjenesterne for hvert hjertestop udfyldt et registreringsskema med vigtig information relateret til patienten og hjertestoppet, se Bilag 1. Hjertestopregistreringsskemaet er blevet forbedret i perioden med implementeringen af et nyt registreringsskema fra februar 2005 med mindre tilføjelser. Således registreres allerførste observerede hjerterytmie i det nye skema. Ved brug af det gamle skema bygger denne information på det første taget elektrokardiogram, der efterfølgende er blevet analyseret og registreret af en læge. Ligeledes registreres information vedrørende lokalisation af hjertestop (privat hjem vs. uden for privat hjem) i det nye skema. Ved brug af det gamle skema er denne information indhentet fra ambulancetjenesterne. Information vedrørende patienternes alder, køn og vitalstatus, inklusiv dødsdato er indhentet fra det Centrale Personregister (CPR-registeret) og Dødsårsagsregisteret, mens information vedrørende indlæggelsesdato på hospital er indhentet fra Landspatientregisteret.

Endepunkter

Rapportens vigtigste endepunkter er genoplivningsindsatsen inden ankomst af ambulance (HLR og defibrillering) og 30-dages overlevelsen.

Hjertestop, som var bevidnet af ambulancetjenesten, indgår ikke i analyser relateret til intervention og omstændigheder inden ankomst af ambulance, herunder HLR og AED-brug samt analyser vedrørende tidsintervallet fra erkendelse af OHCA til rytmeanalyse ved ambulancetjenesten.

Statistik

Hovedlinjerne fremgår nedenfor.

Klassevariable er præsenteret i tabeller og figurer som absolutte tal og procenttal. Kontinuerte variable er præsenteret som medianer med tilhørende afstand mellem 1. og 3. kvartil (IQR). Chi-kvadrat-test blev benyttet til at teste for forskel mellem binære variable. Ved test af fordeling over tid blev den ikke-parametriske Mann-Whitney U-test (binær variabel i forhold til kontinuert variabel, [kalenderår]) og Kruskal Wallis test anvendt (klassevariabel med mere end to grupper i forhold til kontinuert variabel, [kalenderår]). Ved test for udvikling over tid for kontinuerlige variable (alder og tidsinterval i forhold til kalenderår) blev Spearmans rangkorrelationskoefficienter anvendt. Ydermere blev der foretaget negativ binomial regressionsanalyse for at teste den tidsmæssige udvikling i antallet af

OHCA-patienter over år samt Poisson regressionsanalyser for at teste den tidsmæssige udvikling i antallet af patienter der: Modtog HLR inden ankomst af ambulance; opnåede genoprettelse af spontan cirkulation (Return of Spontaneous Circulation, ROSC) ved ankomst til hospital; og opnåede 30-dages overlevelse. En tosidet p-værdi <0,05 blev tolket værende statistisk signifikant. Endelig blev logistisk regressions analyser udført for at undersøge associationer mellem udvalgte præhospitale faktorer og 30-dages overlevelse for den samlede undersøgelsesperiode. Associationer er præsenteret som odds ratioer (OR) med 95 % konfidensinterval (CI), både ujusteret og justeret for alder og køn. Ved udregning af procenttal, medianer og ORs indgår kun de observationer, der har data for de variable, som indgår i den pågældende udregning. Data-management samt statistiske beregninger og analyser er blevet udført i statistik programpakkerne: SAS, version 9,2 (SAS Institute, Gary, North Carolina, USA), og R, version 2.15.2 (R Development Core Team) på servere placeret hos Danmarks Statistik, til hvilken rapportens forfattere har forsker adgang til.

Incidenser blev beregnet som følgende:

$$\frac{\text{Antallet af tilfælde for et givent år}}{\text{Baggrundsbefolkningen [fikseret] for det givne år}} \times 100.000$$

$$= \text{Antal tilfælde pr. 100.000 indbyggere for det givne år}$$

Vedrørende incidenser for 2001 startede dataindsamling til DHR først i juni 2001. Derfor blev baggrundsbefolkningen i 2001 multipliceret med $(\frac{7 \text{ måneder}}{12 \text{ måneder}})$ ved udregning af incidenser for 2001.

Etik og godkendelse fra Datatilsynet

Opgørelsen er en anonymiseret, registerbaseret undersøgelse og skal derfor ikke godkendes af videnskabsetisk komite. Undersøgelsen er godkendt af Datatilsynet (2007-58-0015, int. ref: GEH-2010-001).

Alder, køn og lokalisation af hjertestop

I alt indgik 32.883 patienter med hjertestop i undersøgelsesperioden på 10 år og 7 måneder, Figur 1. Patientkarakteristika er vist i Tabel 1. Studiepopulationens medianalder var 70 år (IQR $\pm$ 59-80), herunder var mænd samlet set 5 år yngre end kvinder (69 år vs. 74 år), da de fik hjertestop. Patienternes alder steg signifikant over tid og skyldes primært en stigning i kvinders alder. Gruppering af studiepopulationen i aldersintervaller for den samlede periode viste, at de fleste patienter var ældre, men et ikke ubetydeligt antal yngre fik også OHCA: 0-25 år (2,2 %), 26-50 år (11,5 %), 51-75 år (50,0 %) og > 75 år (36,3 %). Kønsfordelingen viste, at en større andel af patienterne var mænd (65,2 %) uden nogen signifikant ændring over tid. De fleste OHCA forekom i private hjem (72,3 %) med en let stigning i starten af undersøgelsesperioden.

Bevidnet hjertestop og tidlig genoplivningsforsøg inden ankomst af ambulance

Samlet set havde 55,4 % af patienterne et hjertestop, som var bevidnet (hvoraf 11,6 % var bevidnet af ambulancetjenesten). Der var i undersøgelsesperioden en mindre, men signifikant, stigning i andelen af hjertestop, der var bevidnet, samt en lille stigning i hjertestop bevidnet af ambulancetjenesten, Figur 2.

I løbet af den 11-årige periode var der en markant stigning i andelen af patienter, der modtog HLR inden ankomst af ambulance, fra 19,4 % i 2001 til 57,9 % i 2011, $p<0,0001$, Figur 2. I 2010 var tallet 43,1 %, således var der en relativ stor stigning fra 2010 til 2011. Ligeledes var stigningen signifikant i flere subgrupper opdelt efter bevidnet status og første observerede hjerterytme, Figur 3. Kun en lille andel af patienterne blev defibrilleret med en AED inden ankomst af ambulance, men der var en lille og signifikant stigning over tid (1,4 % i 2001 og 2,5 % i 2011, $p<0,0001$).

Første observerede hjerterytme og tidsinterval

Andelen af patienter med stødbar hjerterytme var 21,7 % for hele undersøgelsesperioden. Der var en vis variation over tid, men samlet set ingen entydig udvikling, Figur 2.

Medianen for tidsintervallet fra erkendelse af OHCA til rytmeanalyse ved ambulance-tjenesten var samlet set 12 minutter (IQR 7-19). Der var en "U"-formet udvikling over tid med en lille forlængelse af tidsintervallet sidst i perioden (12 minutter [IQR 6-20] i 2001 til 13 minutter [IQR 8-19] i 2011, $p<0,0001$).

Umiddelbar overlevelse ved ankomst til hospital og 30-dages overlevelse

Igennem hele undersøgelsesperioden var der en klar stigning i andelen af patienter, der opnåede umiddelbar overlevelse (ROSC) ved ankomst til hospital (8,1 % i 2001 til 23,2 % i 2011, $p<0,0001$), Figur 4. Ligeledes var der en klar stigning i 30-dages overlevelsen over tid (3,8 % i 2001 til 10,1 % i 2011, $p<0,0001$). Forbedringerne var stadig signifikante efter eksklusion af hjertestop bevidnet af ambulancetjenesten: ROSC (6,5 % i 2001 til 21,4 % i 2011, $p<0,0001$) og 30-dages overlevelse (2,8 % i 2001 til 8,6 % i 2011, $p<0,0001$).

30-dages overlevelse for udvalgte subgrupper

Den årlige stigning i 30-dages overlevelse var ligeledes signifikant i flere subgrupper, men graden af stigningen var forskellig, Figur 5-7: Mænd (fra 3,7 % i 2001 til 11,7 % i 2011, $p<0,0001$) vs. kvinder (4,1 % i 2001 til 7,3 % i 2011, $p<0,0001$); hjertestop i private hjem (3,1 % i 2001 til 6,9 % i 2011, $p<0,0001$) vs. uden for private hjem (7,4 % i 2001 til 18,6 % i 2011, $p<0,0001$); og patienter med stødbar hjerterytme (12,3 % i 2001 til 35,2 % i 2011, $p<0,0001$) vs. ikke-stødbar hjerterytme (1,7 % i 2001 til 3,6 % i 2011, $p<0,0001$). Endelig er 30-dages overlevelsen præsenteret ved brug af en modificeret Utstein template for den samlede undersøgelsesperiode, Figur 8.

Incidens af hjertestop uden for hospital og antal overlevende per 100.000 indbyggere

Med udgangspunkt i antallet af patienter, der var tilgængelige for analyser, $n=32.883$, blev den samlede incidens beregnet til at være 57,4 OHCA's per 100.000 indbyggere per år. Der var nogen årlig variation med en nedadgående trend, og især i 2006-2008 var der et fald i antallet af OHCA's, Tabel 1, men trenden var ikke signifikant: Fra 65,4 OHCA's til 59,8 OHCA's per 100.000 indbyggere i henholdsvis 2001 og 2011 ($p=0,18$), Figur 9.

Stigningen i antallet af overlevende over tid var signifikant både for ROSC (4,8 per 100.000 indbyggere i 2001 til 12,7 per 100.000 indbyggere i 2011, $p<0,0001$) og 30-dages overlevende (2,5 per 100.000 indbyggere i 2001 til 6,1 per 100.000 indbyggere i 2011, $p<0,0001$), Figur 10. Stigningen var ligeledes signifikant efter eksklusion af hjertestop bevidnet af ambulancetjenesten: ROSC (3,5 per 100.000 indbyggere i 2001 til 10,3 per 100.000 indbyggere i 2011, $p<0,0001$) og 30-dages overlevende (1,6 per 100.000 i 2001 til 4,5 per 100.000 i 2011, $p<0,0001$). Stigningen i antallet af patienter, der modtog HLR inden ankomst af ambulance, var også signifikant (10,5 per 100.000 indbyggere i 2001 til

30,2 per 100.000 indbyggere i 2011, $p < 0,0001$).

Præhospitale faktorer og 30-dages overlevelse

For hjertestop, der ikke var bevidnet af ambulancetjenesten, er associationer mellem udvalgte præhospitale faktorer og 30-dages overlevelse vist i Tabel 2 for den samlede undersøgelsesperiode. Både HLR inden ankomst af ambulance (OR 4,64, CI 4,17-5,16) og defibrillering inden ankomst af ambulance (OR 7,73, CI 6,08-9,75) var stærke faktorer for 30-dages overlevelse, også efter justering for køn og alder. Hvorimod kvindekøn, stigende alder, hjertestop i private hjem og stigende tidsinterval fra erkendelse af hjertestop til rytmeanalyse af ambulancetjeneste alle var negativt associeret med 30-dages overlevelse. For den samlede studiepopulation var det at have et hjertestop, der var bevidnet af ambulancetjenesten, en positiv faktor for 30-dages overlevelse (OR 3,71 CI 3,36-4,09).

30-dages overlevelse i relation til umiddelbar overlevelse (ROSC) og hjerterytme

For hele undersøgelsesperioden var ROSC en stærk indikator for 30-dages overlevelse. Således var 45,9 % af de patienter, som opnåede ROSC ved ankomst til hospitalet, stadig i live efter 30 dage, og 95,1 % af de patienter, der opnåede 30-dages overlevelse, havde ROSC ved ankomst til hospital. Stødbar hjerterytme som første observerede hjerterytme var ligeledes en stærk faktor for overlevelse, således var 30-dages overlevelsen samlet set 24,0 % for patienter med stødbar hjerterytme mod 2,9 % for patienter med ikke-stødbar hjerterytme. På trods af sidstnævnte gruppes dårlige prognose udgjorde denne 30,7 % af 30-dages overleverne, da ikke-stødbar hjerterytme var den hyppigste første observerede hjerterytme (78,3 %).

Tidlig hjertelungeredning og 30-dages overlevelse i relation til bevidnet status og hjerterytme

HLR inden ankomst af ambulance var positivt associeret med, at hjertestopstoppet var bevidnet (OR 2,14, CI 2,03-2,25), der i sig selv var en positiv faktor for 30-dages overlevelse, Tabel 2. Men associationen mellem HLR inden ankomst af ambulance og 30-dages overlevelse forblev positiv, uanset om hjertestopstoppet var bevidnet eller ej: Patienter med bevidnede hjertestop (OR 3,87, CI 3,43-4,37) og patienter med ikke-bevidnede hjertestop (OR 3,46, CI 2,67-4,49). Ligeledes var HLR inden ankomst af ambulance positivt forbundet med 30-dages overlevelse hos både patienter med stødbar hjerterytme og patienter med ikke-stødbar hjerterytme (OR 2,72 CI 2,37-3,12 og OR 3,36 CI 2,70-4,19).

Stødbar hjerterytme i relation til tidlig hjertelungeredning og skønnet tidsinterval

HLR inden ankomst af ambulance var positivt associeret med at have stødbar hjerterytme som første observerede hjerterytme (OR 2,92 CI 2,74-3,11). Hvorimod stigende tidsintervaller fra erkendelse af OHCA til rytmeanalyse ved ambulancetjeneste var negativt associeret med stødbar hjerterytme: 1 minut forlængelse af tidsinterval (OR 0,98 CI 0,97-0,98); tidsinterval over 10 minutter vs. ≤ 10 minutter (OR 0,49 CI 0,46-0,52). Efter justering for køn, alder og tidsinterval var associationen mellem HLR inden ankomst af ambulance og stødbar hjerterytme fortsat positiv og signifikant (OR 2,80 CI 2,62-3,00).

Elektrisk DC-stød i relation til tidlig hjertelungeredning og overlevelse

En større andel af de patienter, som modtog HLR inden ankomst af ambulance, fik et elektrisk stød med en defibrillator af ambulancetjenesten: 46,5 % mod 36,0 % hos gruppen af patienter, der ikke modtog HLR inden ankomst af ambulance, $p < 0,0001$. Som forventet var det at modtage DC-stød af ambulancetjenesten forbundet med en højere 30-dages overlevelse (14,8 %) i forhold til patienter, der ikke fik DC-stød af ambulancetjenesten (2,4 %), $p < 0,0001$.

Ændring fra ikke-stødbar til stødbar hjerterytme med DC-stød og overlevelse

Andelen af patienter med ikke-stødbar hjerterytme som første observerede hjerterytme, der endte med at modtage et DC-stød fra ambulancetjenesten, var samlet set 23,3 % for hele perioden. DC-stød var også positivt forbundet med overlevelse i denne undergruppe (30-dages overlevelse: 5,4 % for den samlede periode og 9,5 % i 2011), i forhold til gruppen af patienter med ikke-stødbar hjerterytme der ikke fik DC-stød af ambulancetjenesten (30-dages overlevelse: 2,2 % for den samlede periode og 2,7 % i 2011), $p < 0,0001$.

Andre analyser med henblik på kontrol

For at kontrollere betydningen af observationer med manglende data for de enkelte variable udførte vi "complete case analyses" og sensitivitets-analyser. I sidstnævnte analyser blev manglende data erstattet af henholdsvis en værdi, der var positivt eller negativt associeret med 30-dages overlevelse. Disse analyser ændrede ikke undersøgelsens hovedkonklusioner.

Stigning i hjertelungeredning inden ankomst af ambulance og øget overlevelse over tid

Denne rapport har undersøgt udviklingen i Danmark over en 11-årig periode, hvor der blev gjort adskillige tiltag for at forbedre overlevelsen efter pludselig uventet hjertestop uden for hospital. Rapporten har fire hovedfund:

1. Andelen af patienter, der modtog HLR inden ankomst af ambulance, er mere end fordoblet (19,4 % i 2001 til 57,9 % i 2011, $p < 0,0001$).
2. Andelen af patienter, der overlevede efter hjertestop, er mere end fordoblet, både hvad angår umiddelbar overlevelse (ROSC) ved ankomst til hospital (8,1 % i 2001 til 23,2 % i 2011, $p < 0,0001$), og hvad angår 30-dages overlevelse (3,8 % i 2001 til 10,1 % i 2011, $p < 0,0001$).
3. Antallet af overlevere per 100.000 indbyggere er mere end fordoblet i perioden (ROSC: 4,8 per 100.000 indbyggere i 2001 til 12,7 per 100.000 indbyggere i 2011; og 30-dages overlevere: 2,5 per 100.000 indbyggere i 2001 til 6,1 per 100.000 indbyggere i 2011, $p < 0,0001$).
4. Stød ved brug af hjertestartere inden ankomst af ambulance var lav i hele undersøgelsesperioden, men med en lille og signifikant stigning i sidste del af perioden (1,4 % i 2001 til 2,5 % i 2011 $p < 0,0001$).

Der er sket en væsentlig stigning i andelen af patienter, der modtog HLR inden ankomst af ambulance, og der er sket en tilsvarende markant stigning i umiddelbar overlevelse ved ankomst til hospital. Dette er en stærk indikator for, at der er sket en forbedring i den præ-hospitale indsats, Figur 2 og 4. Der er også en væsentlig stigning i 30-dages overlevelse, hvilket indikerer, at både den præhospitale behandling og den efterfølgende behandling på hospital er forbedret. Således er årsagerne til den øgede overlevelse formentlig af multifaktoriel natur og relateret til hvert af leddene i overlevelseskæden,^{5-8,17} samt til faktorer, der kun er delvist eller endnu ikke identificeret til at have indflydelse på overlevelsen.¹⁹ I denne undersøgelse har vi ikke data vedrørende den avancerede behandling, men der er i perioden gjort flere forbedringer her med stadig flere paramedicinerambulancer, akutlægebiler, forsøg med akutlægehelikopter, revision af de kliniske guidelines med introduktion

af hypotermibehandling (køling), øget fokus på tidlig revaskularisering (akut operation med ballonudvidelse), indsættelse af cardioverter defibrillatorer (ICD, pacemakere) samt brug af profylaktisk medicin med mere. Samlet set kan disse tiltag også have haft en positiv effekt på overlevelsen.^{8,15,17,20-23}

Undersøgelsens studiedesign tillader ikke at drage endelige konklusioner vedrørende, hvilke specifikke faktorer der har bidraget mest til den positive udvikling i overlevelsen over tid. Men den parallelle stigning i HLR inden ankomst af ambulance og overlevelse sammenholdt med den stærke positive association mellem HLR inden ankomst af ambulance og 30-dages overlevelse indikerer, at tiltagene, der er taget for at forbedre indsatsen ved hjertestop uden for hospital, har haft en positiv indvirkning på både genoplivningsindsatsen fra vidner til hjertestoppet og den efterfølgende overlevelse. Det forhold, at offentlige initiativer og tiltag synes at have en indvirkning på genoplivningsindsatsen i befolkningen og overlevelse efter OHCA, støttes også af andre studier.²⁴⁻³¹ Med udgangspunkt i vores nabolande har man i Sverige udført systematisk HLR-træning i befolkningen (ved hjælp af et kaskadeprincip) i mere end tyve år. En svensk opgørelse har i samme periode vist en stigning i andelen af personer, der udførte HLR før ambulancens ankomst, fra 33 % i 1992 til 68 % i 2011. Samtidig steg 30-dages overlevelsen fra 5 % til 10 %.³² Men selvom tidlig HLR er vigtig, er overlevelse efter hjertestop afhængig af en lang række sammenhængende faktorer lige fra tidlig erkendelse og alarmering til specialiseret behandling på hospital. Derfor er det vigtigt, at initiativer og forbedringer ses i en større sammenhæng, og at der er fokus på forbedring af alle områder, så der skabes sammenhæng mellem hvert af leddene i overlevelseskæden.

Overlevelse i subgrupper

Ved inddeling af studiepopulationen i undergrupper var det særligt patienter med stødbar hjerterytme, mænd samt hjertestop uden for private hjem, der havde en stor stigning i 30-dages overlevelsen over tid. Den relativt store stigning for de to sidstnævnte grupper skyldes til dels, at forekomsten af stødbar hjerterytme som første observerede hjerterytme var hyppigere i disse grupper: Mænd (26,1 %) vs. kvinder (13,4 %); hjertestop uden for private hjem (33,2 %) vs. hjertestop i private hjem (17,4 %). Således tyder det på, at det særligt er patienter med stødbar hjerterytme, der har haft gavn af de forbedringer, der er gjort. Dette er umiddelbart forventeligt, idet at have stødbar hjerterytme er korreleret med en lang række gunstige forhold: (1) have et bevidnet hjertestop; (2) modtage HLR inden ankomst af ambulance; (3) have et kortere tidsinterval til rytmeanalyse ved ambulance-

tjeneste; (4) modtage DC-stød; (5) yngre alder, mfl. Alle er forhold, der alt andet lige gør gruppen af patienter med stødbar hjerterytme mere modtagelig for de forbedringer, der er gjort, og efterfølgende overlevelse. Det er dog vigtigt at fremhæve, at de fleste patienter havde ikke-stødbar hjerterytme som første observerede hjerterytme (78,3 %), og samlet set udgjorde de hele 30,7 % af 30-dages overleverne på trods af den dårlige prognose (samlet 30-dages overlevelse 2,9 %).

Hjertelungeredning inden ankomst af ambulance

Det skønnede tidsinterval fra erkendelse af OHCA til rytmeanalyse ved ambulancetjenesten var samlet set 12 minutter, hvilket er i overensstemmelse med et svensk og et hollandsk studie, hvor det gennemsnitlige tidsinterval fra hjertestoppets start til defibrillering blev skønnet at være henholdsvis 12 og 11 minutter.^{25,33} Da patientens chance for overlevelse falder for hvert minut, der går uden behandling, understreger det lange tidsinterval vigtigheden af intervention, inden den professionel hjælp når frem.^{9,10}

I denne undersøgelse var HLR inden ankomst af ambulance positivt associeret med overlevelse, hvilket er i overensstemmelse med den eksisterende viden, og vigtigheden af tidlig genoplivningsindsats af vidner til hjertestoppet understreges generelt i de internationale guidelines.^{4,7,25,27,31,34-37} Den positive association mellem tidlig HLR og overlevelse skyldes formentlig, at HLR opretholder en lille, men vital, blodgennemstrømning til de vitale organer, samtidig med at degraderingen af stødbar hjerterytme til ikke-stødbar hjerterytme udsættes.^{36,38-40} Ligeledes var HLR inden ankomst af ambulance positivt forbundet med 30-dages overlevelse, uanset om hjertestoppet var bevidnet eller ej, og uanset om patienten havde stødbar hjerterytme eller ej. Samlet set peger disse fund på, at de gavnlige effekter af HLR inden ankomst af ambulance ikke alene er drevet af tidlig alarmering, og fundene understreger vigtigheden af tidlig og effektiv HLR også i de tilfælde, hvor kollapsedet ikke er bevidnet, eller hvor definitiv behandling med defibrillering ikke er mulig. Endvidere var HLR inden ankomst af ambulance positivt associeret med stødbar hjerterytme, et fund der også støttes af andre studier.³⁹⁻⁴¹ Dette er centralt og indikerer, at tidlig HLR kan øge patientens chance for at have stødbar hjerterytme, der muliggøre definitiv behandling med defibrillering. Følgelig heraf viste resultaterne også, at en større andel af de patienter, som havde modtaget HLR inden ankomst af ambulance, blev defibrilleret af ambulancetjenesten med en bedre prognose til følge. Endeligt tyder rapportens resultater på, at HLR kan medvirke til at konvertere hjerterytmen fra ikke-stødbar til stødbar hjerterytme. Således var gruppen af patienter, der fik DC-stød af ambulancetjenesten, større end andelen af patienter med stødbar hjerterytme som første observerede hjerterytme. I forlængelse heraf var DC-stød af ambulancetjenesten også positivt forbundet med 30-dages overlevelse hos gruppen af patienter, der konverterede fra ikke-stødbar hjerterytme til stødbar hjerterytme.

Uddannelse, træning og vejledning i hjertelungeredning

Flere internationale studier har vist, at andelen af patienter, der modtager HLR af vidner til hjertestoppet, generelt er lav. Dette kan skyldes flere forhold, men en manglende viden og/eller en generel frygt for at gøre mere skade end gavn er centrale elementer.^{4,42} Samtidig tyder flere undersøgelser på, at uddannelse og træning af befolkningen kan øge både frekvensen og kvaliteten af genoplivningsforsøg ved hjertestop.^{25,27,28,43-45} Dette bør udnyttes, da de positive effekter af tidlig HLR naturligvis afhænger af befolkningens mod, vilje og evne til at udføre livreddende førstehjælp.

Den store stigning i andelen af patienter, der modtog HLR inden ankomst af ambulance i denne undersøgelse skyldes sandsynligvis den øgede opmærksomhed på tidlig livreddende førstehjælp i løbet af perioden. Samlet set tyder stigningen på en positiv effekt af de forskellige initiativer og tiltag, der er taget på landsplan, med både implementering af obligatoriske førstehjælpskurser og det stigende antal frivillige førstehjælpskurser afholdt af diverse hjælpeorganisationer.¹³ Dertil kommer førstehjælpskurser i sundhedsuddannelser, hos sundhedsfagligt personale, politi og brandmanduddannelse med videre. Det øgede fokus på telefonvejledning fra regionernes AMK-Vagtcentraler kan også have haft en betydning, særligt for den store stigning i undersøgelsesperiodens sidste år. Endelig kan den øgede opsætning af AED'er på offentlige og private lokaliseringer samt kampagner og medieres omtale også have haft en effekt, inklusiv distribueringen af de mere end 145.000 gratis HLR-træningssæt rundt om i landet mellem 2005-2010.⁴⁶ I den forbindelse har to danske studier vist, at sådanne HLR-træningssæt i gennemsnit blev brugt af 2,5 personer med god læringseffekt.^{47,48} Selvom det ikke er muligt at konkludere, hvor meget hvert enkelt initiativ har bidraget med til den positive udvikling, synes det sandsynligt, at tiltagene tilsammen har ført til en stigende grad af opmærksomhed og bevidsthed omkring livreddende førstehjælp i befolkningen med en øget genoplivningsindsats ved hjertestop til følge.

Defibrillering inden ankomst af ambulance

Den positive effekt af tidlig defibrillering på overlevelsen efter et hjertestop har ført til opsætningen af AED'er på offentligt tilgængelige steder, så vidner til hjertestoppet har mulighed for at udføre tidlig livreddende defibrillering inden ankomst af ambulance. Derved udnyttes, at den stødbar hjerterytme har den bedste prognose, og at overlevelsen her i høj grad afhænger af tidlig defibrillering til pulsgivende hjerterytme, inden rytmen degraderer til ikke-stødbar hjerterytme.^{4,9,11} Der er ligeledes opsat AED'er uden for hospital i Danmark. Det præcise antal kendes ikke, men Sundhedsstyrelsen skønner i en rapport fra 2011, at der i alt var opsat omkring 15.000 AED'er rundt om i landet.¹⁴ Samtidig vurderes det, at omkring en tredjedel af disse er registreret til Hjertestarter-Netværket <http://www.hjertestarter.dk/>.¹⁴ Netværket startede i 2007 og har siden 2010 været linket op til

regionernes AMK-Vagtcentraler på landsplan med mulighed for telefonisk henvisning til nærmeste tilgængelige AED. På trods af en lille stigning i undersøgelsesperiodens sidste år forblev andelen af patienter, der blev defibrilleret inden ankomst af ambulance, lav i hele perioden. Samlet set var dette ikke en overraskelse, idet den store stigning i antallet af AED'er til Hjertestarter-Netværket først skete i undersøgelsesperiodens sidste år samtidig med muligheden for telefonguidning til den nærmest tilgængelige AED. Dermed var den fulde effekt af disse initiativer ikke forventet synlig allerede i 2011. Men vigtigt havde defibrillering af patienten inden ankomst af ambulance en stor positiv effekt på 30-dages overlevelsen, Tabel 2, og det indikerer, at der ligger et stort potentiale i at øge overlevelsen yderligere ved at få øget antallet, der bliver DC-stødt inden ambulancens ankomst. Rapportens fund støttes af et nyligt dansk studie⁴⁹ og andre internationale studier, der har vist, at offentligt tilgængelige AED'er er effektive, hvis de opsættes på strategiske steder, hvor mange mennesker opholder sig. Særligt studier fra Chicago lufthavn,⁵⁰ amerikanske kasinoer⁵¹ samt fra et amerikansk⁵² et engelsk⁵³ og et japansk AED program⁵⁴ har vist positive effekter.

I denne undersøgelse (og andre studier) var stødbar hjerterytme hyppigst, når tidsrummet til rytmeanalyse/defibrillering var kort.^{33,40} Dette er centralt og tyder på, at gruppen af patienter, der er tilgængelige for defibrillering inden ankomst af ambulance, er større end andelen, der findes med stødbar hjerterytme af ambulancetjenesten flere minutter efter erkendelse af hjertestoppet. Derudover var HLR inden ankomst af ambulance positivt forbundet med at have stødbar hjerterytme, og det indikerer, at antallet af patienter, der er tilgængelige for AED-brug, kan øges yderligere, hvis det lykkes at øge frekvensen af tidlig HLR i fremtiden. Endelig fik over 20 % af patienter med initialt ikke-stødbar hjerterytme et DC-stød af ambulancetjenesten, et forhold der understreger, at hjerterytmen er dynamisk, ikke kun i forhold til tid men også behandling.

Hjertestop bevidnet af ambulancetjenesten

Samlet set havde 11,6 % af patienterne et hjertestop, der var bevidnet af ambulancetjenesten, med en lille stigning i 2010 til 14,3 %. Dette sammenholdt med den lille stigning i tidsintervallet fra erkendelse af OHCA til rytmeanalyse ved ambulancetjenesten tyder på en tendens hen imod, at alarmopkaldene foretages tidligere i forløbet (af enten patienten eller pårørende/vidner) efter symptomernes start inden udvikling af hjertestop. Endeligt var det at have et ambulancetjeneste bevidnet hjertestop positivt forbundet med 30-dages overlevelse, og det understreger den betydelige positive effekt af tidlig og professionel behandling. Lignende fund er også rapporteret i et svensk studie, der i en 14-årig periode viste en klar stigning i andelen af hjertestop, der var bevidnet af ambulancetjenesten, fra 9 % i 1992 til 15 % i 2005. Endvidere konkluderede forfatterne, at stigningen i ambulan-

cetjeneste bevidnet hjertestop var en af hovedårsagerne til den øgede overlevelse over tid, som studiet også viste (30-dages overlevelse fra 4,8 % i 1992 til 7,3 % i 2005).²⁵

Incidens af hjertestop uden for hospital - udvikling over tid

I denne undersøgelse ligger den samlede incidens af OHCA relativt tæt på den europæiske beregnede incidens, som skønnes at være 54 OHCA's per 100.000 indbyggere per år (median).³ Dermed synes større underrapportering at være begrænset, også selvom incidensen var let faldende i størstedelen af undersøgelsesperioden (2001-2010). Den faldende incidens kan skyldes en generel forbedring i forebyggelses- og behandlingsindsatsen i Danmark, ikke mindst med hensyn til patienter med kardiovaskulær sygdom. Således er mortalitetsraten generelt faldende i Danmark over år, herunder særligt for patienter med iskæmisk hjertesygdom (IHS).^{18,55} Dette forhold kan meget vel have haft en betydning, da tidligere studier har vist, at hjertesygdom, herunder IHS, er en af de hyppigste årsager til OHCA.^{25,56} På den anden side er der risiko for rapporteringsbias i alle (trend)studier med underrapportering af patienter med bedst eller dårligst prognose over tid. Således er ikke kun tælleren (antal overlevende), men også sammenspillet med nævneren (antal hjertestop) vigtig ved vurdering af udvikling over tid. For at sikre, at den øgede overlevelse over tid ikke var drevet af rapporteringsbias med en stigende grad af underrapportering af patienter med dårligst prognose, udførte vi separate analyser og testede for ændringer i antallet af overlevende over tid (antal overlevende set i forhold til baggrundspopulation for et givent år). Disse analyser viste, at antallet af overlevende per 100.000 indbyggere også steg signifikant over tid, og det indikerer samlet set, at den øgede overlevelse ikke er drevet af rapporteringsbias. Den lille stigning i incidensen af OHCA fra 2010 til 2011 kan være en konsekvens af den store stigning i genoplivningsforsøg inden ankomst af ambulance samme år. Idet sådan en stigning kan have medført, at patienter, som tidligere blev erklæret dødfundne ved ankomst af ambulancetjeneste, nu med genoplivningsforsøg inden ambulance ankomst, per definition, registreres til Dansk Hjertestopregister.

Fokusområder for fremtiden

Selvom der var en stor stigning i antallet af danskere, der trådte til og ydede førstehjælp ved hjertestop, var der stadig mange patienter, der ikke fik hjælp inden ankomst af ambulance, og der er forsat et potentiale for at få flere hjertestartere i brug.

En yderligere forbedring af overlevelse efter hjertestop i Danmark bør bygge på at styrke den samlede overlevelseskæde med fokus på hvert af leddene i kæden:

1. Fortsat styrke befolkningens uddannelse og træning i livreddende førstehjælp

– ved fx at skemalægge undervisning i livreddende førstehjælp i skoler som et fast obligatorisk element samt øge tilbuddet af regelmæssige offentlige kurser og webbaseret undervisning i fx sportshaller og ældrecenter m.m.²⁸, og derigennem udbrede kendskabet til livreddende førstehjælp i befolkningen.

2. Fortsat øge udbredelsen af offentligt tilgængelige AED'er med strategisk opsætning i områder med høj risiko for hjertestop og i områder med lange responstider for ambulancetjenesten.^{14,57}
3. Fortsat udvikle og styrke den avancerede behandling, både uden for og inde på hospitalerne, samt øge fokus på den efterfølgende rehabiliteringsfase.
4. Fortsat styrke forskningsindsatsen ved systematisk indsamling af hjertestopdata samt data relateret til diverse initiativer og tiltag. Viden om udvikling og effekt er vigtig for bedst muligt at kunne målrette fremtidig indsats mest hensigtsmæssigt, så flere liv kan reddes.

Styrker og begrænsninger

Denne undersøgelse er unik grundet muligheden for at rapportere fra et samlet land som Danmark, således er en af rapportens vigtigste styrker det landsdækkende materiale, der eksisterer på grund af DHR. En af fordelene ved at anvende landsdækkende materiale er, at risikoen for selektionsbias ved geografiske forskelle minimeres. Endvidere medfører registrering på landsplan, at studiepopulationen er relativ stor og kan aktuelt i den vestlige verden kun matches af få andre, herunder det store Svenske Hjertestopregister²⁵ samt det store amerikanske Hjertestopregister CARES, der registrer på tværs af staterne.⁵⁶ Hvorimod de fleste andre OHCA-studier rapporterer fra mindre områder som afgrænsede regioner eller storbyer.^{3,4,27,58-60}

Undersøgelsens hovedbegrænsning er det observationelle studiedesign, hvor forholdet mellem faktorer/variable er associationer og ikke kausale. I undersøgelsesperioden overlappede de forskellige initiativer, der blev taget, og selvom rapportens resultater indikerer, at der har været en positiv effekt af tiltagene, både på genoplivningsindsatsen inden ankomst af ambulance og den efterfølgende overlevelse, giver undersøgelsen intet bevis for kausale sammenhænge mellem initiativer og overlevelse. Derudover var mængden af data begrænset, således har vi kun haft adgang til et endeligt antal faktorer. Dette medfører en uundgåelig mangel på andre vigtige faktorer relateret til hjertestoppet: Hvorvidt vidner til hjertestoppet var undervist/trænet i genoplivning eller ej, kvaliteten af HLR der blev givet, diverse elektronisk registrerede tidsintervaller, faktorer relateret til den avancerede

behandling, herunder behandling på hospital, mfl. Endelig var undersøgelsens vigtigste endepunkt – overlevelse begrænset til simpel information om korttids- og langtidsoverlevelse (ROSC ved ankomst til hospital og 30-dages overlevelse). Men centralt har tidligere studier vist, at 30-dages overlevelse er et godt mål for overlevelse efter OHCA⁶¹⁻⁶⁶ med en relativ god livslængde samt livskvalitet blandt de patienter, der udskrives fra hospital.

KONKLUSION

I en 11-årig periode er der i Danmark gjort flere tiltag for at forbedre håndteringen af OHCA med et stadigt større fokus på at uddanne og vejlede befolkningen i livreddende førstehjælp samt forbedre den avancerede behandling. I samme periode var der mere end en fordobling af patienter, der modtog HLR inden ankomst af ambulance samt overlevede efter OHCA. Samlet set indikerer rapportens resultater, at de forskellige initiativer og tiltag, der er taget på landsplan, har haft en positiv effekt på genoplivningsindsatsen i befolkningen og overlevelsen efter OHCA. Men på trods af den positive udvikling har OHCA fortsat en dårlig prognose, og rapporten viser, at der fortsat ligger et uudnyttet potentiale i at få styrket den tidlige genoplivningsindsats yderligere, specielt mht. brugen af hjertestartere. Dermed synes det fortsat afgørende at få styrket befolkningens uddannelse og træning i livreddende førstehjælp samt at få øget udbredelsen og tilgængeligheden af offentligt tilgængelige AED'er - ikke mindst i høj-risikoområder for hjertestop, så genoplivningsindsatsen af vidner til hjertestoppet kan blive styrket yderligere. Endelig er det afgørende, at den avancerede hjertestopbehandling fortsat udvikles og styrkes, både uden for og inde på hospitalerne. Alle er forhold, der er vigtige, hvis den positive udvikling skal fortsætte.

Referencer

REFERENCER

1. Buch P, Lippert F, Pehrson S, Torp-Pedersen C. Treatment of out-of-hospital cardiac arrest in Denmark, 2003. Danish Resuscitation Council web site. <http://genoplivning.dk/viden/>. Accessed August 28, 2013.
2. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2005;67:75-80.
3. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010;81:1479-87.
4. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010;3:63-81.
5. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation* 1991;83:1832-47.
6. Nolan JP, Neumar RW, Adrie C, et al. Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A Scientific Statement from the International Liaison Committee on Resuscitation; the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; the Council on Stroke. *Resuscitation* 2008;79:350-79.
7. Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, et al. Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:640-56.
8. Neumar RW, Otto CW, Link MS, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:729-67.
9. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652-8.
10. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997;96:3308-13.
11. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Incidence, duration and survival of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation* 2000;44:7-17.
12. Waalewijn RA, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW. Survival models for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation from the perspectives of the bystander, the first responder, and the paramedic. *Resuscitation* 2001;51:113-22.
13. Danish first aid council. Increase in number of Danish citizens who complete first aid training. Danish first aid council web site. <http://førstehjælpsråd.dk/2013/06/nyhed-1/>. Accessed August 28, 2013.
14. Danish health and medicines authority. Automated external defibrillators (AED) placed outside hospital, 2011. Danish Health and Medicines Authority web site. <http://www.sst.dk/publ/Publ2011/SYB/Hjertestarter/AEDhjertestarter.pdf>. Accessed August 28, 2013.
15. Nolan JP, Morley PT, Vanden Hoek TL, et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: an advisory statement by the advanced life support task force of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 2003;108:118-21.
16. Andersen HR, Nielsen TT, Vesterlund T, et al. Danish multicenter randomized study on fibrinolytic therapy versus acute coronary angioplasty in acute myocardial infarction: rationale and design of the DANish trial in Acute Myocardial Infarction-2 (DANAMI-2). *Am Heart J* 2003;146:234-41.
17. Sunde K, Pytte M, Jacobsen D, et al. Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2007;73:29-39.
18. Statistics Denmark. Summary vital statistics. Statistics Denmark web site. <http://www.statistikbanken.dk/FOD507>. Accessed August 28, 2013.
19. Rea TD, Cook AJ, Stiell IG, et al. Predicting survival after out-of-hospital cardiac arrest: role of the Utstein data elements. *Ann Emerg Med* 2010;55:249-57.
20. Knafelj R, Radsel P, Ploj T, Noc M. Primary percutaneous coronary intervention and mild induced hypothermia in comatose survivors of ventricular fibrillation with ST-elevation acute myocardial infarction. *Resuscitation* 2007;74:227-34.
21. Hauer RN, Aliot E, Block M, et al. Indications for implantable cardioverter defibrillator (ICD) therapy. Study Group on Guidelines on ICDs of the Working Group on Arrhythmias and the Working Group on Cardiac Pacing of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2001;22:1074-81.

22. Langhelle A, Tyvold SS, Lexow K, Hapnes SA, Sunde K, Steen PA. In-hospital factors associated with improved outcome after out-of-hospital cardiac arrest. A comparison between four regions in Norway. *Resuscitation* 2003;56:247-63.
23. Skrifvars MB, Pettila V, Rosenberg PH, Castren M. A multiple logistic regression analysis of in-hospital factors related to survival at six months in patients resuscitated from out-of-hospital ventricular fibrillation. *Resuscitation* 2003;59:319-28.
24. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. Nationwide Improvements in Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Japan. *Circulation* 2012.
25. Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J, et al. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew-witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2008;118:389-96.
26. Adielsson A, Hollenberg J, Karlsson T, et al. Increase in survival and bystander CPR in out-of-hospital shockable arrhythmia: bystander CPR and female gender are predictors of improved outcome. Experiences from Sweden in an 18-year perspective. *Heart* 2011;97:1391-6.
27. Lindner TW, Soreide E, Nilsen OB, Torunn MW, Lossius HM. Good outcome in every fourth resuscitation attempt is achievable--an Utstein template report from the Stavanger region. *Resuscitation* 2011;82:1508-13.
28. Moller Nielsen A, Lou Isbye D, Knudsen Lippert F, Rasmussen LS. Engaging a whole community in resuscitation. *Resuscitation* 2012;83:1067-71.
29. Abella BS, Aufderheide TP, Eigel B, et al. Reducing barriers for implementation of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation: a scientific statement from the American Heart Association for healthcare providers, policymakers, and community leaders regarding the effectiveness of cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2008;117:704-9.
30. Rea TD, Page RL. Community approaches to improve resuscitation after out-of-hospital sudden cardiac arrest. *Circulation* 2010;121:1134-40.
31. Iwami T, Nichol G, Hiraide A, et al. Continuous improvements in "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. *Circulation* 2009;119:728-34.
32. Herlitz J. Svenska Hjärt-lungräddningsregistret, Årsrapport 2012. <http://www.hlr.nu/sites/hlr.nu/files/attachment/Rapport%202012.pdf>. Accessed August 28, 2013.
33. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JG, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011;124:2225-32.
34. Eckstein M, Stratton SJ, Chan LS. Cardiac Arrest Resuscitation Evaluation in Los Angeles: CARE-LA. *Ann Emerg Med* 2005;45:504-9.
35. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, Angquist KA, Young M, Holmberg S. Factors associated with an increased chance of survival among patients suffering from an out-of-hospital cardiac arrest in a national perspective in Sweden. *Am Heart J* 2005;149:61-6.
36. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation* 2000;47:59-70.
37. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2010;81:1219-76.
38. Delguercio LR, Feins NR, Cohn JD, Coomaraswamy RP, Wollman SB, State D. Comparison of Blood Flow during External and Internal Cardiac Massage in Man. *Circulation* 1965;31:SUPPL 1:171-80.
39. Cummins RO, Eisenberg MS, Hallstrom AP, Litwin PE. Survival of out-of-hospital cardiac arrest with early initiation of cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med* 1985;3:114-9.
40. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2002;54:31-6.
41. Herlitz J, Ekstrom L, Wennerblom B, Axelsson A, Bang A, Holmberg S. Effect of bystander initiated cardiopulmonary resuscitation on ventricular fibrillation and survival after witnessed cardiac arrest outside hospital. *Br Heart J* 1994;72:408-12.
42. Bhanji F, Mancini ME, Sinz E, et al. Part 16: education, implementation, and teams: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:920-33.
43. Vaillancourt C, Stiell IG, Wells GA. Understanding and improving low bystander CPR rates: a systematic review of the literature. *CJEM* 2008;10 :51-65.
44. Kuramoto N, Morimoto T, Kubota Y, et al. Public perception of and willingness to perform bystander CPR in Japan. *Resuscitation* 2008;79:475-81.
45. Stromsoe A, Andersson B, Ekstrom L, et al. Education in cardiopulmonary resuscitation in Sweden and its clinical consequences. *Resuscitation* 2010;81:211-6.
46. TrygFonden Foundation. Danes learn cardiopulmonary resuscitation. TrygFonden Foundation web site. www.hjertestarter.dk/Skolen#faktalaeringssaet. Accessed August 28, 2013.

47. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation* 2007;116:1380-5.
48. Isbye DL, Rasmussen LS, Lippert FK, Rudolph SF, Ringsted CV. Laypersons may learn basic life support in 24 min using a personal resuscitation manikin. *Resuscitation* 2006;69:435-42.
49. Nielsen AM, Folke F, Lippert FK, Rasmussen LS. Use and benefits of public access defibrillation in a nation-wide network. *Resuscitation* 2012.
50. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002;347:1242-7.
51. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-9.
52. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637-46.
53. Davies CS, Colquhoun MC, Boyle R, Chamberlain DA. A national programme for on-site defibrillation by lay people in selected high risk areas: initial results. *Heart* 2005;91:1299-302.
54. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A. Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med* 2010;362:994-1004.
55. Schmidt M, Jacobsen JB, Lash TL, Botker HE, Sorensen HT. 25 year trends in first time hospitalisation for acute myocardial infarction, subsequent short and long term mortality, and the prognostic impact of sex and comorbidity: a Danish nationwide cohort study. *BMJ* 2012;344:e356.
56. McNally B, Robb R, Mehta M, et al. Out-of-hospital cardiac arrest surveillance - Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005-December 31, 2010. *MMWR Surveill Summ* 2011;60:1-19.
57. Folke F, Lippert FK, Nielsen SL, et al. Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations. *Circulation* 2009;120:510-7.
58. Deasy C, Bray JE, Smith K, et al. Cardiac arrest outcomes before and after the 2005 resuscitation guidelines implementation: Evidence of improvement? *Resuscitation* 2011.
59. Margey R, Browne L, Murphy E, et al. The Dublin cardiac arrest registry : temporal improvement in survival from out-of-hospital cardiac arrest reflects improved pre-hospital emergency care. *Europace* 2011.
60. Kette F, Pellis T. Increased survival despite a reduction in out-of-hospital ventricular fibrillation in north-east Italy. *Resuscitation* 2007;72:52-8.
61. van Alem AP, de Vos R, Schmand B, Koster RW. Cognitive impairment in survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Am Heart J* 2004;148:416-21.
62. Bunch TJ, White RD, Gersh BJ, et al. Long-term outcomes of out-of-hospital cardiac arrest after successful early defibrillation. *N Engl J Med* 2003;348:2626-33.
63. Holler NG, Mantoni T, Nielsen SL, Lippert F, Rasmussen LS. Long-term survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2007;75:23-8.
64. Kuilman M, Bleeker JK, Hartman JA, Simoons ML. Long-term survival after out-of-hospital cardiac arrest: an 8-year follow-up. *Resuscitation* 1999;41:25-31.
65. Graves JR, Herlitz J, Bang A, et al. Survivors of out of hospital cardiac arrest: their prognosis, longevity and functional status. *Resuscitation* 1997;35:117-21.
66. Engdahl J, Bang A, Karlson BW, Lindqvist J, Sjolín M, Herlitz J. Long-term mortality among patients discharged alive after out-of-hospital cardiac arrest does not differ markedly compared with that of myocardial infarct patients without out-of-hospital cardiac arrest. *Eur J Emerg Med* 2001;8:253-61.

Tabeller

Tabel 1: Patientkarakteristika i undersøgelsesperioden

	Samlet patientpopulation													
	2001 ¹	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Samlet periode	P-værdi	Manglende data
OHCA, n (%)	2042 (6,2)	3262 (9,9)	3198 (9,7)	2997 (9,1)	3106 (9,4)	2775 (8,4)	2889 (8,8)	2895 (8,8)	3196 (9,7)	3197 (9,7)	3326 (10,1)	32883 (100,0)	-	-
Median alder, år IQR 25%-75%	69 58-78	70 58-79	70 58-79	70 58-80	70 59-80	71 60-80	70 58-80	70 58-80	70 59-80	71 60-81	71 59-80	70 59-80	<0,0001	0 ² (0,0)
Mænd, år IQR 25%-75%	69 57-77	68 57-77	69 57-78	69 57-78	69 59-78	69 58-78	68 57-78	69 57-78	69 58-79	69 57-79	69 58-78	69 57-78	0,004	0 ² (0,0)
Kvinder, år IQR 25%-75%	70 60-80	73 62-81	73 60-82	73 60-82	74 61-83	74 63-83	75 62-83	73 61-82	74 61-84	75 64-84	74 63-83	74 62-83	<0,0001	0 ² (0,0)
Mand, n (%)	1365 (66,8)	2109 (64,7)	2125 (66,4)	1947 (65,0)	2049 (66,0)	1826 (65,8)	1837 (63,6)	1910 (66,0)	2081 (65,1)	2056 (64,3)	2141 (64,4)	21446 (65,2)	0,073	0 ² (0,0)
Hjertestop i privathjem, n (%)	944 (68,7)	1720 (71,5)	1821 (72,3)	1752 (71,7)	1931 (72,8)	1495 (74,3)	1721 (73,9)	1864 (71,9)	2171 (72,2)	2209 (72,7)	2309 (72,5)	19937 (72,3)	0,078	5320 (16,2)
Bevidnet hjertestop, n (%)	786 (41,4)	1196 (40,8)	1350 (46,0)	1192 (43,2)	1274 (43,4)	1127 (44,7)	1104 (43,0)	1242 (44,1)	1410 (45,0)	1368 (43,5)	1493 (45,5)	13542 (43,8)	<0,0001	1956 (5,9)
Bevidnet hjertestop (ambulancetjeneste), n (%)	215 (11,3)	324 (11,0)	298 (10,1)	280 (10,1)	309 (10,5)	280 (11,1)	308 (12,0)	336 (11,9)	398 (12,7)	448 (14,3)	386 (11,8)	3582 (11,6)	<0,0001	1956 (5,9)
Ikke bevidnet hjertestop, n (%)	897 (47,3)	1413 (48,2)	1289 (43,9)	1289 (46,7)	1355 (46,1)	1117 (44,3)	1155 (45,0)	1239 (44,0)	1324 (42,3)	1326 (42,2)	1399 (42,7)	13803 (44,6)	<0,0001	1956 (5,9)
Stødbar hjerterytme, n (%)	414 (23,8)	564 (20,6)	553 (19,3)	530 (18,5)	649 (21,5)	646 (24,4)	575 (22,6)	613 (23,1)	689 (23,3)	646 (21,8)	662 (21,1)	6541 (21,7)	0,026	2755 (8,4)
ROSC ved ankomst til hospitalet, n (%)	150 (8,1)	235 (8,2)	314 (10,9)	302 (11,2)	343 (11,9)	334 (13,5)	357 (14,8)	464 (18,3)	529 (19,1)	587 (21,0)	708 (23,2)	4323 (14,8)	<0,0001	3633 (11,0)
30-dages overlevelse, n (%)	78 (3,8)	148 (4,5)	166 (5,2)	182 (6,1)	180 (5,8)	219 (7,9)	249 (8,6)	272 (9,4)	314 (9,8)	324 (10,1)	337 (10,1)	2469 (7,5)	<0,0001	0 ² (0,0)

Patientpopulation uden ambulancetjeneste bevidnet hjertestop

OHCA, n (%)	1827 (6,2)	2938 (10,0)	2900 (9,9)	2717 (9,3)	2797 (9,5)	2495 (8,5)	2581 (8,8)	2559 (8,7)	2798 (9,5)	2749 (9,4)	2940 (10,0)	29301 (100,0)	-	-
Bevidnet hjertestop, n (%)	786 (46,7)	1196 (45,8)	1350 (51,2)	1192 (48,0)	1274 (48,5)	1127 (50,2)	1104 (48,9)	1242 (50,1)	1410 (51,6)	1368 (50,8)	1493 (51,6)	13542 (49,5)	< 0,0001	1956 (6,7)
HLR inden ambulancens ankomst, n (%)	328 (19,4)	498 (19,0)	596 (22,5)	613 (24,5)	700 (26,6)	650 (29,0)	730 (32,1)	910 (36,5)	1069 (38,6)	1177 (43,1)	1679 (57,9)	8950 (32,5)	< 0,0001	1793 (6,1)
Bevidnet hjertestop med HLR inden ambulancens ankomst, n (%)	217 (27,6)	344 (28,9)	413 (30,7)	386 (32,5)	436 (34,3)	409 (36,4)	440 (40,1)	571 (46,3)	648 (46,1)	688 (50,4)	965 (64,7)	5517 (40,9)	< 0,0001	2002 (6,8)
Defibrillering inden ambulancens ankomst, n (%)	23 (1,4)	32 (1,2)	25 (0,9)	19 (0,8)	34 (1,3)	22 (1,0)	29 (1,3)	23 (1,0)	26 (1,1)	41 (1,7)	68 (2,5)	342 (1,3)	< 0,0001	2865 (9,8)
Median tidsinterval ³ , min. IQR 25%-75%	12 6-20	11 6-20	10 5-18	10 6-18	11 6-20	11 6-19	12 7-19	12 7-20	12 8-20	13 8-21	13 8-19	12 7-19	< 0,0001	5450 (18,6)
ROSC ved ankomst til hospitalet, n (%)	108 (6,5)	162 (6,3)	238 (9,2)	224 (9,2)	252 (9,7)	254 (11,5)	282 (13,1)	373 (16,7)	430 (17,8)	474 (19,7)	575 (21,4)	3372 (13,0)	< 0,0001	3352 (11,4)
30-dages overlevelse, n (%)	51 (2,8)	101 (3,4)	114 (3,9)	124 (4,6)	115 (4,1)	159 (6,4)	190 (7,4)	208 (8,1)	233 (8,3)	242 (8,8)	252 (8,6)	1789 (6,1)	< 0,0001	0 ² (0,0)

Ændringer i patientkarakteristika over tid, en tosidet p-værdi <0,05 blev tolket som værende statistisk signifikant.

¹ 2001 består af syv måneder, fra juni til og med december.

² CPR-nummeret, brugt til at linke information vedrørende patientens alder, køn og vitalstatus, var ugyldig hos 3257 (10,7%) patienter. Derfor blev disse patienter ekskluderet fra undersøgelsen.

³ Tidsinterval fra erkendelse af hjertestop til rytmeanalyse ved ambulancetjenesten.

HLR = hjertelungeredning; IQR = interval fra 1. til 3. kvartil; OHCA = hjertestop uden for hospital; ROSC = genoprettelse af spontan cirkulation; Stødbar rytme = ventrikel takykardi/flimmer.

Tabel 2: Associationen mellem præhospitale faktorer og 30-dages overlevelse for den samlede periode uden ambulancetjeneste bevidnet hjertestop

	OR 95% CI Ujusteret	OR 95% CI Justeret
Kvinde vs. mand	0.57 0.51 - 0.64	0.67 ¹ 0.60 - 0.75
Alder, 10-års aldersstigning	0.79 0.77 - 0.81	0.79 ² 0.77 - 0.81
Hjertestop uden for privathjem vs. hjertestop i privathjem	3.66 3.30 - 4.07	3.15 2.83 - 3.51
Bevidnet hjertestop vs. ikke bevidnet hjertestop	6.71 5.84 - 7.75	7.12 6.19 - 8.23
HLR inden ambulancens ankomst vs. ingen HLR inden ambulancens ankomst	4.64 4.17 - 5.16	3.99 3.59 - 4.45
Bevidnet hjertestop med tidlig HLR vs. bevidnet hjertestop uden tidlig HLR	3.87 3.43 - 4.37	3.23 2.86 - 3.66
Ikke bevidnet hjertestop med tidlig HLR vs. ikke bevidnet hjertestop uden tidlig HLR	3.46 2.67 - 4.49	2.95 2.27 - 3.85
Stødbar rytme med tidlig HLR vs. stødbar rytme uden tidlig HLR	2.72 2.37 - 3.12	2.40 2.08 - 2.76
Ikke stødbar rytme med tidlig HLR vs. ikke stødbar rytme uden tidlig HLR	3.36 2.70 - 4.19	2.93 2.34 - 3.66
Defibrillering inden ambulancens ankomst vs. ingen defibrillering inden ambulancens ankomst	7.73 6.08 - 9.75	6.37 4.98 - 8.10
Stødbar rytme vs. ikke stødbar rytme	15.59 13.83 - 17.63	15.00 13.25 - 17.01
Tidsinterval ³ , et minuts stigning fra erkendelse af hjertestop til rytmeanalyse ved ambulancetjenesten	0.96 0.96 - 0.97	0.96 0.96 - 0.97
Tidsinterval ³ 10 > minutter vs. tidsinterval ≤ 10 minutter	0.39 0.35 - 0.44	0.38 0.34 - 0.43

¹ Justeret for alder.

² Justeret for køn.

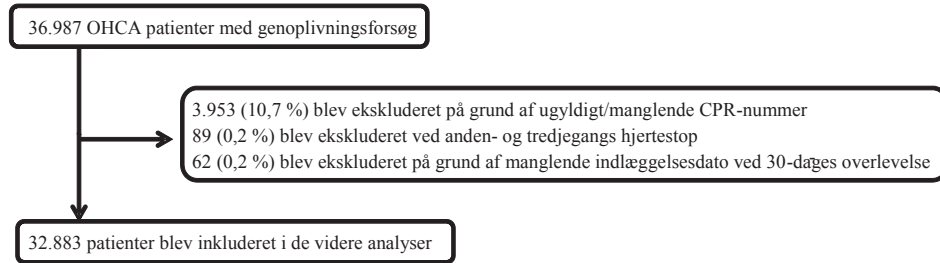
³ Tidsinterval fra erkendelse af hjertestop til rytmeanalyse ved ambulancetjeneste.

Information vedrørende manglende data, se venligst tabel 1.

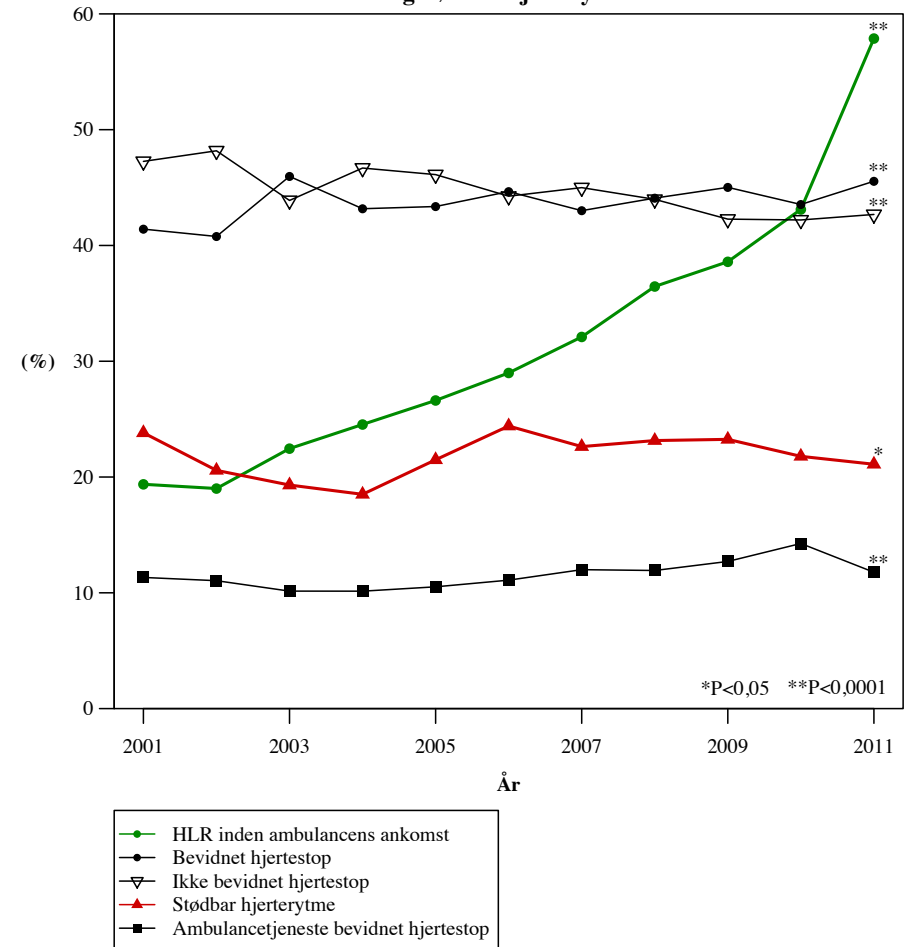
CI = konfidensinterval; HLR = hjertelungeredning; Ikke stødbar rytme = asystoli eller pulsløs elektrisk aktivitet; OR = odds ratio; Stødbar rytme = ventrikel takykardi/flimmer; Tidlig HLR = hjertelungeredning inden ambulancens ankomst.

Figurer

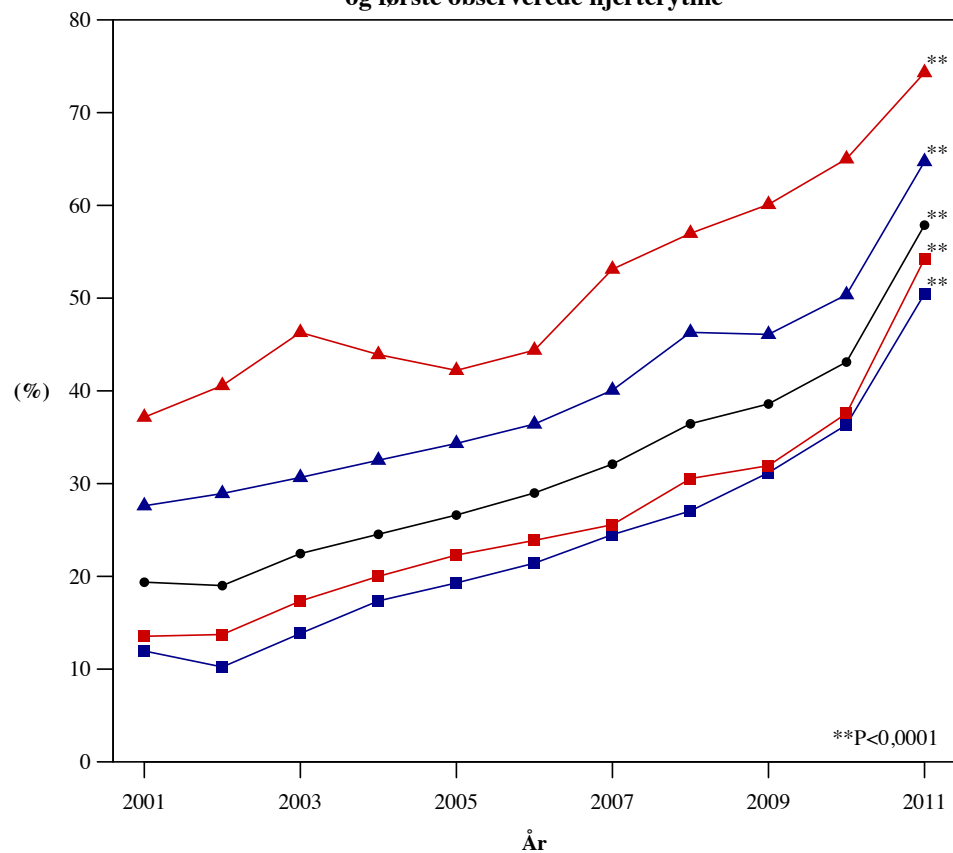
Figur 1. Selektionsproces for studiepopulationen 2001-2011.



Figur 2. Tidsmæssig udvikling i HLR inden ankomst af ambulance, bevidnet status og stødbar hjerterytme

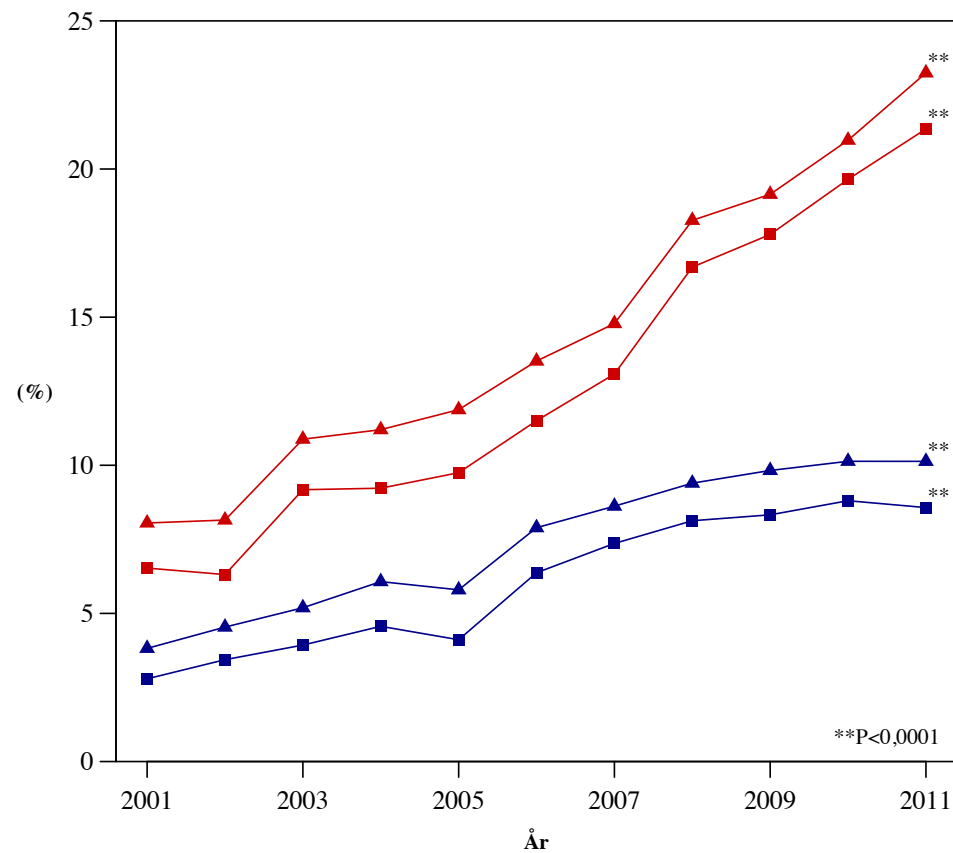


Figur 3. HLR inden ankomst af ambulance i relation til bevidnet status og første observerede hjerterytme



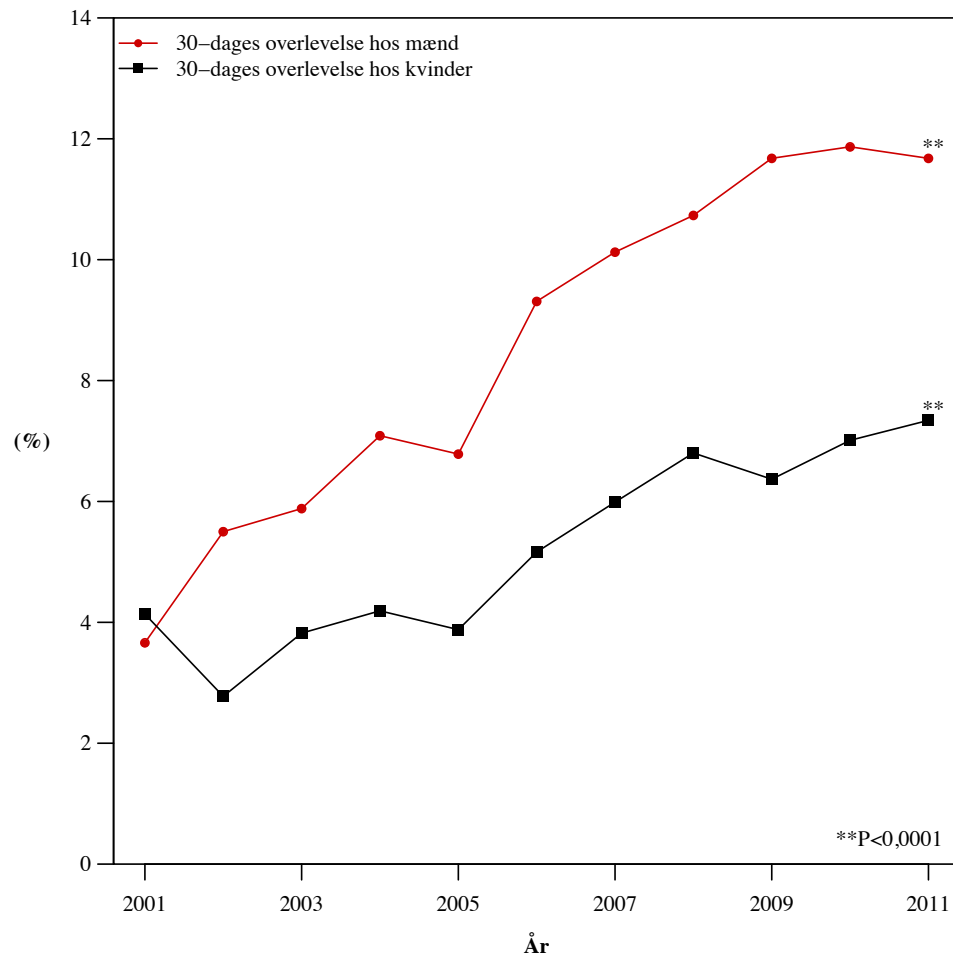
- ▲ Tidlig HLR hos patienter med stødbar hjerterytme
- ▲ Tidlig HLR hos patienter med bevidnet hjertestop
- Tidlig HLR (samlet)
- Tidlig HLR hos patienter med ikke-stødbar hjerterytme
- Tidlig HLR hos patienter med ikke bevidnet hjertestop

Figur 4. 30-dages overlevelse og ROSC ved ankomst til hospitalet

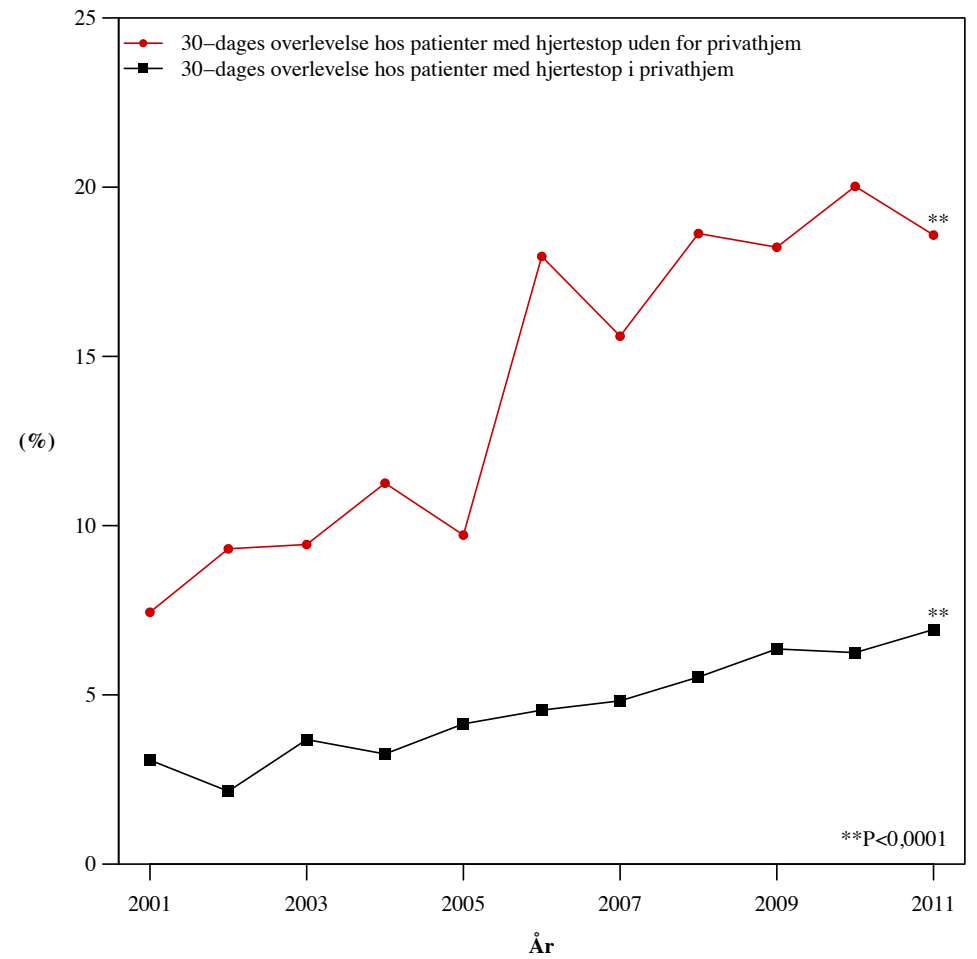


- ▲ ROSC ved ankomst til hospitalet (samlet)
- ROSC ved ankomst til hospitalet (ambulancetjeneste bevidnet hjertestop ekskluderet)
- ▲ 30-dages overlevelse (samlet)
- 30-dages overlevelse (ambulancetjeneste bevidnet hjertestop ekskluderet)

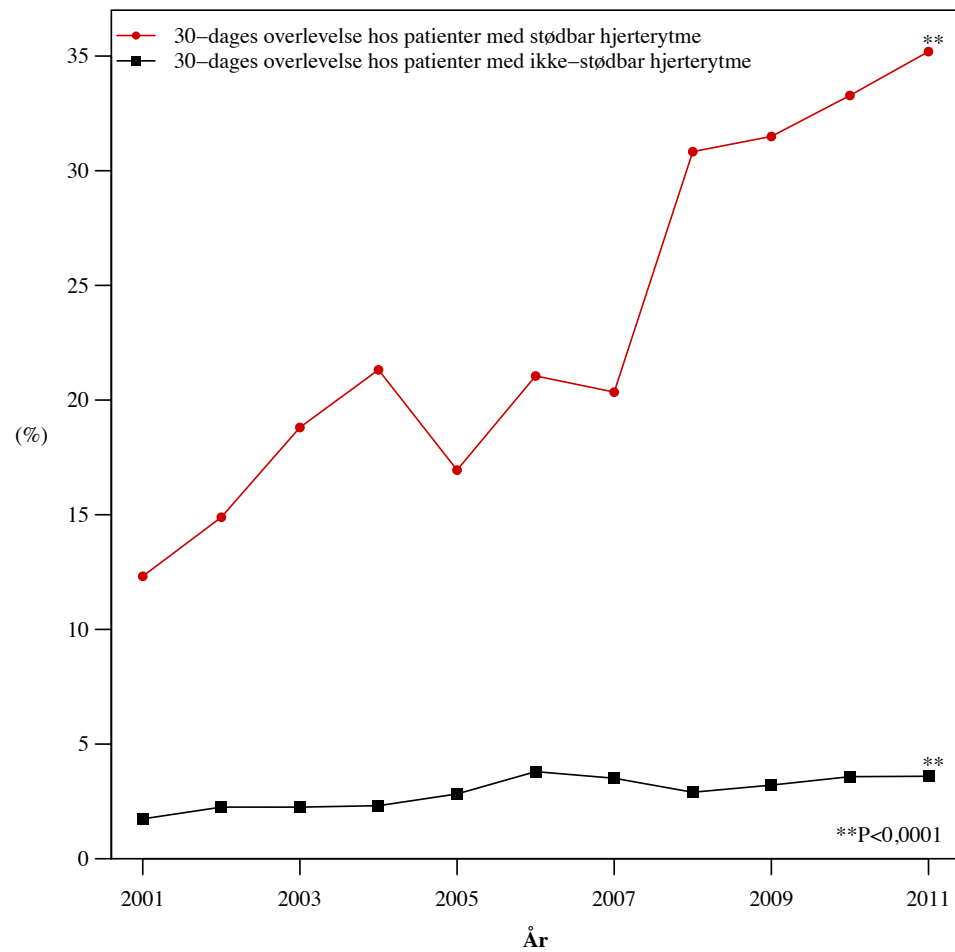
Figur 5. 30-dages overlevelse i relation til køn



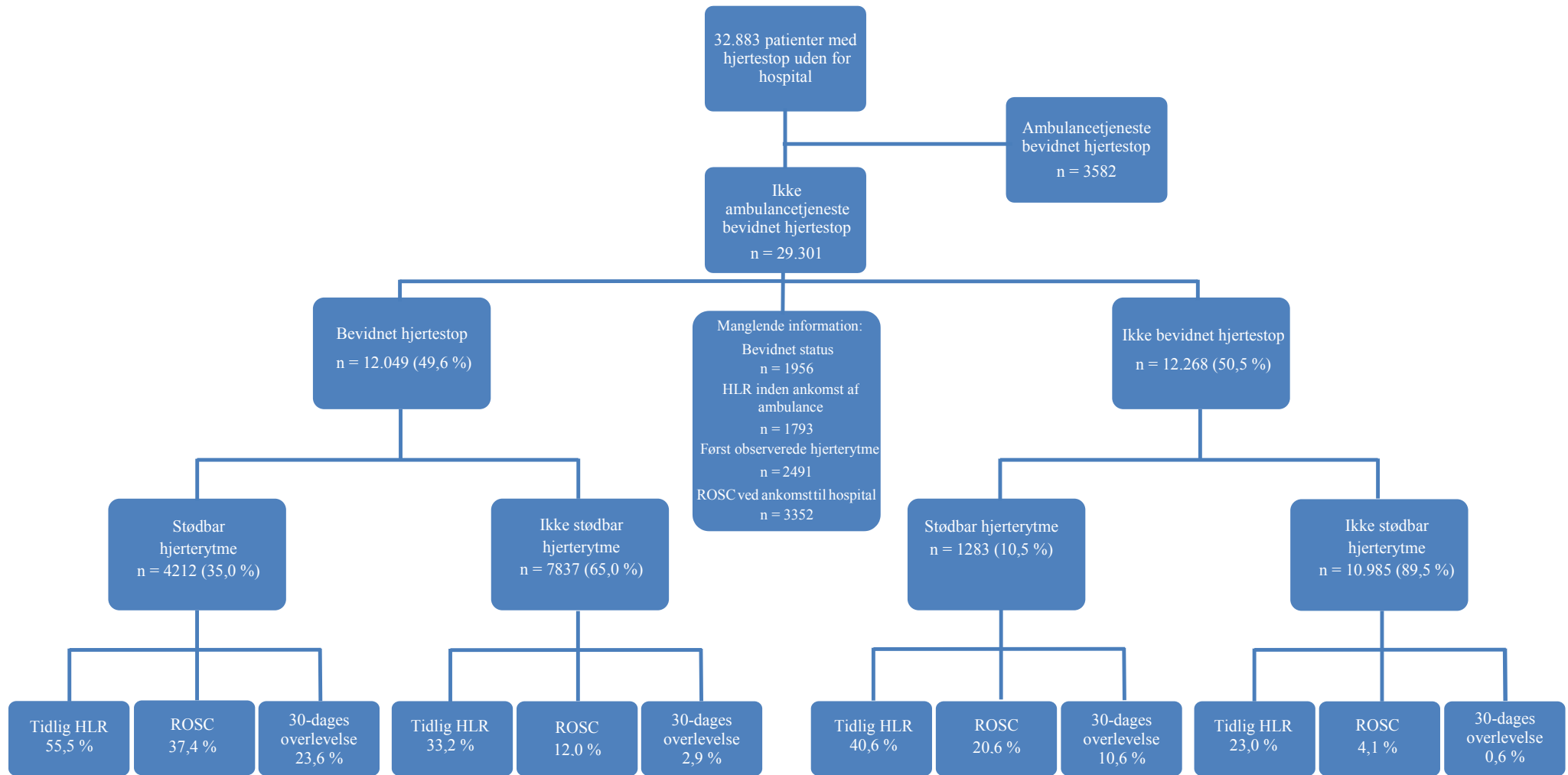
Figur 6. 30-dages overlevelse i relation til lokalisation af hjertestop



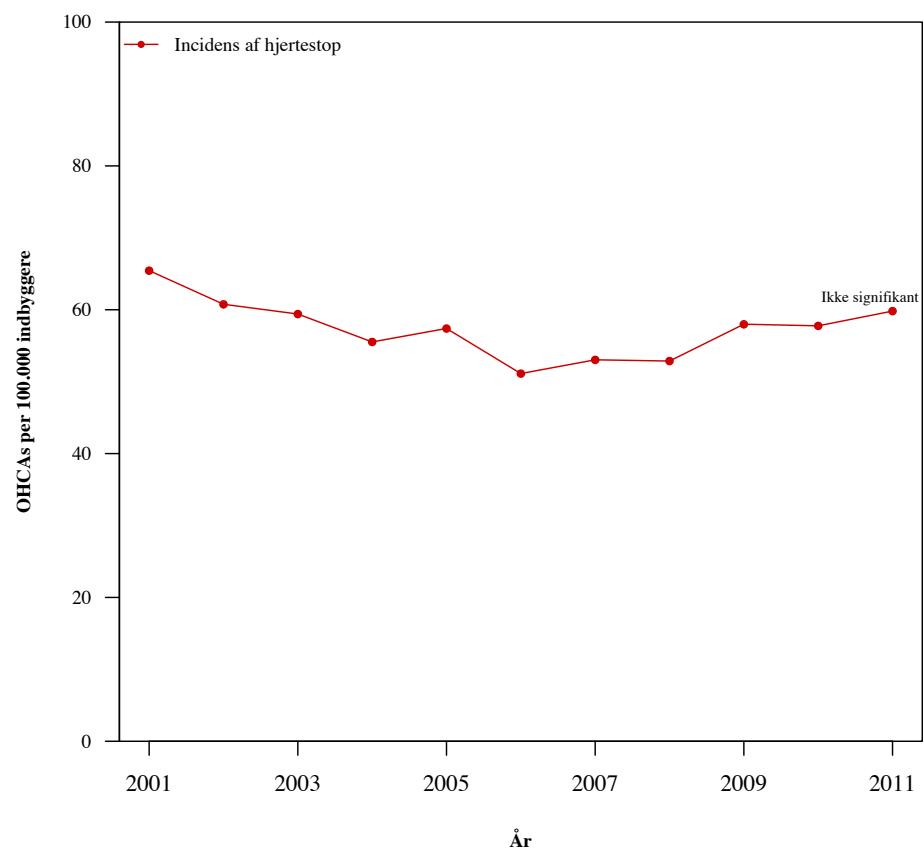
Figur 7. 30-dages overlevelse i relation til først observerede hjerterytme



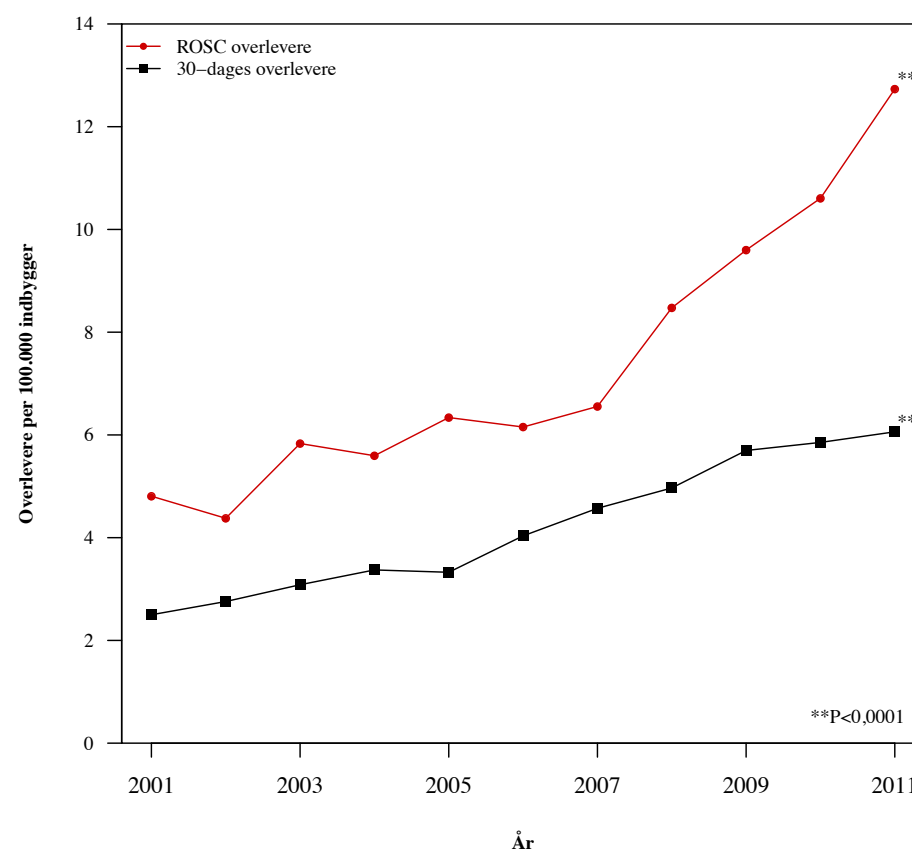
Figur 8. Modificeret Utstein template for den samlede undersøgelsesperiode.



Figur 9. Incidens af hjertestop uden for hospital



Figur 10. Antal overlevende efter hjertestop uden for hospital



Bilag

Dansk Hjertestop Register Vejledning

Dette skema udfyldes af ambulancepersonalet, når patienten er bragt til sygehus. Skemaet benyttes ved alle hjertestop - hvilket defineres som alle kørsler, hvor der er ydet hjertemassage eller givet DC stød - enten af ambulancepersonale eller andre.

Alle spørgsmål skal besvares.

Der skal kun benyttes originale (grønne) skemaer, som scannes ind i en database. Fotokopierede skemaer kan ikke læses af scanneren.

	RIGTIGT	FORKERT
Sæt et tydeligt KRYDS	☐ nej ☒ ja	☐ nej ✓ ☐ ja
Brug helst mørkeblå eller sort kuglepen eller lignende. Hvis De fortryder en afkrydsning, skal De udfylde firkanten helt , og sætte kryds det rigtige sted. <i>Frisk</i> hvid korrekturlak kan dog også bruges.	☐ regelmæssigt ☒ periodevis ☒ aldrig	☐ regelmæssigt ☒ periodevis ☐ aldrig
Enkelte steder skal De ikke krydse af. Skriv venligst med tydelige tal. Skriv over stregen.	83	83
Hvis De ikke kender det nøjagtige svar, så skriv venligst det svar, De tror kommer nærmest.	217	?

Dataskema, EKG-strimmel og ambulancejournal sendes til:

Egen organisation (Falck, Københavns Brandvæsen, Frederiksberg Brandvæsen, Roskilde Brandvæsen eller Responce).

Dataskema

Ambulancejournalnummer: _____ Stationsnr.: _____
(EVA-rapportnummer)

1 Patientens CPR-nummer: _____

2. Sygehus som patienten indbringes til:

Skriv tydeligt med blokbogstaver _____

3. Stedet for hjertestop: ☐ Privat hjem ☐ Trafikeret område (gade/vej/opgang)
☐ Naturområde ☐ Andet område (butik, institution, arb.plads)

4. Tidspunkt for hjertestop: Dato: _____ Klokken: _____
dag måned år
 (Der anføres det bedst mulige skøn for tidspunktet ud fra tidspunkt for anmeldelsen og oplysninger fra dem, som har meldt hjertestoppet).

5. Var der nogen, der direkte observerede, at patienten fik hjertestop? ☐ Nej ☐ Ja

6. Blev hjertemassage påbegyndt *før* ambulancen ankom? ☐ Nej ☐ Ja

7. Blev der givet DC stød *før* ambulancen ankom?
☐ Nej
☐ Ja, offentlig tilgængelig AED
☐ Ja, anden AED
 Hvis ja, angiv tidspunkt klokken: _____

8. Var en læge involveret i genoplivning *før* ankomst til hospital?
☐ Nej ☐ Ja, læge fra lægeambulance ☐ Ja, anden læge

9. Overværede ambulancepersonalet at hjertestoppet indtraf? ☐ Nej ☐ Ja

10. Analyserede ambulancepersonale patientens hjerterytme (EKG)? ☐ Nej ☐ Ja, klokken: _____

11. Gav ambulancepersonalet DC-stød? ☐ Nej ☐ Ja, klokken: _____
 (tidspunkt for første stød)
 Patientens allerførste observerede hjerterytme ☐ VT/VF ☐ Anden rytme

12. Fik patienten på noget tidspunkt følelig puls uden samtidig hjertemassage? ☐ Nej ☐ Ja, klokken: _____

13. Patientens tilstand ved ankomst til sygehus?
☐ Genoplivning indstillet, patient erklæret død af læge før ankomst til sygehus
☐ Fortsat hjertestop, genoplivning fortsatte til sygehuset
☐ Patienten har følelig puls eller andre tegn på at spontant kredsløb er genoprettet
☐ Patienten er vågen – Glasgow coma score større end otte

