

Tijek i ishod kardiopulmonalnih reanimacija u Kliničkom bolničkom centru Rijeka

Course of events and cardiopulmonary resuscitation outcomes in Clinical Hospital Centre Rijeka

Boban Dangubić^{1*}, Kristian Deša¹, Vjekoslav Tomulić², Kazimir Juričić¹, Janja Kuharić¹, Alen Protić¹

¹Klinika za anesteziologiju i intenzivno liječenje, KBC Rijeka, Rijeka

²Klinika za internu medicinu, KBC Rijeka, Rijeka

Primljeno: 20. 4. 2013.

Prihvaćeno: 26. 7. 2013.

Adresa za dopisivanje:

* Boban Dangubić, dr. med.

Klinika za anesteziologiju i intenzivno liječenje, KBC Rijeka

Tome Strižića 3, 51 000 Rijeka

e-mail: bobandanga@gmail.com

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

Sažetak. Cilj: Ishod srčanog zastoja i mjera kardiopulmonalne reanimacije ovisi o implementaciji smjernica ERC-a, kao i njihovom pravovremenom provođenju. Cilj istraživanja bio je utvrditi razlike u provođenju mjera kardiopulmonalne reanimacije unutar pojedinih odjela Kliničkog bolničkog centra (KBC) Rijeka. **Ispitanici i metode:** Prospektivnom studijom obuhvaćena su 63 bolesnika liječena u KBC-u Rijeka kojima je utvrđen srčani zastoj i nad kojima su provedene mjere kardiopulmonalne reanimacije u razdoblju od 1. lipnja 2011. godine do 1. rujna 2012. godine. **Rezultati:** U 23 bolesnika (36 %) došlo je do povratka spontane cirkulacije, dok je u 40 bolesnika (64 %) ishod bio letalan. Mjere osnovnog održavanja života (BLS, engl. *basic life support*) do dolaska tima za reanimaciju poduzete su u svih 63 bolesnika (100 %). U 79 % bolesnika prvi ritam zabilježen na monitoru bio je ritam koji se ne defibrilira (asistolija ili električna aktivnost bez pulsa), dok je u ostalih bolesnika (21 %) početni ritam bio ritam koji se defibrilira (ventrikularna tahikardija bez pulsa ili ventrikularna fibrilacija). U navedenih bolesnika u kojih je došlo do povratka spontane cirkulacije, 6 bolesnika (26 %) imalo je pozitivan neurološki ishod (CPC-vrijednost 1 i 2) dok je 17 bolesnika (74 %) imalo značajna neurološka oštećenja (CPC-vrijednost 3, 4 i 5). **Rasprava i zaključak:** Kako bi reanimacije imale što bolji ishod neophodno je provoditi edukaciju medicinskog osoblja o mjerama osnovnog i naprednog održavanja života u Jedinicama intenzivnog liječenja i Centrima za hitnu medicinu, kao i na ostalim bolničkim odjelima. Potrebno je uspostaviti tim za reanimaciju i sustav jedinstvenog obavještanja o vitalno ugroženom bolesniku te standardizirati opremu i materijal na odjelima i mjestima visokog rizika za nastup srčanog zastoja.

Ključne riječi: kardiopulmonalna reanimacija, mjere naprednog održavanja života, povratak spontane cirkulacije, srčani zastoj

Abstract. Objective: The outcome of cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation measures depends on the implementation of the ERC guidelines as well as their timely enforcement. The aim of the study was to determine differences in measures of cardiopulmonary resuscitation (CPR) provided within different departments of Clinical Hospital Centre (KBC) Rijeka. **Patients and methods:** Prospective analysis covered 63 patients who underwent CPR following cardiac arrest in KBC Rijeka during 15-month study period (June 2011 to September 2012). **Results:** Return of spontaneous circulation was achieved in 23 patients (36 %), whereas 40 patients (64 %) had lethal outcome. Until the arrival of resuscitation team basic life support (BLS) was provided to all patients (100 %). In most cases (79 %) initial rhythm was non-shockable rhythm (asystole or pulseless electrical activity), while the rest (21 %) were shockable rhythms (pulseless ventricular tachycardia or ventricular fibrillation). After the return of spontaneous circulation 6 patients (26 %) had favorable neurological outcome (CPC-score 1 and 2) while 17 patients (74 %) had significant neurological disorder (CPC-score 3,4 and 5). **Discussion and conclusion:** In order to improve the outcome it is necessary to provide education in basic and advanced life support for all medical personnel on hospital wards as well as Intensive care units and Emergency medicine department. Rapid response team and the use of 'track-and-trigger systems' to detect the deteriorating patient should be organized together with equipment and material normative standards at wards and departments with high risk of cardiac arrest occurrence.

Key words: advanced life support, cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, return of spontaneous circulation

UVOD

Ishemijska srčana bolest vodeći je uzrok smrti u svijetu¹. U Europi kardiovaskularne bolesti uzrokuju 40 % svih smrti u dobi prije 75 godina². Iznenadni srčani zastoj odgovoran je za više od 60 % uzroka smrti u odraslih s koronarnom srčanom bolešću³. Analizom podataka prikupljenih iz 37 europskih zemalja ustanovljeno je da godišnja incidencija kardiopulmonalnog zastoja za sve ritmove iznosi 38 na 100 000 stanovnika⁴. Iako preživljenje nakon srčanog zastoja do otpusta iz bolnice iznosi svega 10,7 % za sve ritmove te 21,2 % za srčani zastoj s ventrikularnom fibrilacijom (VF), prema novijim istraživanjima postoje dokazi da je postotak preživljenja nakon srčanog zastoja u porastu⁵.

Ishod srčanog zastoja i kardiopulmonalne reanimacije (engl. *cardiopulmonary resuscitation*; CPR) ovisi o mnogo čimbenika, među kojima su najvažniji učinkovita kompresija prsnog koša, adekvatna potpora disanju te rana defibrilacija VF i ventrikularne tahikardije (VT) bez pulsa⁶. Važnost pravovremenog započinjanja CPR-a leži u činjenici da se sa svakom minutom odgode uspješnost ishoda smanjuje za 10 do 12 %⁷. Kako bi se pravovremeno započelo s kardiopulmonalnom reanimacijom i pozivanjem tima za reanimaciju potrebno je sve oblike srčanog zastoja što prije prepoznati. Srčani zastoj koji se dogodi u bolesnika koji su kontinuirano nadzirani obično se vrlo brzo uočava. Problem postoji kod bolesnika smještenih u dijelovima bolnice gdje ne postoji mogućnost trajnog praćenja životnih funkcija i gdje se pogoršanje bolesnikova stanja i srčani zastoj ne uočava pravovremeno. Idealno rješenje bi bilo takve visokorizične bolesnike smjestiti u dio bolnice gdje se životne funkcije mogu kontinuirano i adekvatno pratiti, te gdje je na raspolaganju prostor za neposrednu reanimaciju⁸.

Svi zdravstveni djelatnici trebali bi biti sposobni prepoznati srčani zastoj, pozvati pomoć i započeti reanimaciju. Bolničko osoblje trebalo bi koristiti vještine u kojima je najviše uvježbano; ovisno o odjelu i iskustvu oni mogu imati različite razine vještina u opskrbi dišnog puta, disanja i cirkulacije. Kako bi se čitav postupak što više ubrzao, potrebno je u svim bolnicama odrediti jedinstveni

broj za pozivanje reanimacijskog ili hitnog medicinskog tima. Do dolaska reanimacijskog tima zdravstveni djelatnici moraju započeti s postupcima osnovnog održavanja života, uključujući održavanje prohodnosti dišnog puta, umjetno disanje te vanjsku masažu srca. Ovi se postupci moraju započeti neposredno po nastupu srčanog zastoja i provoditi do dolaska tima za reanimaciju, koji onda preuzima provođenje CPR-a i provodi postupke uznapredovalog održavanja života⁹.

Ishod srčanog zastoja i mjera kardiopulmonalne reanimacije ovisi o implementaciji smjernica ERC-a i njihovom pravovremenom provođenju.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u provođenju mjera kardiopulmonalne reanimacije unutar pojedinih odjela Kliničkog bolničkog centra (KBC) Rijeka, te učiniti grubu neurološku procjenu u bolesnika nakon povratka spontane cirkulacije po otpustu iz bolnice.

ISPITANICI I METODE

Analizirani su podaci iz upitnika na temelju Utstein protokola od 63 bolesnika liječena u Kliničkom bolničkom centru Rijeka kojima je utvrđen srčani zastoj i nad kojima su provedene mjere kardiopulmonalne reanimacije. U studiju su uključeni svi bolesnici kojima je srčani zastoj utvrđen na odjelima lokaliteta Sušak te u Centru za hitnu medicinsku pomoć (CZHM) Sušak u razdoblju od 1. lipnja 2011. godine do 1. rujna 2012. godine.

Obrazac praćenja kardiopulmonalne reanimacije napravljen je prema Utstein smjernicama i uputama Međunarodnog odbora za reanimaciju (engl. *International Committee on Resuscitation*; ILCOR)¹⁰. Za svakog bolesnika koji je bio uključen u studiju zabilježeno je vrijeme opaženog ili nadziranog srčanog zastoja, vrijeme primanja poziva za pomoć, vrijeme započinjanja kardiopulmonalne reanimacije, mjere koje su tijekom kardiopulmonalne reanimacije provedene na bolesniku do dolaska tima za reanimaciju, početni ritam srca zabilježen na monitoru, vrijeme prve defibrilacije, ako je postojao ritam koji se defibrilira, mjere kar-

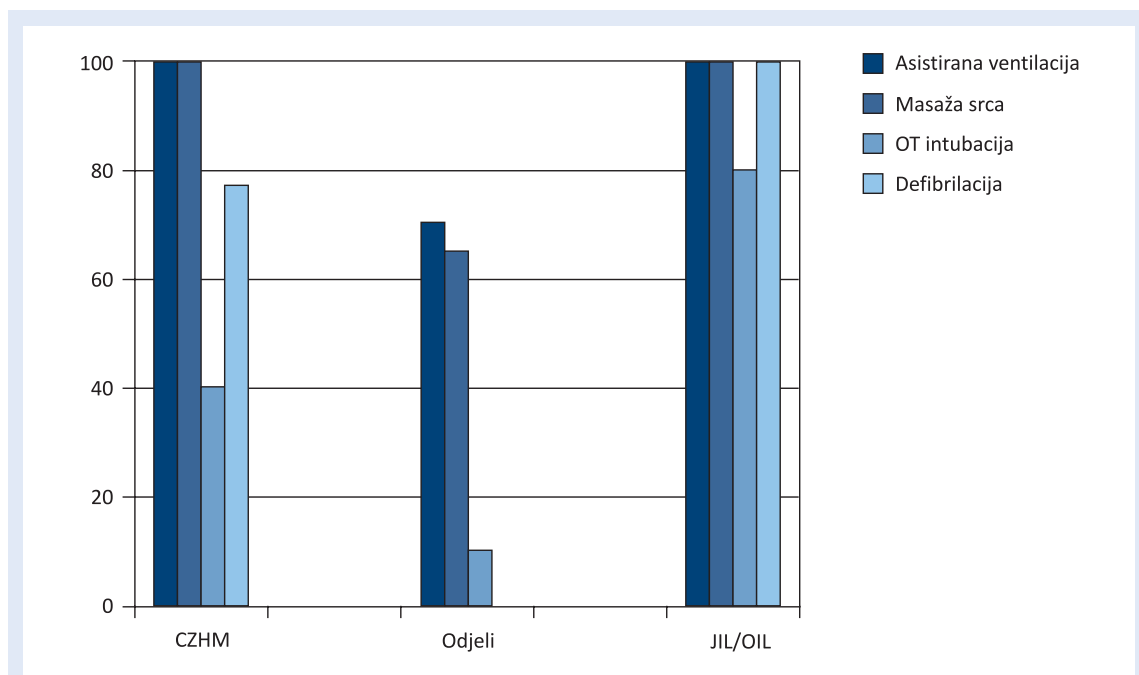
diopulmonalne reanimacije koje je nastavio tim za reanimaciju, ishod reanimacije te neurološki status bolesnika prema CPC bodovnom sustavu (engl. *Cerebral Performance Category*; CPC) pri otpustu iz bolnice¹¹. Procjena neurološkog stanja bolesnika nakon povratka spontane cirkulacije (engl. *return of spontaneous circulation*; ROSC) prema CPC sustavu bodovanja. CPC-vrijednost 1 i 2 smatraju se dobrim neurološkim ishodom nakon kardiopulmonalne reanimacije, dok se CPC-

vrijednost 3, 4 i 5 smatraju lošim ishodom (tablica 1).

Prilikom provođenja studije bilo je osigurano poštovanje temeljnih etičkih i bioetičkih principa – osobni integritet, pravednost, dobročinstvo i neškodljivost za ispitanika. U prikupljanju i prikazivanju podataka očuvani su privatnost ispitanika i zaštićen je njihov identitet. Za statističku obradu podataka te slikovni i tabelarni prikaz rezultata korišten je računalni program Microsoft Excel.

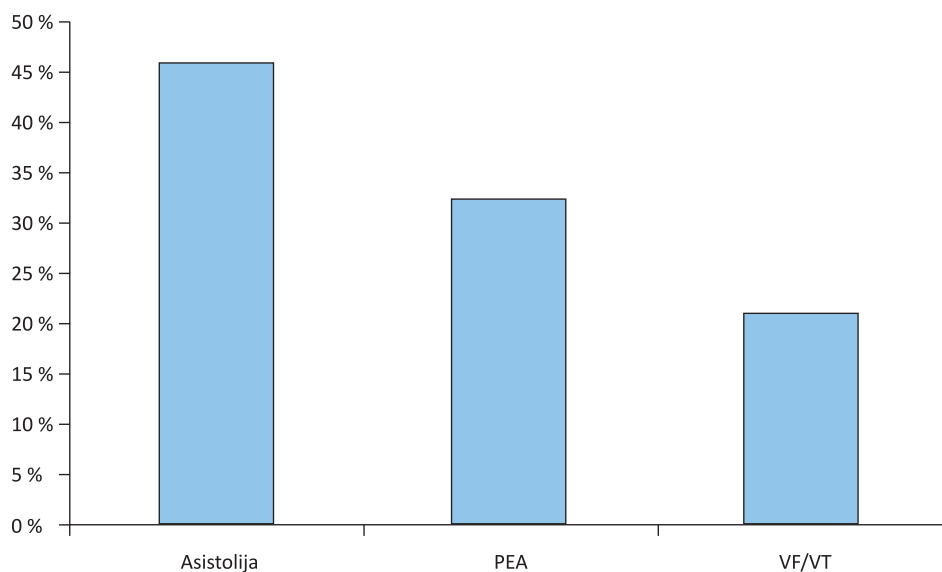
Tablica 1. Procjena neurološkog stanja prema CPC sustavu bodovanja (engl. *Cerebral Performance Categories Scale*)
Table 1 Neurological disability assessment according to *Cerebral Performance Categories Scale (CPC Scale)*.

Ostvarena CPC-vrijednost	Opis neurološkog ishoda
1	Dobar neurološki ishod: bolesnik je budan, pri svijesti, orijentiran i radno sposoban ili ima blagi neurološki deficit
2	Umjerena cerebralna disfunkcija: bolesnik je pri svijesti, može samostalno obavljati uobičajene dnevne aktivnosti, radno sposoban uz prilagođene uvjete.
3	Teška cerebralna disfunkcija: bolesnik je pri svijesti, ovisan o tuđoj pomoći u obavljanju uobičajenih dnevnih aktivnosti. Ovaj stupanj uključuje i bolesnike s teškom demencijom i/ili paralizom.
4	Koma ili persistentno vegetativno stanje.
5	Moždana smrt: apneja, arefleksija, izostanak moždane aktivnosti na EEG-u.



Slika 1. Postotak bolesnika s utvrđenim srčanim zastojem kod kojih su provedene različite mjere kardiopulmonalne reanimacije (asistirana ventilacija, masaža srca, orotrahealna intubacija i/ili defibrilacija) prije dolaska tima za reanimaciju.

Figure 1 The percentage of patients with cardiac arrest who underwent different measures of cardiopulmonary resuscitation (assisted ventilation, cardiac massage, orotracheal intubation, defibrillation) before arrival of resuscitation team.



Slika 2. Postotak bolesnika kod kojih je prvi uočeni ritam bio asistolija, PEA, odnosno VF/VT.
Figure 2 The percentage of patients in which the initial rhythm was asystole, PEA or VF/VT.

REZULTATI

Od 63 bolesnika kojima je utvrđen srčani zastoj i nad kojima su provedene mjere kardiopulmonalne reanimacije u 23 bolesnika (36 %) došlo je do povratka spontane cirkulacije (ROSC), dok je u 40 bolesnika (64 %) ishod bio letalan. Prije dolaska tima za reanimaciju mjere osnovnog održavanja života (engl. *basic life support*; BLS) koje uključuju masažu srca i asistiranu ventilaciju, provedene su u svih 63 bolesnika (100 %).

Najveći broj bolesnika u kojih je ustanovljen srčani zastoj i kod kojih je provedena kardiopulmonalna reanimacija nalazio se u CZHM-u Sušak, 33 bolesnika (52 %), nadalje u Jedinicama intenzivnog liječenja (JIL/OIL) 13 bolesnika (21 %), dok je na ostalim kliničkim odjelima (Torakovaskularna kirurgija, Traumatologija, Neurokirurgija, Fizikalna terapija, Radiologija i Operacijske dvorane) ukupan broj oživljenih bolesnika bio 17 (27 %). Učestalost postupaka: defibrilacije, uspostavljanje konačnog dišnog puta orotrahealnom intubacijom te primjena adrenalina prema protokolu, ovisno o odjelu na kojem se oživljavanje odvijalo vidljivi su na slici 1. Rezultati analize prvog ritma na monitoru nakon uočenog srčanog zastoja u smislu asistolije, električna aktivnost bez pulsa (PEA, engl. *pulse-*

less electrical activity) te VT bez pulsa ili VF prikazani su na slici 2.

U CZHM i JIL-u mjere kardiopulmonalne reanimacije započinju unutar 1 minute od nastupa srčanog zastoja, za razliku od odjela gdje to vrijeme iznosi 90 sekundi. Prosječno vrijeme potrebno za dolazak bolničkog tima za reanimaciju u CZHM-u bilo je 2 minute, dok je za dolazak na odjel to vrijeme iznosilo 4,5 minute. U 23 bolesnika došlo je do povratka spontane cirkulacije, od toga je 6 bolesnika (26 %) imalo CPC-vrijednost 1 i 2, dok je 17 bolesnika (74 %) imalo CPC-vrijednost 3, 4 i 5.

RASPRAVA

Intervencije koje pridonose uspješnom ishodu nakon srčanog zastoja mogu se prikazati kao „lanc preživljavanja” koji se sastoji od četiriju karika: ranog prepoznavanja i pozivanja pomoći, rane kardiopulmonalne reanimacije, rane defibrilacije i postreanimacijske skrbi¹². Između pojedinih odjela možemo uočiti velike razlike u primjeni defibrilacije: tako se ona u Jedinici intenzivnog liječenja (JIL) / Odjelu intenzivnog liječenja (OIL) izvodi uvijek (100 %), nešto rjeđe u CZHM-u (77 %), dok se na odjelima nikad ne izvodi prije dolaska tima za reanimaciju. U bolnici će rano prepoznavanje bolesnika koji je pod rizikom od

srčanog zastoja omogućiti liječenje u svrhu prevencije srčanog zastoja. U oko 80 % bolesnika prije srčanog zastoja dolazi do postepenog pogoršanja kliničke slike tijekom nekoliko sati. Prevencija srčanog zastoja u bolnici, osim edukacije osoblja i nadziranja bolesnika, zahtijeva i sustav prepoznavanja pogoršanja bolesnika. U tu svrhu služe sustavi bodovanja ranog upozorenja (engl. *early warning scores*; EWS) koji uključuju praćenje jednostavnih parametara (npr. pulsa, frekvencije disanja, krvnog tlaka, saturacije periferne krvi kisi-

Potrebno je uspostaviti tim za reanimaciju i sustav jedinstvenog obavještanja o vitalno ugroženom bolesniku te standardizirati opremu i materijal na odjelima i mjestima visokog rizika za nastup srčanog zastoja.

kom, stanja svijesti) koji mogu na vrijeme upozoriti da se klinička slika bolesnika progresivno pogoršava¹³. Jednom kada srčani zastoj nastupi, vanjsku masažu srca i ventilaciju trebalo bi započeti odmah. Cjelokupno bolničko medicinsko osoblje trebalo bi biti educirano i osposobljeno za uporabu defibrilatora, kako bi se omogućilo da osoba koja pruža prvu pomoć bez odgode primijeni defibrilaciju u bolesnika s VF/VT bez pulsa¹⁴. Povratak spontane cirkulacije važan je trenutak u kardiopulmonalnoj reanimaciji, no krajnji cilj treba biti povratak bolesnika u stanje uredne moždane funkcije, stabilnog srčanog ritma i normalne hemodinamske funkcije¹⁵. Za procjenu moždane funkcije nakon povratka spontane cirkulacije upotrebljavali smo CPC sustav bodovanja (engl. *Cerebral Performance Category*). U našoj ustanovi 26 % bolesnika ostvarilo je CPC-vrijednost 1 i 2, dok je većina preživjelih, 74 % bolesnika, nakon povratka spontane cirkulacije ostvarilo CPC-vrijednost 3, 4 i 5. Glavni čimbenici lošije CPC-vrijednosti mogao bi biti odgođen početak CPR-a, kasno uspostavljanje spontane cirkulacije i/ili neadekvatna postreanimacijska skrb. No kao jedan od razloga ne smijemo zanemariti bolesnike lošeg i vrlo lošeg općeg stanja u smislu različitih od ranije postojećih neuroloških deficita te terminalne plućne i srčane bolesnike u kojih je provedeno oživljavanje, nakon čega se upravo CPC-vrijednost dodatno pogoršala. Vidljivo je kako se na pojed-

nim odjelima može ubrzati vrijeme kada se započinje s mjerama naprednog održavanja života, te na taj način eventualno skratiti vrijeme do pojave ROSC-a. Stoga je neophodno provoditi edukaciju medicinskog osoblja o mjerama osnovnog i naprednog održavanja života, kako bi se one započele bez odgađanja kada je to potrebno. Drugi bitan čimbenik za krajnji neurološki ishod je kvalitetna postreanimacijska skrb, koja uključuje primjereni nadzor nad bolesnikom, siguran transport u jedinice intenzivnog liječenja i nastavak potpore organskim sustavima. Blaga hipotermija (32 – 34 °C) kroz 12 – 24 sata nakon srčanog zastoja djeluje neuroprotektivno i poboljšava ishod nakon globalne cerebralne hipoksije¹⁶. U sljedećem koraku, vezano uz naše istraživanje, potrebno je provesti procjenu kvalitete postreanimacijske skrbi radi eventualne mogućnosti njena poboljšanja. Na rezultat istraživanja svakako su utjecale i kardiopulmonalne reanimacije provedene kod terminalnih srčanih i plućnih bolesnika.

ZAKLJUČAK

Kako bi reanimacije imale što bolji ishod, neophodno je provoditi edukaciju medicinskog osoblja o mjerama osnovnog održavanja života na bolničkim odjelima te naprednog održavanja života u Jedinicama intenzivnog liječenja i Centrima za hitnu medicinu. Potrebno je uspostaviti tim za reanimaciju i sustav jedinstvenog obavještanja o vitalno ugroženom bolesniku te standardizirati opremu i materijal na odjelima i mjestima visokog rizika u slučaju nastupa zastoja disanja i/ili rada srca.

LITERATURA

1. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: global burden of disease study. *Lancet* 1997;349:1269–76.
2. Sans S, Kesteloot H, Kromhout D. The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. *Eur Heart J* 1997;18:1231–48.
3. Zheng ZJ, Croft JB, Giles WH, Mensah GA. Sudden cardiac death in the United States, 1989 to 1998. *Circulation* 2001;104:2158–63.
4. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2005;67:75–80.
5. Iwami T, Nichol G, Hiraide A, Hayashi Y, Nishiuchi T, Kajino K 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.
6. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L et al. Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports Update and Simplification of the Utstein Templates for Resuscitation Registries A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation* 2004;110:3385–97.
 7. Agarwal DA, Hess EP, Atkinson EJ, White RD. Ventricular fibrillation in Rochester, Minnesota: experience over 18 years. *Resuscitation* 2009;80:1253–8.
 8. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 4. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 2010; 81:1305–52.
 9. Smith GB. In-hospital cardiac arrest: is it time for an in-hospital 'chain of prevention'? *Resuscitation* 2010;81:1209–11.
 10. Cummins R, Chamberlain D, Hazinski MF, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E et al. Recommended Guidelines for Reviewing, Reporting, and Conducting Research on In-Hospital Resuscitation: The In-Hospital „Utstein-style”, A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, the Australian Resuscitation Council, and the Resuscitation Council of Southern Africa. *Circulation* 1997;95:2213–39.
 11. The Hypothermia after cardiac Arrest Study Group. Mild Therapeutic Hypothermia to Improve the Neurologic Outcome after Cardiac Arrest. *NEJM* 2002;346:549–56.
 12. Weisfeldt ML, Becker LB. Resuscitation after cardiac arrest: a 3-phase time-sensitive model. *JAMA* 2002;288:3035–8.
 13. Subbe CP, Davies RG, Williams E, Rutherford P, Gemmell L. Effect of introducing the modified early warning score on clinical outcomes, cardio-pulmonary arrests and intensive care utilisation in acute medical admissions. *Anaesthesia* 2003;58:797–802.
 14. White L, Rogers J, Bloomingdale M, Fahrenbruch C, Cullley L, Subido C et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: risks for patients not in cardiac arrest. *Circulation* 2010;121:91–7.
 15. Levy DE, Caronna JJ, Singer BH, Lapinski RH, Frydman H, Plum F. Predicting outcome from hypoxic-ischemic coma. *JAMA* 1985;253:1420–6.
 16. Froehler MT, Geocadin RG. Hypothermia for neuroprotection after cardiac arrest: mechanisms, clinical trials and patient care. *J Neurol Sci* 2007;261:118–26.