

Vurdering af prognose hos patienter med manglende opvågning efter hjertestop

Emilie Ramberg¹, Anette Marianne Fedder², Stig Eric Dyrskog³, Niels Sanderhoff Degn⁴, Christian Hassager⁵, Reinhold Jensen², Hans Kirkegaard², Sven Weber⁶, Joachim Torp Hoffmann-Petersen⁷, Niels Heden Larsen⁸, Ditte Gry Strange⁹, Morten Sonne¹⁰ & Freddy K. Lippert¹¹



STATUSARTIKEL

- 1) Anæstesiologisk Afdeling, Hvidovre Hospital
- 2) Intensiv Afdeling I, Aarhus Universitets-hospital
- 3) Intensiv Terapi Afsnit, Aarhus Universitets-hospital
- 4) Neurologisk Afdeling, Aalborg Universitets-hospital
- 5) Kardiologisk Klinik B, Rigshospitalet
- 6) Thoraxintensiv Afsnit, Aalborg Universitets-hospital
- 7) Anæstesiafdelingen, Vejle Sygehus
- 8) Intensiv Afdeling V, Odense Universitets-hospital
- 9) Intensiv Afdeling ZIT, Bispebjerg Hospital
- 10) Neuroanæstesiologisk Klinik, Rigshospitalet
- 11) Den Præhospitale Virksomhed – Akutberedskabet, Region Hovedstaden

Ugeskr Læger
2014;176:V01140052

I Danmark sker der ca. 3.500 præhospitale uventede hjertestop om året og et ukendt antal hjertestop på hospitalerne. Overlevelsen efter hjertestop uden for hospitalerne i Danmark er 10% efter 30 dage, hvilket svarer til overlevelsen i Sverige [1]. Overlevelsen efter hjertestop på et hospital varierer mellem 13% og 59% opgjort efter 24 timer, mens kun 3-27% udskrives fra hospitalet i live. Der er varierende data for forekomsten af neurologiske sequelae [2, 3].

Dansk Selskab for Intensiv Terapi og Dansk Selskab for Anæstesiologi og Intensiv Medicin har i samarbejde med en række eksperter ønsket at samle den nuværende viden på området. Formålet med dette arbejde er at udbrede ny viden og dermed forbedre og ensarte udredning og behandling af de patienter, som ikke umiddelbart vågner op efter at være blevet genoplivet efter hjertestop.

TIDLIGE PROGNOSTISKE FAKTORER

Fra større databasestudier [4] er det kendt, at følgende faktorer er associerede med et godt udfald:

- Bevidnet hjertestop
- Hjerter-lunge-redning før ambulancens ankomst
- Kort responstid til ambulancens ankomst
- Ventrikelflimren som først registrerede rytme
- Lav alder.

Der er imidlertid ingen af disse faktorer, der enkeltvis kan anvendes som indikator for prognosen. Sammenholdt med det kliniske forløb og den efterfølgende udredning vil de kunne bidrage til at give et samlet billede af chancerne for et godt udfald for den enkelte patient.

NEUROLOGISK UNDERSØGELSE

Indførelse af terapeutisk hypotermi (TH) med måltemperatur på 33 °C har gjort den neurologiske prognostisering af komatøse overleverere mere udfordrende. Både TH i sig selv, sedation og evt. muskelrelaksantia dæmper aktiviteten i centralnervesystemet og hæmmer det motoriske respons. Værdien af en objektiv undersøgelse er derfor nedsat, indtil patienten er normoterm og ude af sedation [5-8]. Ved

en klinisk neurologisk undersøgelse af komatøse hjertestopoverleverere fokuserer man på bevidsthedsniveau og hjernestammereflekser. Herunder har specielt det motoriske respons, pupillernes lysrefleks, corneareflekser og okulocefale reflekser prognostisk værdi [8, 9]. Myoklonstatus er i flere studier fundet at være en stærk prædikator for dårligt udfald også efter TH-behandling, men der er også rapporteret om overlevende med godt udfald trods myoklonier [5].

For patienter, der er TH-behandlede og komatøse efter hjertestop, er manglende motorisk respons eller decerebreringsrigiditet fortsat associeret med dårlig prognose, men pga. en høj falsk positiv-rate (defineret som andelen af falsk positive undersøgelsesresultater i forhold til alle positive undersøgelsesresultater) er motorisk respons ikke en pålidelig prognostisk faktor og bør ikke i sig selv lægges til grund for afslutning af en behandling [5-8, 10-12]. Manglende okulocefale reflekser er associeret med dårlig prognose, men er for patienter, der er TH-behandlede, kun undersøgt i et enkelt studie og bør således ikke alene lægges til grund for afslutning af en behandling [5]. Manglende pupillysreflekser og corneareflekser er robuste prognostiske faktorer for dårligt cerebralt udfald. Ud fra den foreliggende evidens gælder dette fortsat for patienter, der er TH-behandlede, hvor undersøgelsen lidt varierende i de



FAKTABOKS

Den prognostiske sikkerhed øges ved kombination af flere undersøgelser

Tilstedeværelse af to eller flere af følgende faktorer er relateret til dårligt udfald.

Bilateral fravær af N20-respons på somatosensoriske evokerede potentialer.

Manglende reaktivitet på elektroencefalografi.

Tidlig myoklon status.

Inkomplet generhvervelse af hjernestammereflekser.

N20-respons = kortikalt svar med en negativ polaritet og en latenstid på ca. 20 msek.

enkelte studier er foretaget fra 72 timer efter hjertestop til 72 timer efter normotermi [5-7, 10-12]. Der er dog for begge reflekser beskrevet enkelte falske positive resultater [6, 7], og de bør derfor kombineres med andre prognostiske parametre i en multimodal tilgang inden en eventuel beslutning om at afslutte en behandling [8, 13].

Den neurologiske undersøgelse, som lægges til grund for en beslutning om afslutning af en behandling, bør tidligst foretages fra 72 timer efter normotermi og hos patienter, som ikke længere er påvirkede af sedativa eller andre reversible metaboliske tilstande [8, 12].

NEUROFYSIOLOGISK UNDERSØGELSE

Elektroencefalografi

Elektroencefalogram (EEG) er en grafisk optagelse af de elektriske potentialer, der produceres af hjernecellerne og optages med elektroder på skalpen. EEG afspejler funktionen af de kortikale neuroner, der er de mest følsomme for hypoksisk-iskæmisk skade [14]. Der er ikke nogen international anerkendt klassifikation af EEG-mønstre ved hypoksisk-iskæmisk hjerne-skade. De fleste nuværende klassifikationer bygger i høj grad på *Synex's* definitioner fra 1988 [15]. Isoelektrisk, fladt eller diskontinuerligt EEG kan ses efter hypoksisk-iskæmisk hjerneskrade (**Tabel 1**) og er sammen med elektroencefalografisk status epilepticus efter hjertestop stærkt associeret til dårlig prognose [11, 14-17]. Encefalografi (EEG) foretaget umiddelbart efter genkomst af spontan cirkulation (ROSC) har begrænset prognostisk værdi, men kan bruges til påvisning af evt. status epilepticus [17-19] og indgår som anbefaling i guidelines fra International Liaison Committee on Resuscitation. I prognostisk øjemed anbefales det, at EEG udføres 48-72 timer efter seponering af sedation hos den komatøse normotermie patient [20].

Somatosensorisk evokerede potentialer

Somatosensoriske evokerede potentialer (SSEP) er det elektriske respons i den sensoriske cerebrale cortex, som opstår ved stimulation af en perifer nerve, oftest n. medianus. Den hyppigst anvendte komponent af SSEP er N20, som er et kortikalt svar med en negativ polaritet og en latenstid på ca. 20 ms. SSEP er en robust parameter, som ikke er betydende påvirket af hypotermi, sedation eller muskelrelaksantia. SSEP-undersøgelsen er kun indiceret hos komatøse patienter og bidrager ikke med prognostisk værdi hos ikkekomatøse patienter. Bilateralt fravær af N20-respons på SSEP har stor prognostisk værdi med hensyn til forudsigelse af dårligt udfald [5, 6, 13]. Bevaret N20-respons er derimod ikke nogen god prædikator



TABEL 1

Elektroencefalografi (EEG)-mønstre ved hypoksisk-iskæmisk hjerne-skade.

<i>Isoelektrisk EEG</i>
Ingen registrerbar EEG-aktivitet, amplitude < 2 μ V
<i>Fladt EEG (low voltage)</i>
Eeg med lav amplitude, sædvanligvis defineret som < 20 μ V
<i>Burst-suppression (= diskontinuerligt EEG)</i>
Mønster med vekslende perioder af aktivitet (<i>burst</i>) og affladning (<i>suppression</i>), sidstnævnte af ≥ 1 sekunds varighed
<i>Elektroencefalografisk status epilepticus</i>
Repetitive/rytmiske/fokale eller generaliserede <i>spikes/sharp waves/spike</i> og <i>waves</i> eller rytmisk aktivitet med ændring i amplitude, frekvens eller udbredelse (inkl. periodiske epileptiforme <i>discharges</i>)
<i>Kontinuerlig EEG-aktivitet</i>
Kontinuerlig kortikal aktivitet inden for delta-, theta- og/eller alfafrekvensområdet (i modsætning til <i>burst-suppression</i>)
<i>Andre parametre</i>
EEG-reaktivitet
Tydelig og reproducerbar ændring i amplitude eller frekvens ved nociceptive eller auditive stimuli



TABEL 2

Faktorer, der påvirker undersøgelserne.

	Sedativa	Relaksantia	Hypotermi
Neurologisk undersøgelse	Ja	Ja	Ja
EEG-undersøgelse	Ja	Nej	(Ja)
SSEP-undersøgelse	(Nej)	Nej	Nej

EEG = elektroencefalografi; SSEP = somatosensoriske evokerede potentialer.

for godt udfald hos patienter, der er genoplivet efter hjertestop. I studier har man fundet, at omkring halvdelen af patienterne med bevaret N20-respons ved SSEP døde uden at have genvundet bevidstheden. SSEP-undersøgelse anbefales udført 24-72 timer efter hjertestoppet, og resultatet bør sættes i relation til andre prognostiske faktorer [6]. N20-respons kan være intakt op mod 24 timer efter et hjertestop for så at forsvinde efter 72 timer, hvorefter det ikke genvindes, formentligt som udtryk for en igangværende udvikling af cerebral skade [21, 22]. Hos patienter, hvor der på SSEP-undersøgelse udført tidligt i forløbet ses bevaret N20-respons, og som ikke vågner op inden for 5-6 døgn, kan det således overvejes at gentage undersøgelsen (**Tabel 2**).

BILLEDDIAGNOSTISKE UNDERSØGELSER

Billeddannende undersøgelser af hjernen som led i prognosevurdering efter et hjertestop har tidligere

TABEL 3

Algoritme for prognostisering.

Hypotermibehandlede		Ikkehypotermibehandlede	
tid fra ROSC, timer	behandling	tid fra ROSC, timer	behandling
0-4	Start hypotermibehandling Initial neurologisk undersøgelse evt. kan CTC overvejes	0	Initial neurologisk undersøgelse Evt. kan CTC overvejes
4-28	Hypotermibehandling	24-72	SSEP + EEG + evt. CTC hvis endnu ikke udført
28-36	Normotermi Stop sedation	> 72	Prognostisering Komplet neurologisk undersøgelse evt. MR
72-100	SSEP ^a + EEG + evt. CTC hvis endnu ikke udført		
100-106 (72 timer fra normotermi)	Prognostisering Komplet neurologisk undersøgelse evt. MR		

CTC = CT af cerebrum; EEG = elektroencefalografi; MR = magnetisk resonans; ROSC = genkomst af spontan cirkulation; SSEP = somatosensoriske evokerede potentialer.

a) SSEP kan i specielle tilfælde udføres fra 24. time.

hovedsageligt været foretaget med CT af cerebrum (CTC).

Der er gennemført mange mindre MR-studier inden for de seneste år, og der foreligger studier, som viser, at MR-skanning af cerebrum kan bruges som beslutningsstøtte i den samlede prognosevurdering [23, 24]. Der anbefales kvantitativ vurdering af de iskæmiske forandringer ud fra *diffusion weighted imaging/the apparent diffusion coefficient*.

Det anbefalede tidsvindue for tidlig MR-skanning af cerebrum er fra 24 timer til (5-)7 døgn efter ROSC. MR-skanning af cerebrum før 24 timer efter ROSC kan være misvisende pga. hypoperfusion [25]. Ved en skanning efter (5-)7 døgn kan der ses en pseudo-normalisering af *diffusion weighted imaging*-værdier. MR-skanning af cerebrum bør af tolkningsmæssige årsager ikke udføres under igangværende hypotermi-behandling [25].

For både CT og MR-skanning gælder det, at dif-fust ødem er korreleret til dårligt udfald efter hjertestop, men på nuværende tidspunkt findes der ikke sikker evidens for forandringer, som selvstændigt prædikerer udfald med tilfredsstillende sikkerhed.

CTC kan anbefales med differentialdiagnostisk sigte tidligt i et forløb for at udelukke anden intracerebral årsag til koma, hvis anamnesen tilsiger, at der kan være mistanke om dette.

CTC kan også overvejes med prognostisk sigte senere i forløbet, i givet fald som beslutningsstøtte til andre mere robuste prognostiske markører. MR-skanning af cerebrum kan overvejes som beslutningsstøtte hos patienter med manglende opvågning efter et hjertestop.

CT og MR-skanning må anses for at være supplerende i den samlede prognosevurdering (Tabel 3).

BIOMARKØRER

Adskillige potentielle biomarkører er undersøgt mhp. deres anvendelighed i den neurologiske prognostisering af patienter, der er genoplivet efter hjertestop. De to mest lovende og bedst undersøgte er neuron-specifik enolase (NSE) og S-100B [26]. En skæringsværdi for dårligt udfald for NSE over 33 mikrogram/l er tidligere blevet anbefalet [9] på baggrund af et stort multicenterstudie, som overvejende er udført med patienter, der ikke var TH-behandlede [27].

TH nedsætter den prognostiske værdi af både NSE og S-100B [28]. Ud fra den foreliggende evidens, som er gennemgået nærmere i vores guideline, kan ingen af dem alene lægges til grund for en sikker forudsigtelse af dårlig prognose hos TH-behandlede patienter med hjertestop pga. divergerende rapporterede skæringsværdier.

For nuværende må biomarkørerne betragtes som et forskningsværktøj. Der er behov for yderligere undersøgelse af optimale prøvetagningstidspunkter samt den prognostiske betydning af både absolutte værdier og den tidsmæssige udvikling.

ETISKE OVERVEJELSER

Uventet hjertestop er en begivenhed med store konsekvenser også for de pårørende. Usikkerheden efter en succesfuld genoplivning er en stor belastning, især når patienten forbliver bevidstløs. Unødvendig forlængelse af udsigtsløs behandling er uetisk over for patienten, belastende for de pårørende og en samfundsøkonomisk belastning.

Af og til er beslutningen om ophør af yderligere behandling enkel, men ofte er beslutningen betydeligt mere kompliceret [29]. Sundhedsstyrelsen har i sin vejledning 9025 af 17. januar 2014 om fravalg af genoplivning præciseret den behandlingsansvarlige læges ansvar og mulighederne for ophør med livsforlængende behandling.

REKOMMANDATIONER

Vi rekommanderer på baggrund af en litteraturgen-nemgang, at prognostisering af cerebralt udfald hos patienter med manglende opvågning efter hjertestop typisk først kan gennemføres 72 timer efter ROSC eller opnået normotermi ved TH-behandling og hos pa-



Patient genoplivet efter hjertestop på en intensivafdeling.

tienter, som ikke længere er påvirkede af sedativa eller andre reversible metaboliske tilstande [8, 9, 11]. EEG og især SSEP-undersøgelse er vigtige prognostiske markører i forhold til cerebralt udfald hos komatøse patienter med hjertestop også efter TH-behandling. Ikkereaktivt EEG, *burst-suppression*, elektroencefalografisk status epilepticus og bilateralt fravær af N20-respons på SSEP er stærke prædiktører for negativt cerebralt udfald. Manglende pupillysreflekser eller corneareflekser 72 timer efter normotermi er ligeledes robuste prognostiske parametre for dårligt udfald. Undersøgelserne bør foretages tidligst 48-72 timer efter ROSC eller opnået normotermi. Patienter, som 72 timer efter opnåelse af normotermi og ophør af sedation, ikke viser tegn på opvågning, men har bevarede hjernestammereflekser, N20-respons på SSEP og reaktivitet målt på EEG, udgør en vanskelig klinisk situation. I disse tilfælde findes der ingen sikker evidens at støtte sig til. En beslutning om ophør eller fortsættelse af livsforlængende behandling vil, som i mange andre situationer, skulle baseres på en lægelig vurdering, der inddrager patientens alder, funktionsniveau, komorbiditet, varighed af hjertestoppet og et evt. livstestamente. Billeddannende undersøgelser som MR-skanning af cerebrum vil ofte kun kunne understøtte beslutningen. En eksakt generel observationstid er umulig at angive, men hos denne patientgruppe vil det være rimeligt at forlænge tiden ud over 72 timer efter normotermi. Ved fortsat manglende tegn på opvågning vil man i praksis overveje ekstubation og indstilling af aktiv behandling 3-5 dage efter normotermi og ophør af sedation.

Der er ingen evidens for, at de undersøgelser, der er nævnt i denne artikel, enkeltvis med sikkerhed kan prognosticere det neurologiske udfald hos den enkelte patient. Det anbefales at have en multimodal tilgang til patienten med kombination af flere prognostiske parametre under hensyntagen til det konkrete patientforløb.

En mere uddybende gennemgang af evidensbæ-

rende litteratur findes i originale guidelines udført af arbejdsgruppen [30].

SUMMARY

Emilie Ramberg, Anette Marianne Fedder, Stig Eric Dyrskog, Niels Sanderhoff Degn, Christian Hassager, Reinhold Jensen, Hans Kirkegaard, Sven Weber, Joachim Torp Hoffmann-Petersen, Niels Heden Larsen, Ditte Gry Strange, Morten Sonne & Freddy K. Lippert:

Assessment of the prognosis in patients who remain comatose after resuscitation from cardiac arrest

Ugeskr Læger 2014;176:VO1140052

In Denmark there are around 3,500 unexpected cardiac arrests (CA) out of hospital each year. There is an unknown number of CA in hospitals. The survival rate after CA outside a hospital in Denmark is 10% after 30 days. There are varying data for the neurological outcome in this group of patients. The purpose of this work is to disseminate new knowledge and to help standardizing the treatment in the group of patients who remain comatose after being resuscitated from CA. Assessment of the prognosis for a patient in this group can be made after 72 hours and a multi-modal approach to the patient is required.

KORRESPONDANCE: *Emilie Ramberg*, Anæstesiologisk Afdeling, Hvidovre Hospital, Kettegård Alle 30, 2650 Hvidovre. E-mail: eram12@live.dk

ANTAGET: 19. marts 2014

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 30. juni 2014

TAKSIGELSE: *Birger Johnsen*, *Flemming W. Bach* og *Lorenz Oppel* takkes for neurofysiologisk/neurologisk konsulentarbejde.

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

LITTERATUR

1. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2013;310:1377-84.
2. Wachelder EM, Moolaert VRMP, van Heugten C et al. Life after survival: long-term daily functioning and quality of life after an out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2009;80:517-22.
3. Holler NC, Mantoni T, Nielsen SL et al. Long-term survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2007;75:23-8.
4. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L et al. 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.
5. Rossetti AO, Oddo M, Loggrosino G et al. Prognostication after cardiac arrest and hypothermia: a prospective study. *Ann Neurol* 2010;67:301-7.
6. Samaniego EA, Mlynash M, Caulfield AF et al. Sedation confounds outcome prediction in cardiac arrest survivors treated with hypothermia. *Neurocrit Care* 2010;15:113-9.
7. Bouwes A, Binnekade JM, Kuiper MA et al. Prognosis of coma after therapeutic hypothermia: a prospective cohort study. *Ann Neurol* 2012;71:206-12.
8. Friberg H, Rundgren M, Westhall E et al. Continuous evaluation of neurological prognosis after cardiac arrest. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013;57:6-15.
9. Wijdicks EFM, Hijdra A, Young GB et al. Practice parameter: prediction of outcome in comatose survivors after cardiopulmonary resuscitation (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2006;67:203-10.
10. Rittenberger JC, Sangl J, Wheeler M et al. Association between clinical examination and outcome after cardiac arrest. *Resuscitation* 2010;81:1128-32.
11. Cronberg T, Rundgren M, Westhall E et al. Neuron-specific enolase correlates with other prognostic markers after cardiac arrest. *Neurology* 2011;77:623-30.
12. Fugate JE, Wijdicks EFM, Mandrekar J et al. Predictors of neurologic outcome in hypothermia after cardiac arrest. *Ann Neurol* 2010;68:907-14.
13. Deakin CD, Nolan JP, Soar J et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. *Resuscitation* 2010;81:1305-52.
14. Cloostermans MC, van Meulen FB, Eertman CJ et al. Continuous electroencephalography monitoring for early prediction of neurological outcome in post-anoxic patients after cardiac arrest: a prospective cohort study. *Crit Care Med* 2012;40:2867-75.
15. Rittenberger JC, Popescu A, Brenner RP et al. Frequency and timing of nonconvulsive status epilepticus in comatose post-cardiac arrest subjects treated with hypothermia. *Neurocrit Care* 2012;16:114-22.

16. Rundgren M, Westhall E, Cronberg T et al. Continuous amplitude-integrated electroencephalogram predicts outcome in hypothermia-treated cardiac arrest patients. *Crit Care Med* 2010;38:1838-44.
17. Mani R, Schmitt SE, Mazer M et al. The frequency and timing of epileptiform activity on continuous electroencephalogram in comatose post-cardiac arrest syndrome patients treated with therapeutic hypothermia. *Resuscitation* 2012;83:840-7.
18. Rossetti AO, Carrera E, Oddo M. Early EEG correlates of neuronal injury after brain anoxia. *Neurology* 2012;78:796-802.
19. Oddo M, Rossetti AO. Predicting neurological outcome after cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care* 2011;17:254-9.
20. Hirsch LJ, LaRoche SM, Gaspard N et al. American Clinical Neurophysiology Society's Standardized Critical Care EEG Terminology: 2012 version. *J Clin Neurophysiol* 2013;30:1-27.
21. Leithner C, Ploner CJ, Hasper D et al. Does hypothermia influence the predictive value of bilateral absent N20 after cardiac arrest? *Neurology* 2010;74:965-9.
22. Young GB, Doig G, Ragazzoni A. Anoxic-ischemic encephalopathy: clinical and electrophysiological associations with outcome. *Neurocrit Care* 2005;2:159-64.
23. Kim J, Choi BS, Kim K et al. Prognostic performance of diffusion-weighted MRI combined with NSE in comatose cardiac arrest survivors treated with mild hypothermia. *Neurocrit Care* 2012;17:412-20.
24. Greer D, Scripko P, Bartscher J et al. Clinical MRI interpretation for outcome prediction in cardiac arrest. *Neurocrit Care* 2012;17:240-4.
25. Heradstveit BE, Larsson E-M, Skeidsvoll H et al. Repeated magnetic resonance imaging and cerebral performance after cardiac arrest – a pilot study. *Resuscitation* 2011;82:549-55.
26. Shinozaki K, Oda S, Sadahiro T et al. S-100B and neuron-specific enolase as predictors of neurological outcome in patients after cardiac arrest and return of spontaneous circulation: a systematic review. *Crit Care* 2009;13:R121.
27. Zandbergen EGJ, Hijdra A, Koelman JHTM et al. Prediction of poor outcome within the first 3 days of postanoxic coma. *Neurology* 2006;66:62-8.
28. Tiainen M, Roine RO, Pettilä V et al. Serum neuron-specific enolase and S-100B protein in cardiac arrest patients treated with hypothermia. *Stroke* 2003;34:2881-629.
29. Lippert FK, Raffay V, Georgiou M et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 10. *Resuscitation* 2010;81:1445-51.
30. www.dasaim.dk/wp-content/uploads/2014/02/Prognosticering_hjertestop.pdf (31. mar 2014).