Утицај континуираног мониторинга пацијената на исход кардиопулмоналне реанимације у болничким условима

С. Трпковић¹, А. Павловић², Н. Виденовић³, П. Бојовић⁴, П. Јовановић⁵

The Influence of Continuous Monitoring on In-Hospital Cardiopulmonary Resuscitation Outcome

Trpkovic S, Pavlovic A, Videnovic N, Bojovic P, Jovanovic P

Сажетак. Превенција акутног застоја срца исто је тако важна као и кардиопулмонална реанимација. Недостатак континуираног мониторинга у болничким условима важан је фактор који утиче на дужину трајања cardiac arrest-а и исход КПП.

Циљ: Описати карактеристике и исход реанимације пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима у зависности од тога да ли су у преарестном периоду били на континуираном мониторингу или нису.

Методологија: У проспективној студији испитано је укупно сто пацијената који су доживели cardiac arrest у болничким условима у Ургентном центру КЦС у двогодишњем периоду.

Резултати: Од сто пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима, 46 пацијената је у преарестном периоду било на континуираном мониторингу. Ови пацијенти су значајно чешће били затечени у ВФ/ВТ ритму (70,2% у односу на 30,2%, U-тест, $p<0.001$). Просечно трајање интервала од момента настанка акутног застоја срца до испоруке првог дефибрилирајућег шока било је 1,5 минута код пацијената који су били на континуираном мониторингу у односу

Summar. Prevention of cardiac arrest is as important as cardiopulmonary resuscitation. No monitoring in wards is the important factor affecting patient survival following in-hospital cardiac arrest.

Aim: To describe characteristics and outcome among patients suffering in-hospital cardiac arrest in relation to wheather the arrest took place in a ward with monitoring facilities.

Methods: Total of 100 patients who suffered an in-hospital cardiac arrest during a 2-year period in Urgent Centre KCS and in whom resuscitative efforts were attempted, were prospectively recorded and described in terms of characteristics and outcome.

Results: Among 100 patients, 46 had a cardiac arrest in wards with monitoring facilities. Ventricular fibrillation/tachycardia was observed more often as initial arrhythmia in monitored wards (70,2% vs. 30,2%, U-test, $p<0.001$). The median interval between collapse and first defibrillation was 1.5 min in monitored wards and 3.71 min in non-monitored wards (t-test, $p<0.0001$). Among patients with arrest in monitored wards 6,3% were discharged alive compared with 2,7% of patients in non-monitored wards (Mann-Whitney U-test $p=0.007<0.05$).

---

¹ Мр. сц. др Слађана Трпковић, Медицински факултет Приштина са седиштем у Косовској Митровици

² Др сц. мед. Александар Павловић, Медицински факултет Приштина са седиштем у Косовској Митровици

³ Др сц. мед. Небојша Виденовић, Медицински факултет Приштина са седиштем у Косовској Митровици

⁴ Др сц. мед. Предраг Бојовић, Медицински факултет Приштина са седиштем у Косовској Митровици

⁵ Др сц. мед. Петар Јовановић, Медицински факултет Приштина са седиштем у Косовској Митровици

на 3,71 минут код пацијената који у преарестном периоду нису били на монитору (*t*-тест, $p < 0.0001$). Међу пацијентима који су у преарестном периоду били на континуираном мониторингу дефинитивно преживљавање било је 6,3% у поређењу са преживљавањем пацијената који у преарестном периоду нису били на монитору (Mann-Whitney *U*-тест $p = 0.007$).

Закључак: У Ургентном центру КЦС 54% пацијената који су доживели акутни застој срца, у преарестном периоду нису били на континуираном мониторингу. Ови пацијенти се значајно разликују од оних који су у преарестном периоду били на континуираном мониторингу по карактеристикама, интервалу од момента настанка акутног застоја срца до испоруке првог дефибрилирајућег шока и исходу реанимације. Скраћење интервала до испоруке првог ДС шока могло би да побољша преживљавање ових пацијената.

Кључне речи: интрахоспитални cardiac arrest, КПП, континуирани мониторинг.

Conclusion: In Urgent Centre KCS 54% in-hospital cardiac arrests in which resuscitation was attempted took place in wards without monitoring facilities. These patients differed markedly from those having arrest in wards with monitoring facilities in terms of characteristics, interval to defibrillation and outcome. A shortening of the interval between collapse and defibrillation in these patients might increase survival even further.

Key words: in-hospital cardiac arrest, CPR, continuous monitoring. BN ZNZB

Увод

Нагао и неочекивани престанак циркулације крви, изазван функционалним престанком рада срца, назива се акутни застој срца – cardiac arrest. Акутни застој срца је нагла неспособност срца да пумпа довољно крви да би се мозак одржао у животу и представља само онај изненадни престанак рада срца који је потенцијално излечив и захтева примену мера кардиопулмоналне реанимације. Никако га не треба изједначавати са застојем срца који настаје као завршни чин свих фаталних болести.¹

До настанка акутног застоја срца може доћи како у ванболничким тако и у болничким условима. У току последње декаде 20. века многи аутори покушавали су да открију факторе који утичу на преживљавање интрахоспиталног акутног застоја срца.^{2,3,4} Услови под којима настаје акутни застој срца у болничком окружењу, време започињања КПП и време испоруке првог дефибрилирајућег шока разликују се у зависности од тога да ли је

пацијент у преарестном периоду био на континуираном мониторингу кардиоваскуларног система.

У појединим деловима болнице (у коронарној јединици и јединици интензивне неге – ЈИН-е) омогућено је континуирано праћење електричне активности срца и хемодинамских параметара у циљу правовременог откривања и лечења аритмија опасних по живот. У овим деловима болнице медицинске сестре и техничари едуковани су и увежбани да правовремено препознају знаке акутног застоја срца и да пруже мере основног одржавања живота, а у многим болницама у свету овлашћени су и да изведу дефибрилацију помоћу мануелног дефибрилатора.

У оним деловима болнице у којима пацијенти нису на континуираном мониторингу (у јединицама полуинтензивне неге и на општим одељењима) не само што је теже приметити да је дошло до акутног застоја срца, него и опрема и лекови неопходни за реанимацију и дефибрилацију нису увек „при руци“. Средње медицинско особље у овим де-

ловима болнице обично није оспособљено и није овлашћено да изведе дефибрилацију помоћу мануелног дефибрилатора. За извођење дефибрилације и успостављање дисајног пута у овим деловима болнице надлежан је искључиво лекар. Зато је трајање интервала од момента настанка акутног застоја срца до започињања реанимације (arrest време) и до испоруке првог дефибрилирајућег (DC) шока знатно дуже него у оним деловима болнице у којима су пацијенти на континуираном мониторингу.

Само у неким болницама, ван подручја у којима су пацијенти на континуираном мониторингу, постоје аутоматски спољашњи дефибрилатори (АСД) тако да медицинске сестре и техничари у оквиру мера основног одржања живота изводе и дефибрилацију. То значајно скраћује време до испоруке првог DC шока и утиче на побољшање исхода реанимације.

Циљ

Циљ ове студије био је да испитамо да ли пацијенти који су преарестном периоду били на континуираном мониторингу имају подједнаке шансе да преживе у односу на оне чији акутни застој срца није регистрован на монитору. У ту сврху било је потребно проучити неколико фактора који утичу на исход реанимације: ЕКГ облик акутног застоја срца, време испоруке првог дефибрилирајућег шока, као и доступност неопходне опреме и обученост особља да изведе мере КПР.

Материјал и методе рада

Истраживање је спроведено у Ургентном центру КЦС у периоду од 1. јуна 2006. до 31. маја 2008. Проучено је сто пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима.

Непосредно након кардиопулмоналне реанимације (КПР) сакупљани су следећи подаци:

- демографске карактеристике пацијената (пол, старосно доба),

- место настанка акутног застоја срца (делови болнице у којима су пацијенти на континуираном мониторингу-коронарна јединица, ЈИН-е А или Б, или делови болнице у којима пацијенти нису на континуираном мониторингу - јединице полуинтензивне неге, одељење неурологије, ортопедије, урологије, метаболичка јединица, општа интензивна јединица),
- ЕКГ облик акутног застоја срца,
- временски интервал од момента настанка акутног застоја срца до испоруке првог дефибрилирајућег (DC) шока,
- исход кардиопулмоналне реанимације (трајање повратка спонтане циркулације-ROSC: ROSC<24h, ROSC>24h, преживео до отпуста из болнице).

Податке су прикупљали лекари који су се одазивали на хитне позиве и комплетирање специјално направљених образаца извршено је непосредно по завршетку примењених мера КПР.

Сви добијени подаци систематизовани су уз примену стандардних статистичких процедура и обрађени уз помоћ наменски урађених програма.

Резултати рада

У нашој студији испитано је укупно сто пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима.

Графикон 1. Расподела пацијената са интрахоспиталним cardiac arrest-ом по полу.

Демографске карактеристике

Пол

Заступљеност пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима по полу приказан је на *графикону 1*. Сигнификантно је било више заступљено пацијената мушког пола (Студентов т-тест, $p=0.002 < 0.05$).

Графикон 2. Просечно старосно доба пацијената који су доживели cardiac arrest у болничким условима по полу.

Старосно доба

Просечно старосно доба мушких и женских пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима је 60 до 61 године, што статистички није значајна разлика ($p=0.765$, *графикон 2*).

Успешан повратак спонтане циркулације (ROSC) остварен је код 58% пацијената који су доживели интрахоспитални cardiac arrest.

Упоређењем расподела пацијената по старосним групама у односу на успех кардиопулмоналне реанимације, тј. успостављање спонтане, утврђује се да се оне разликују ($p=0.004$) (*графикон 3*). У групи у којој није дошло до повратка спонтане циркулације (ROSC) 50% пацијената било је старије од 70 година. Ако је спонтана циркулација постигнута, значајна је вероватноћа да су пацијенти били млађи од 70 година ($p<0.001$).

Мониторинг у преарестном периоду

На континуираном мониторингу, у преарестном периоду, било је укупно 46% пацијената (*графикон 4*).

EKG облик акутног застоја срца у односу на мониторинг у преарестном периоду

Графикон 3. Повратак спонтане циркулације (ROSC) код пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима у односу на старосно доба

Графикон 4. Распредела пацијената који су доживели интрахоспитални акутни застој срца у односу на континуирани мониторинг у преарестном периоду.

На *графикону 5* приказана је расподела пацијената према ЕКГ облицима акутног застоја срца у односу на то да ли су преарестном периоду били на континуираном мониторингу. Уколико су пацијенти у преарестном периоду били на континуираном мониторингу већа је вероватноћа (70.2%) да пацијенти у моменту cardiac arrest-а буду за-

Графикон 5. ЕКГ облици акутног застоја срца у односу на мониторинг у преарестном периоду

течени у ВФ/ВТ ритму, а уколико нису били на континуираном мониторингу (69.8%) чешће су затечени у асистолија/РЕА (pulsless electrical activity- електрична активност срца без пулса).

Применом статистичке процедуре за тестирање разлика расподела између група (мониторинг да или не) доказује се да је она знатна у односу на ЕКГ облик акутног застоја срца (U-тест, $p < 0.001$).

Време од момента настанка акутног застоја срца до испоруке првог дефибрилирајућег шока

Уколико су пацијенти у моменту настанка акутног застоја срца били на континуираном ЕКГ мониторингу, протекло је значајно мање времена до испоруке првог дефибрилирајућег шока (1,5 минута) у односу на просечно време испоруке првог DC шока код пацијената који нису били на монитору (3,71) (t-тест, $p < 0.0001$) (*графикон 6*).

Графикон 6. Време од момента настанка акутног застоја срца до испоруке првог DC шока у односу мониторинг пацијената у преарестном периоду.

Исход КПП у односу на мониторинг у преарестном периоду

У већини случајева (97,3%) пацијенти који су умрли у првих 24 сата нису били праћени монитором у тренутку настанка cardiac arrest-а. Преживљавање пацијената који у тренутку настанка акутног застоја срца нису били на монитору у домену је ретких и случајних догађања.

Као што се види на *графикону 7* већи број пацијената умире у првих 24 сата и ако је настанак акутног застоја срца био забележен на монитору (76,2%). Међутим, значајна је вероватноћа од 17,5% да код пацијената који су били на монитору повратак спонтане циркулације траје дуже од 24 сата (ROSC>24h) или да буду отпуштени живи (6,3%).

Постоји значајно већа вероватноћа дефинитивног преживљавања пацијената чији је срчани рад био праћен монитором у односу на оне код којих није и утврђује се статистичким тестирањем између група, на усвојеном нивоу поузданости (Mann-Whitney U-тест $p=0.007<0.05$).

Графикон 7. Дефинитивно преживљавање пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима у односу на то да ли су били на континуираном мониторингу у преарестном периоду.

Свих десет пацијената (100%) умрло је у првих 24 сата уколико је први дефибрилирајући шок примењен након више од три минута од настанка акутног срчаног застоја, што значи да је при тим условима сигнификантна вероватноћа смртог исхода.

Ако је време испоруке DC шока остварено за три или мање минута, не постоји значајна разлика у вероватноћама да ће пацијент умрети у првих 24 сата (61,8%), имати повратак спонтане циркулације дуже од 24 сата или ће преживети до отпуста из болнице (38,2%). Ако је DC шок испоручен у временском периоду дужем од три минута, постоји сигнификантна вероватноћа смртог исхода (Студентов т-тест, $p=0.09$) (*графикон 8*).

Од укупно пет пацијената преживелих до отпуста из болнице четворо су први DC шок добила у року од три минута или мање. Вероватноћа преживљавања пацијената до отпуста из болнице, којима је испоручен дефибрилирајући шок у времену краћем или једнаком три минута, јесте 11.8%.

Графикон 8. Време испоруке првог DC шока у оквиру три минута и дефинитивно преживљавање пацијената.

Дискусија

У нашој студији значајно је била већа заступљеност пацијената мушког пола, а просечна старост пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима је $60,1 \pm 13,6$ година. Ово је у складу са подацима из литературе према којима се cardiac arrest чешће дешава код пацијената који су старији од 60 година (84,7%).⁵ Пацијенти код којих је дошло до повратка спотане циркулације били су значајно чешће млађи од 70 година ($p < 0.001$).

Herlitz и сарадници указују на мањи степен преживљавања старијих пацијената.⁵ После четрдесете године са сваком годином живота шансе за дефинитивно преживљавање после акутног застоја срца опадају за 2%.⁵

Морталитет је већи међу старијим пацијентима, али нема старосних група у којима пацијенти не преживљавају.⁶ Међутим, преживљавање не зависи од старосног доба самог по себи. Локација настанка акутног застоја срца, присуство сведока, ЕКГ облик акутног застоја срца и пратеће болести утичу на исход реанимације.

У нашој студији 56% пацијената који су доживели акутни застој срца у болничким условима у преарестном периоду није било на континуираном мониторингу. У неким претходно објављеним студијама број пацијената који доживи акутни застој срца у немониторованим деловима болнице креће се између 35% и 68%.^{2,3,7,8}

У идеалним условима сви пацијенти који су животно угрожени треба да буду на континуираном мониторингу (у коронарној јединици и ЈИН-е). Континуирано праћење пацијената треба да омогући рано препознавање поремећаја општег стања и правовремено реаговање. Медицинске сестре и техничари треба да буду едуковани да примете знаке акутног застоја срца и да што пре алармирају надлежног лекара (кардиолога или анестезиолога). До момента стицања лекара, средње медицинско особље мора бити оспособљено да започне мере основног одржавања живота (BLS-Basic Life Support), што подразумева компресију грудног коша и вентилацију

пацијента помоћу маске и АМБУ балона. Правилно извођење мера основног одржавања живота обезбедиће мали, али критични ниво протока крви кроз мозак и срце и повећаће вероватноћу да дефибрилација реши вентрикуларну фибрилацију. Компресија грудног коша посебно је важна ако се дефибрилација не може извршити у току 4-5 минута након настанка акутног застоја срца. Захваљујући ефикасној примени BLS мера, у Универзитетској болници у Шведској постигнут је добар исход реанимације чак и када је први дефибрилацијски шок био испоручен после више од шест минута.⁹ У неким земљама (Шведској и Финској)⁹ средње медицинско особље запослено у коронарној јединици или јединици интензивне неге, где су пацијенти на континуираном мониторингу, едуковано је да препозна различите поремећаје ритма (укључујући и фибрилацију) и овлашћено је да изведе дефибрилацију помоћу мануелног дефибрилатора. У болницама у којима се спроводи континуирана едукација и провера знања и вештина, BLS мере су изведене много ефикасније у односу на болнице у којима нема континуиране обуке за КПР.⁹ У Универзитетској болници у Шведској, почевши од 1992. године, постоји персонал који је задужен само за едукацију и обучава средње медицинско особље за примену BLS мера, успостављање дисајног пута и дефибрилацију. За то је обезбеђена посебна просторија у болници намењена искључиво едукацији.⁹ На провери знања, у Универзитетској болници у Шведској, 70% сестара је постигло задовољавајући успех и није им била потребна поновна обука, што говори да је систем образовања у овој болници веома ефикасан. У Финској је свега 23% сестара постигло задовољавајући успех на провери знања у вези са КПР. Има навода у литератури (Abella и сарадници, 2005.) да је квалитет компресије грудног коша у болничким условима субоптималан.¹⁰ Дакле, обавезна, континуирана едукација јесте кључ за побољшање исхода реанимације у болничким условима.

Природа болести и тешко, животно угрожавајуће опште стање пацијената захтевају готово непрестано присуство лекара у коро-

нарној јединици и јединици интензивне неге, тако да у случају настанка акутног застоја срца обично буду одмах предузете мере узнапредовалог одржања живота (ALS-Advanced Life Support). Кардиолози и анестезиолози започињу мере КПП без одлагања. У Ургентном центру за успостављање дисајног пута најчешће је задужен анестезиолог, а понекад је потребно и неколико минута да он са места где је тренутно ангажован дође до места са кога је упућен хитан позив. Анестезиолози су запослени на више пунктова у болници: у јединици интензивне неге, у операционој сали, на одељењу реанимације, задужени су за консултације у читавој болници. Уколико су анестезиолози ангажовани неодложним послом (реанимација, пласирање централног венског катетера, пратња критично оболелих пацијената на дијагностику), у случају реанимације на другим одељењима неопходно је да на позив одговори анестезиолог који већ ради у операционој сали. Тада пацијент који је у анестезији остаје под надзором анестетичара. Уколико анестезиолог добије позив у моменту увода пацијента у анестезију, приликом буђења, давања регионалне анестезије или пласирања CVK, он просто не може да одговори на позив за реанимацију док започети посао не приведе крају. Зато је неопходно, и у нашим болницама, оспособити све запослене у коронарној јединици и јединици интензивне неге за извођење дефибрилације и за успостављање дисајног пута.

У нашим условима, у оним деловима болнице у којима пацијенти нису на континуираном мониторингу (јединице полуинтензивне неге, општа одељења) на дужности су хирурзи, неуролози, ортопеди, уролози, који велики део радног времена проводе у операционим салама или амбулантама, тако да су у моменту настанка акутног застоја срца уз пацијенте најчешће присутне само медицинске сестре или техничари. Њихова способност да препознају знаке акутног застоја срца пресудна је за дужину трајања времена од момента настанка акутног застоја срца до започињања мера КПП (arrest времена). Они започињу реанимацију BLS мерама и позивају анестезиолога који је задужен за спровођење мера

узнапредовалог одржавања живота. Квалитетно обављање BLS мера од стране средњег медицинског особља или лекара запослених у овим деловима болнице, укључујући и дефибрилацију, значајно би повећали успех преживљавања. У свету је овај проблем решен постављањем АСД-а. Од 1996. у Универзитетској болници у Шведској у све делове болнице у којима није обезбеђен континуирани мониторинг пацијената постављени су АСД. Једном годишње средње медицинско особље се обучава да самостално користи ове уређаје.

У нашој студији, у коронарној јединици и јединици интензивне неге, у којима су пацијенти на континуираном мониторингу, 70,2% пацијената затечено је у ВФ/ВТ ритму, док је у осталим деловима болнице значајно већи број пацијената затечен у асистолији/РЕА (U-тест, $p < 0.001$). Ово се објашњава тиме да су у коронарној јединици и јединици интензивне неге, у којима леже критично оболели пацијенти, средње медицинско особље или лекар присутни у сваком моменту и застој срца регистрован је у секунди. Уколико пацијент у преарестном периоду није био на континуираном мониторингу и уколико у том моменту ни сестра, ни лекар нису били уз пацијента, потребно је више времена да се примети да је дошло до настанка акутног застоја срца. За то време вероватно се у извесном броју случајева ВФ/ВТ ритам конвертује у асистиолију.

У нашој студији, на испитаном узорку, у болничким условима, у већини случајева пацијенти који су умрли у првих 24 сата нису били праћени монитором у тренутку настанка cardiac arrest-a. Дефинитивно преживљавање пацијената који су у моменту настанка акутног застоја срца били на континуираном мониторингу значајно је веће ($p = 0.007$) у односу на преживљавање пацијената који нису били на монитору. Од пет дефинитивно преживелих пацијената четири је у моменту настанка акутног застоја срца у преарестном периоду било на континуираном мониторингу.

Уколико су пацијенти на континуираном мониторингу кардиоваскуларног система, настанак акутног застоја срца је препознат веома брзо и они добијају адекватну терапију готово у секунди.^{11,12} Известан број ових

пацијената се већ налази на механичкој вентилацији, сви имају претходно успостављену венску линију и њима најчешће нису потребне BLS мере у смислу компресије грудног коша него дефибрилација, медикаментозна терапија или провера проходности дисајног пута.¹³ Неке студије показују да се у јединици интензивне неге интервенције предузимају у року од једне минуте¹⁴ у 80% случајева или у року од два минута након настанка cardiac arrest-а у 50% случајева.¹⁵

Наше истраживање је показало да се испорука првог DC шока пацијентима који су у преарестном периоду били на континуираном мониторингу изводи у просеку за 1,5 минут што је значајно краће време у односу на испоруку првог DC шока у другим деловима болнице (3,33 минута, $p < 0.0001$). Иако је у јединици интензивне неге дефибрилација увек изведена за мање од три минута, дефинитивно преживљавање пацијената затечених у ВФ/ВТ ритму било је веће међу пацијентима који су реанимирани у коронарној јединици или у јединицама полуинтензивне неге. То се објашњава тиме да, без обзира на сталну присутност медицинских сестара или техничара и лекара, обученост особља и промтну дефибрилацију, пацијенти у јединици интензивне неге оптерећени су коморбидитетом који смањује шансе за позитиван исход.

С друге стране, у деловима болнице у којима акутни застој срца није забележен на монитору знатно мањи број пацијената је дефибрилиран у прве три минуте. Ниједан од пацијената који је дефибрилиран у периоду дужем од три минута, у нашој студији, није дефинитивно преживео. Ово нам указује да скраћење времена испоруке првог DC шока може да побољша преживљавање. Увођење АСД-а у делове болнице у којима пацијенти

нису на континуираном мониторингу помогло би у решавању овог проблема.

Специфичности услова рада у Ургентном центру (велики број критично оболелих, животно угрожених пацијената) захтевају да на свим пунктовима особље буде едуковано да изведе КПП. У периоду истраживања, у нашим условима, средње медицинско особље није било обучено нити је имало овлашћење да изведе дефибрилацију помоћу мануелног дефибрилатора, а у болници није било ниједног АСД-а. Нажалост, у већини болница у Србији не спроводи се обавезна континуирана едукација особља за извођење мера КПП и не обавља се провера знања и вештина запослених. Обука свих запослених да изведу мере КПП и постављање АСД-а у делове болнице у којима пацијенти нису на континуираном мониторингу од непроцењивог су значаја за побољшање исхода КПП у нашим условима.

Закључак

Пацијенти који су у преарестном периоду били на континуираном мониторингу чешће су затечени у ВФ/ВТ ритму, код њих је први DC шок испоручен у значајно краћем времену, сви су дефибрилирани у прве три минуте након настанка акутног застоја срца и значајно је било веће дефинитивно преживљавање. Обавезна континуирана обука особља за извођење мера КПП, скраћење времена до испоруке првог дефибрилацијског шока (пре свега увођењем АСД-а) довела би до побољшања исхода реанимације у болничким условима.

Литература

1. Pavlović A. Kardiopulmonalno cerebralna reanimacija, Beoprint-Petrović, 2004.
2. Tortolani AJ, Risucci DA, Rosati RJ and Dixon R. Inhospital cardiopulmonary resuscitation: patient, arrest and resuscitation factors associated with survival. *Resuscitation* 1990; 20:115-128.
3. Tunstall-Pedoe H, Bailey L, Chamberlain DA *et al.* Survey of 3765 cardiopulmonary resuscitation in British hospitals (The BRESUS study): methods and overall results. *Br Med J* 1992; 304: 1347-51.

4. Ballew KA, Philbrick JT, Caven DE and Shorting JB. Predictors of survival following in-hospital cardiopulmonary resuscitation. A moving target. *Arch Intern Med* 1994; 154: 2426-32.
5. Herlitz J, Eek M, Engdahl J, *et al.* Factors at resuscitation and outcome among patients suffering from out of hospital cardiac arrest in relation to age. *Resuscitation* 2003; 58: 309-17.
6. Hogue CW, Creswell LL, Gutterman DD, *et al.* Epidemiology, mechanisms, and risks: American Collage of Chest Physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Chest* 2005; 128: 9-16.
7. Cummins RO, Chamberlain D, Hazinski MF *et al.* Recommended Guidelines for Reviewing , Reporting, and Conducting Research on In-Hospital "Utstein Style". *Circulation* 1997; 95: 2213-39.
8. Walraven C, Forster AJ and Stiell IG. Derivation of clinical decision rule for the discontinuation of in-hospital cardiac arrest resuscitation. *Arch Intern Med* 1999; 159: 129-34.
9. Skrifvars MB, Castren M, Aune S, *et al.* Variability in survival after in-hospital cardiac arrest depending on hospital level of care. *Resuscitation* 2007; 73: 73-81.
10. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, *et al.* Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in hospital cardiac arrest. *Circulation* 2005; 111: 428-34.
11. Herlitz J, Aune S, Bang A, *et al.* Very high survival among patients defibrillated at an early stage after in-hospital ventricular fibrillation on wards with and without monitorin facilities. *Resuscitation* 2005; 66: 159-66.
12. Herlitz J, Bang A, Alsen B. *et al.* Characteristics and outcome among patients suffering from in hospital cardiac arrest in relation to the interval between collapse and start of CPR. *Resuscitation* 2002; 53: 21-7.
13. Ballew KA, Philbrick JT, Caven DA *et al.* Differences in Case Definitions as a Cause of Variation in Reported In-hospital CPR Survival. *J Gen Intern Med* 1994; 9: 183-5.
14. Taffet EG, Teasdale AT, Luchi JR. In-hospital cardiopulmonary resuscitation. *JAMA* 1988; 260: 2069-72.
15. Karetzky M, Zubair M, Parikh J. Cardiopulmonary resuscitation in intensive care unit and non-intensive care unit patients. Immediate and long-term survival. *Arch Intern Med* 1995; 155: 1277-80.