

## ЗНАЧАЈ УСПОСТАВЉАЊА ДИСАЈНОГ ПУТА И РАНЕ ДЕФИБРИЛАЦИЈЕ НА ПРЕЖИВЉАВАЊЕ ПАЦИЈЕНАТА КОЈИ СУ ДОЖИВЕЛИ ВАНБОЛНИЧКИ АКУТНИ ЗАСТОЈ СРЦА

Трpkовић С., Павловић А., Виденовић Н., Јовановић П., Бојовић П.

Хируршка клиника, Медицински факултет Приштина, Косовска Митровица

## THE IMPORTANCE OF AIRWAY MANAGEMENT AND EARLY DEFIBRILLATION IN SURVIVAL FROM OUT-OF-HOSPITAL CARDIAC ARREST

Трpkовић С., Павловић А., Виденовић Н., Јовановић П., Бојовић П.

Surgery Clinic, Medical Faculty Pristina, Kosovska Mitrovica

### SUMMARY

Among all ALS procedures, effective airway management is vital in the treatment of critically ill patients. The aim of this study was to evaluate the impact of pre-hospital endotracheal intubation and early defibrillation on outcome of cardiac arrest (CA) patients. We examined 200 patients suffering from out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) in a prospective cohort study in a two years period. We determined survival from CA to discharge from hospital and the factors associated with survival. We calculated the time intervals until shock decisions were made. Shock decisions were verified according to EKG downloads. 52% of patients were intubated in the field, survival to discharge from hospital was significantly higher among patients who were intubated in the field. Survival rates in patients with VF/VT was 9.7% compared to patients with asystole/PEA (1.6%). 66.7% of patients were given the shock after 4 minutes. Low survival to hospital discharge may be due to low number of CA patients who were intubated in the field and long "interval to shock delivery" (there are no AED). Existing literature shows that the first minutes are a critical time frame for successful resuscitation and this is an argument towards the introduction of AEDs used by bystanders.

**Key words:** emergency medical services; out-of-hospital cardiac arrest; cardiopulmonary resuscitation; defibrillation

### САЖЕТАК

Од свих ALS процедура успостављање ефикасног дисајног пута је витално у лечењу у критично оболелих пацијената. Циљ овог рада био је да се испита утицај ендотрахеалне интубације и ране дефибрилације у прехоспиталним условима на морталитет пацијената који су доживели акутни застој срца. Проучили смо укупно 200 пацијената који су доживели акутни застој срца у ванболничким условима у проспективној студији, у двогодишњем периоду. Утврдили смо дефинитивно преживљавање пацијената који су доживели cardiac arrest и факторе повезане са преживљавањем. Рачунали смо временски интервал до одлуке да се испоручи дефибрилацијски шок. Одлука је доношена на основу ЕКГ-а. 52% пацијената је интубирано на терену и преживљавање ових пацијената било је значајно веће у односу на оне који нису интубирани на терену. Ниво преживљавања пацијената са ВФ/ВТ био је 9,7% у поређењу са 1,3% колико је износило преживљавање пацијената са асистолијом/РЕА. 66,7% пацијената је добило први дефибрилирајући шок у периоду дужем од 4 минута. Мали број дефинитивно преживелих пацијената последица је тога што је мали број пацијената који су интубирани на терену и што интервал до испоруке првог дефибрилирајућег шока траје релативно дуго (недостатак аутоматских спољашњих дефибрилатора-АСД-а). Постојећа литература показује да су први минути критичан временски оквир за успешну реанимацију и ово је аргумент за увођење АСД-а и њихову примену од стране спасилаца.

**Кључне речи:** хитна медицинска помоћ; ванболнички акутни застој срца; кардиопулмонална реанимација; дефибрилација

### УВОД

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 (КПР) (1).

Настанак акутног застоја срца треба препознати што је могуће пре. Престанак срчаног рада, који доводи до престанка циркулације за око петнаестак секунди доводи и до престанка мождане функције што се манифестује губитком свести. За успех реанимације од пресудног

је значаја фактор време, т.ј. период који је протекао од момента настанка акутног застоја срца до тренутка када је започета кардиопулмонална реанимација (агест време). Већ након три до пет минута од настанка акутног застоја срца долази до ирверзибилног оштећења можданих ћелија, после чега је свака реанимација бесмислена.

Идеалан начин обезбеђења и одржавања дисајног пута у КПП је ендотрахеална интубација али је резервисана само за професионалце који су обучени за извођење ове технике. У ванхоспиталним условима 50% интубација је неуспешно а у 6-14% случајева тубус је погрешно пласиран. (1)

Акутни застој срца може настати по типу ритма који је осетљив на шок и који се дефибрилира (вентрикуларна фибрилација или вентрикуларна тахикардија без пулса) или по типу ритма који није осетљив на шок и који се не дефибрилира (асистолија и електрична активност без пулса-РЕА).

Уколико спасилац одмах започне КПП обезбедиће мали, али критични ниво протока за мозак и срце и повећаће вероватноћу да дефибрилација реши вентрикуларну фибрилацију. Компресија грудног коша је посебно важна ако се дефибрилација не може извршити у току 4-5 минута након колапса.

Сваки минут који протекне од момента настанка фибрилације до момента извођења дефибрилације повећава морталитет за 7-10%. Увођењем аутоматских спољашњих дефибрилатора који омогућују енормном броју људи да изведу дефибрилацију, она је постала кључна карика у „ланцу преживљавања“.

## ЦИЉ РАДА

Циљ овог рада био је да се испита значај успостављања дисајног пута и ране дефибрилације у прехоспиталним условима на преживљавање пацијената који су доживели акутни застој срца. Тиме бисмо дошли до сазнања како да повећамо успех реанимације у нашим условима и у том погледу се приближимо европским и светским резултатима.

У ту сврху било је потребно је испитати следеће:

- тип дисања у моменту настанка акутног застоја срца и начин вентилације (дисање „уста на уста“, вентилација АМБУ балоном, ендотрахеална интубација)
- иницијални срчани ритам и евентуалну примену дефибрилације
- интервал који је протекао до испоруке првог дефибрилирајућег шока.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Све податке који су нам били потребни за ову студију добили смо од Градског завода за ХМП у Београду. Испитано је укупно 200 пацијената који су доживели акутни застој срца у ванболничким условима. Студија је била проспективна и спроведена је у периоду од 1. јуна 2006. до 31. маја 2008.

Поштујући правила прикупљања података о реанимацији пацијената у ванхоспиталним условима де-

финисана "Utstein моделом" (2) направљен је посебан образац који је попуњаван уколико је позив екипи ХМП био упућен у вези са настанком акутног застоја срца.

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

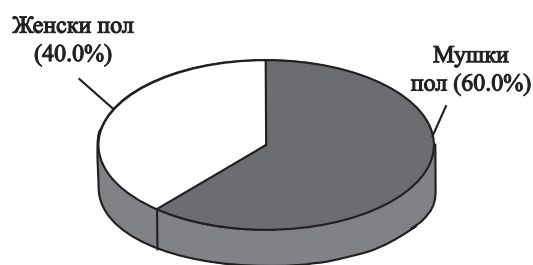
## РЕЗУЛТАТИ РАДА

У нашој студији испитано је укупно 200 пацијената који су доживели ванболнички акутни застој срца.

### Демографске карактеристике

#### Пол

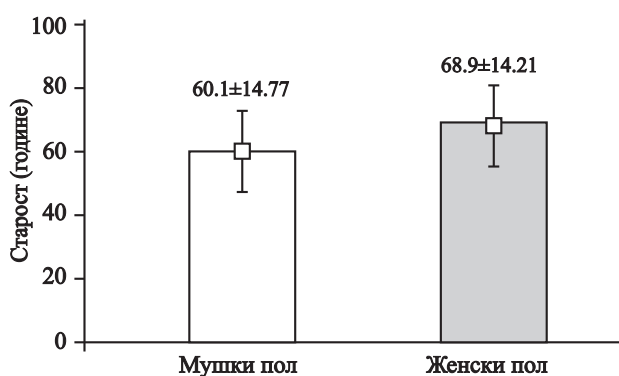
Заступљеност пацијената мушког пола била је знатно већа него женског (Студентов т-тест,  $p=0.028$  ( $< 0.05$ ), графикон 1).



Графикон 1. Расподела пацијената који су доживели ванболнички акутни застој срца по полу.

#### Старосно доба

Просечно старосно доба мушких пацијената са cardiac arrest-ом који је настао у ванболничким условима било је  $60.1 \pm 14.77$  година а женских  $68.9 \pm 14.21$  година, што није била статистички значајна разлика ( $p=0.784$ ) (графикон 2).

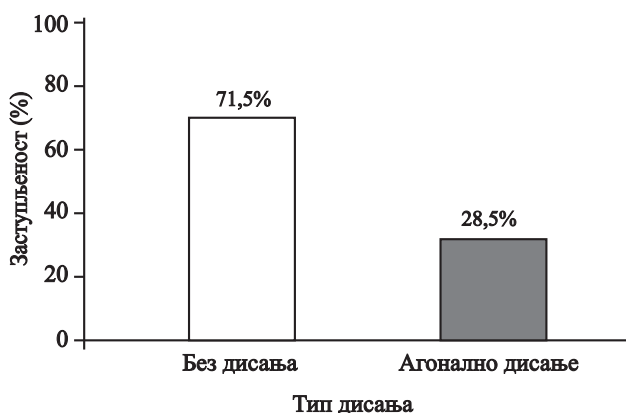


Графикон 2. Просечно старосно доба пацијената који су доживели ванболнички акутни застој срца по полу

#### Тип дисања

Пацијенти који су доживели акутни застој срца у ванхоспиталним условима најчешће су затечени без дисања. На графикону 3 се види да је без дисања затече-

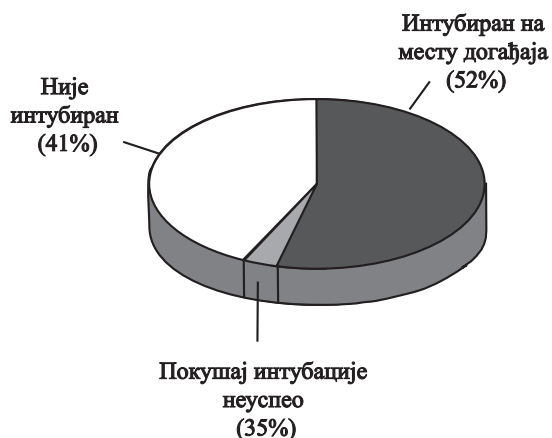
но 143 пацијента или 71,5% што је статистички значајно (Студентов т-тест,  $p < 0.0001$ ). Код осталих пацијената је било присутно агонално дисање (57 пацијената - 28.5%).



Графикон 3. Тип дисања у моменту настанка акутног застоја срца у ванболничким условима.

Успостављање дисајног пута - ендотрахеална интубација у ванболничким условима код пацијента са акутним застојем срца.

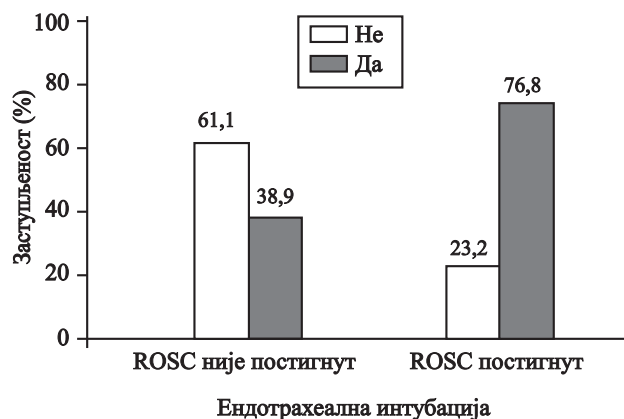
Ендотрахеална интубација пацијената који су доживели акутни застој срца у ванболничким условима изведена је, према подацима са терена, у 52% случајева на месту догађаја, док у 3% случајева покушај ендотрахеалне интубације на терену није успео. У осталим ситуацијама (45%) пацијенти су остали неинтубирани (графикон 4).



Графикон 4. Учесталост ендотрахеалне интубације на терену у току реанимације у ванболничким условима.

Повезаност ендотрахеалне интубације са повратком спонтане циркулације у ванболничким условима приказана је на графикону 5.

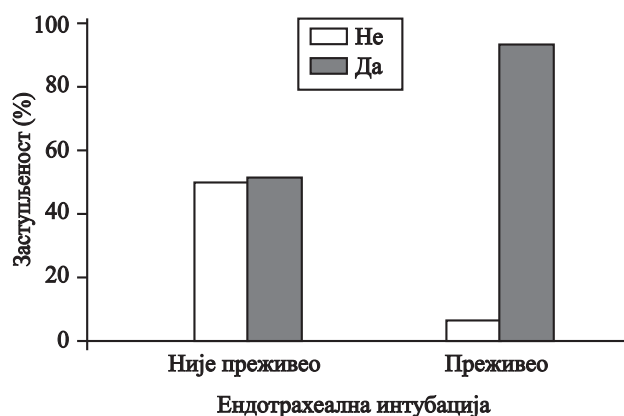
Учесталост повратка спонтане циркулације (ROSC) значајно се повећава када је изведена ендотрахеална интубација на месту догађаја (76.8% случајева,  $p < 0.0001$ ). Супротно овом резултату, уколико ендотрахеална интубација није извршена на терену сигнифи-



Графикон 5. Повезаност ендотрахеалне интубације са повратком спонтане циркулације у ванболничким условима.

кантна је вероватноћа да до повратка спонтане циркулације неће доћи (61.1% случајева,  $p = 0.006$ ).

Још једна потврда значаја извођења ендотрахеалне интубације на месту догађаја, код пацијената који су доживели акутни застој срца у ванболничким условима на основу дефинитивног преживљавања види се на графикону 6.



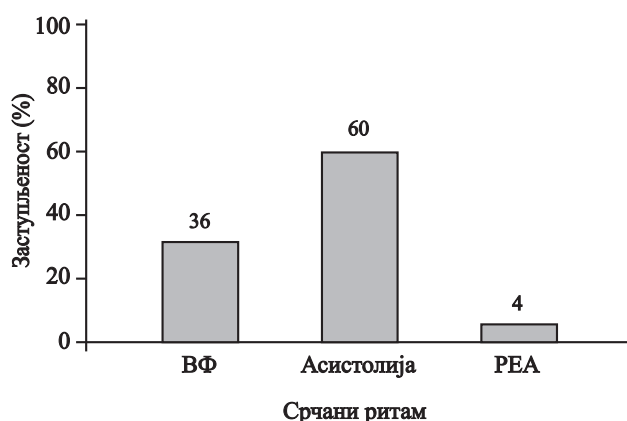
Графикон 6. Ендотрахеална интубација на месту настанка акутног застоја срца у ванболничким условима и дефинитивно преживљавање.

Пацијенти који су преживели акутни застој срца у ванболничким условима до отпуста из болнице у око 90% случајева били су интубирани на терену. Статистичка значајност је очигледна.

#### ЕКГ облици акутног застоја срца

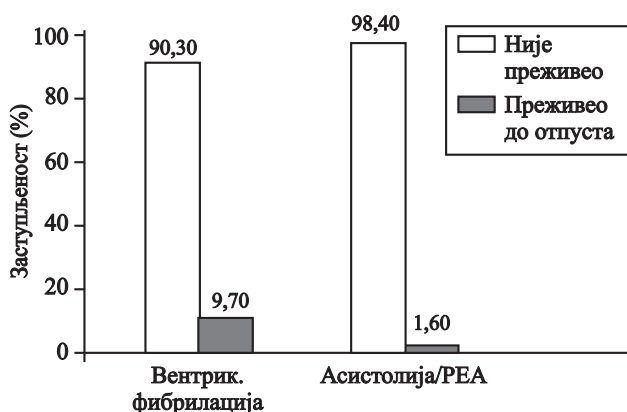
Расподела пацијената по ЕКГ облицима акутног застоја срца у ванболничким условима приказани су на графикону 7. Асистолија је присутна код највећег броја пацијената (у 120 случајева или 60%), затим следи вентрикуларна фибрилација, која је заступљена са статистички значајно мањом вероватноћом (72 случаја или 36%, т-тест,  $p = 0.003$ ). Електрична активност срца без пулса (РЕА) као иницијални срчани ритам код пацијената који су доживели акутни застој срца у ванболничким условима нађена је само у 4% случајева.





Графикон 7. ЕКГ облици акутног застоја срца у ванболничким условима.

Дефинитивно преживљавање пацијената са акутним застојем срца у ванболничким условима у односу ЕКГ облик cardiac arrest-а приказано је на графикону 8.



Графикон 8. Дефинитивно преживљавање пацијената са акутним застојем срца у ванболничким условима у односу ЕКГ облик cardiac arrest-а.

Време испоруке првог дефибрилирајућег шока код пацијената који су доживели акутни застој срца у ванболничким условима

Табела 1. Број пацијената у односу на Време испоруке DC шока (мин).

Време испоруке DC шока (мин)	Укупно	
	Број	%
0	5	6,9
1	13	18,1
2	2	2,8
3	4	5,6
4 и више	48	66,7
Укупно	72	100,0

На табели 1 приказано је да је 66,7 % пацијената који су доживели акутни застој срца у ванболничким условима дефибрилирано тек након 4 и више минута.

## ДИСКУСИЈА

Већина земаља у свету има екипе ХМП које пружају само мере основног одржања живота (BLS - Basic Life Support) и посебне екипе у чијем се саставу налази лекар које пружају мере унапредовалог одржања живота (ALS - Advanced Life Support). У том случају у саставу BLS екипе налазе се парамедикуси - особе које су посебно обучене за КПП и имају о томе сертификат. Ове екипе су данас најчешће опремљене и АСД-ом тако да уз мере основног одржања живота могу да изведу и дефибрилацију (3). Према препорукама ERC-а из 2005., и лекари и парамедикуси треба да буду оспособљени да изврше ендотрахеалну интубацију, као стандардну методу за обезбеђење дисајног пута, и да врше континуирану компресију грудног коша без прекида за извођење вентилације. Пацијенти се интубирају рутински што је пре могуће. Интубација се по приоритету изводи пре успостављања венског пута. Само лекарске екипе су овлашћене да дају лекове. Ако интубација од стране парамедикуса није успела из два покушаја, АМБУ балон се користи за вентилацију док не стигне мобилна јединица интензивне неге (MICU-Mobile Intensive Care Unit) у којој се налази лекар.

Није занемарљив проблем успостављања дисајног пута у прехоспиталним условима. Студија из 2001. спроведена у САД-у (4) показује да је 25% (27/108) пацијената које су парамедикуси након реанимације у прехоспиталним условима довели на одељење реанимације било погрешно интубирано у једнак или ждрело, у другој студији (5) 49% а у студији Hussaina и Redmonda (6) 85% пацијената који су имали повреде које би могли да преживе су умрли на путу до болнице због нерешене опструкције дисајног пута.

Подразумева се да опремљеност екипа ХМП такође има пресудну улогу на успостављање дисајног пута. Студија објављена 2004. показује да у Великој Британији (7) 37% амбуланти ХМП не обезбеђује бужере и жице за отежану интубацију, ларингеалне маске доступне су у 40% амбуланти, 45% има доступан сет за крикотироидотомију, 76% нема другу опрему осим стетоскопа за проверу положаја тубуса. У поређењу са вентилацијом помоћу обичне маске, ларингеалне маске обезбеђују ефикаснију вентилацију и бољу оксигенацију. Ларингеалну маску парамедикуси лакше пласирају него ендотрахеални тубус па треба да буде саставни део сета за реанимацију. Стандардни сет за реанимацију требало би да садржи бужере за отежану интубацију, езофагеални детектор и ларингеалне маске (Ridgway и сарадници, 2004.). Уз то треба организовати одговарајућу обуку чланова екипа ХМП.

У нашој студији, према подацима добијеним из Завода за ХМП, на месту настанка акутног застоја срца интубирано је 52% пацијената а код 3% пацијената покушај ендотрахеалне интубације је неуспео. Ово нам указује да готово половина пацијената који се реаними-

рају на терену није интубирана иако се у свакој екипи ХМП налази лекар који би требало да одмах пружи мере унапредовалог одржања живота. Едукација се у Заводу за ХМП спроводи два пута годишње (у укупном трајању од 120 сати). Сви чланови екипе едукују се да примене мере основног одржања живота (BLS)-возач је едукован да изврши компресију грудног коша и вентилацију интубираног пацијента, а лекар и медицински техничар едукују се да поред мера основног одржања живота примене и мере унапредовалог одржања живота (ALS). Наша истраживања показују да је код пацијената којима је ендотрахеални тубус био пласиран на месту настанка акутног застоја срца статистички значајно чешће долазило до повратка спонтане циркулације. Такође, ови пацијенти су значајно чешће преживљавали до отпуста из болнице (90% свих преживелих интубирано је на терену). Зато је неопходно чланове екипа ХМП боље обучити за успостављање дисајног пута. Лекари ХМП би морали да буду суверени у извођењу ендотрахеалне интубације или пласирању ларингеалне маске на терену а медицинске сестре или техничари такође би морали да овладају овом вештином.

У Немачкој Asai и Kawachi (7) 2004. спровели су студију у којој су проверили способност парамедикуса да пласирају ларингеалну маску. Од 34 пацијента, код 31-ог пацијента ларингеална маска је успешно пласирана из првог покушаја, код једног пацијента из другог покушаја и код једног оба покушаја пласирања ларингеалне маске су остала неуспешна. Закључено је да парамедикуси лако савладају вештину пласирања ларингеалне маске.

У нашим условима, у Заводу за ХМП, изводи се искључиво обука за пласирање ендотрахеалног тубуса. Екипе нису опремљене ларингеалним маскама и не спроводи се едукација за употребу овог алтернативног средства за успостављање дисајног пута. Уколико би се посветило више пажње овом проблему исход реанимације пацијената у прехоспиталним условима био би побољшан.

Како у нашим условима, обука чланова екипе ХМП на моделу очигледно није дала задовољавајуће резултате можда би требало спровести обуку и проверу знања и вештина на одељењу реанимације где свакодневно мора да се интубира велики број пацијената. Једно од решења је да у Заводу за ХМП буде запослен већи број специјалиста ургентне медицине или анестезиолога-реаниматора који се, између осталог, у току специјализације оспособљују да у оквиру КПП изведу мере унапредовалог одржања живота.

Доказано је да мере основног одржања живота и рана дефибрилација дефинитивно побољшавају исход КПП. С друге стране, нема доказа да медикаментозна терапија утиче на повећање броја дефинитивно преживелих пацијената (8).

У нашој студији у прехоспиталним условима највећи број пацијената затечен је без дисања. Око једне трећине испитаника је затечено са агоналним дисањем. Разлог што су у прехоспиталним условима пацијенти чешће затечени без дисања је то што се дијагноза понекад поставља сувише касно за уочавање агоналног ди-

сања које перзистира само у првих неколико минута након престанка рада срца.

Преживљавање пацијената који су доживели акутни застој срца у присуству сведока по типу ВФ варира од 4% до 45%. (2, 9). Преживљавање изненадног акутног застоја срца у великој мери зависи од временског периода који протекне од момента настанка акутног застоја срца до момента примене дефибрилатора. Резултати истраживања показују да ће 70-80% пацијената са cardiac arrest-ом преживети уколико се дефибрилација изврши у нултом времену, т.ј. у моменту настанка акутног застоја срца, а да се шансе за преживљавање смањују за 2-10% по минути. То значи да уколико дефибрилацију не извршимо у првих 10 минута након настанка фибрилације, уз извођење BLS мера реанимације, вероватноћа да пацијент преживи се приближава нули.

Започињање реанимације 5 минута након настанка акутног срчаног застоја драматично смањује ниво преживљавања (10). Правремену испоруку првог дефибрилацијског шока омогућује увођење аутоматских спољашњих дефибрилатора (АСД). Lombardi и сар. препоручују опремање АСД-ом чланова екипа које прве стижу на место догађаја (11).

Увођење АСД-а дефинитивно је остварило велики утицај на повећање броја преживелих пацијената који су реанимирани након што су доживели акутни застој срца (12, 13). Након увођења АСД-а, број пацијената који су преживели до отпуста из болнице, према подацима АНА из 2007., повећао се у односу на 1996. годину са 4,3% на 27% (14).

У Лос Анђелесу је у циљу побољшања исхода реанимације инсталирано 580 АСД-а у јавне установе, казина, на голф терене, у библиотеке, школе, и на аеродроме. Више хиљада грађана и запослених завршило је обуку за извођење мера КПП и дефибрилацију помоћу аутоматског спољашњег дефибрилатора. Обука за КПП уведена је у многе институције и високе школе. Едуковано је више од 50000 студената виших школа. Резултат тога је да је преживљавање повећано чак до 74% (15, 16).

У нашој студији у ванболничким условима 36% пацијената је затечено у ВФ ритму што је статистички значајно мала вероватноћа у односу на пацијенте нађене у асистолији/РЕА. Лаици нису едуковани и не покушавају извођење мера КПП пре доласка екипе ХМП што би дефинитивно повећало број пацијената који би били затечени у ВФ ритму.

Само у 3 случаја (1,5%) је први DC шок испоручен у „нултој минути“ а у 13 (6,5%) случајева у првој минути. Овде се наравно ради о ситуацијама када је акутни застој срца настао у присуству екипе ХМП, зато што без АСД-а нема могућности да се дефибрилација изведе тако брзо. Чак у 66,7% случајева први дефибрилирајући шок испоручен је у периоду дужем од 4 минута. Испорука првог DC шока у нашим условима дефинитивно зависи од времена које је потребно екипи ХМП да стигне до пацијента. Увођење АСД-а и обука што већег броја људи да их користи су од круцијалног значаја за побољшање исхода реанимације у нашим условима.



## ЗАКЉУЧАК

1. У ванхоспиталним условима пацијенти који су доживели акутни застој срца су статистички значајно чешће били затечени у асистолији/РЕА у односу на ВФ/ВТ ритам. Вероватно је велики број ових пацијената као иницијални ЕКГ облик акутног застоја срца имао ВФ/ВТ који се временом развио у асистолију/РЕА у периоду до доласка екипе ХМП.

2. Пацијенти који су доживели ванболнички акутни застој срца статистички значајно чешће су у моменту стицања екипе ХМП били затечени без дисања. Трећина пацијената је затечена са агоналним дисањем. С обзиром да агонално дисање траје два до три минута након престанка рада срца ово је још једна од потврда да екипе ХМП стижу до пацијената релативно касно.

3. Учесталост успостављања спонтане циркулације и дефинитивно преживљавање код пацијената који су доживели ванболнички акутни застој срца било је значајно веће уколико је ендотрахеална интубација извршена на терену, од стране екипе ХМП. С обзиром на велики број неинтубираних или неуспешно интубираних пацијената неопходно је да чланови екипа ХМП буду боље едуковани на овом пољу. Екипе ХМП нису опремљене алтернативним средствима за успостављање и проверу дисајног пута. Препоручује се да се пропише стандардни сет за обезбеђење дисајног пута.

4. За скраћење времена испоруке првог DC шока од круцијалног значаја је увођење АСД-а, који омогућују увођење "ране дефибрилације" од стране лаика, у оквиру мера основног одржавања живота (BLS). Према препорукама, аутоматске спољашње дефибрилаторе треба поставити на места где се у протекле две године десио бар један акутни застој срца. Треба направити програме за имплементацију АСД-а и обучити што је могуће већи број људи за њихово коришћење.

5. Брза и ефикасна интервенција уз одговарајућу опрему, обука оних који први стижу на место догађаја да изведу мере КПП (полицајци, ватрогасци, телохранитељи, стјуардесе, радници на железници), ангажовање читавог друштва, може значајно да скрати агrest време и да побољша исход КПП у ванболничким условима. Чекање да искључиво особље ХМП започне реанимацију смањује шансе за позитиван исход.

6. Hussain LM, Redmond AD. Are pre-hospital deaths from accidental injury preventable? *British Medical Journal* 1994; 308: 1077-88.
7. Ridgway S, Hodzovic I, Woollrad M, Latto P. Prehospital airway management in Ambulance Services in the United Kingdom. *Anaesthesia* 2004; 59: 1091-4.
8. Fletcher D, Galloway R, Chamberlain D, et al. Basic in advanced life support: A role for download audit and metronomes. *Resuscitation* 2008; 78: 127-34.
9. Stiell IG, Wells GA and Field BJ, et al. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program: OPALS Study Phase II, *JAMA* 1999; 28: 1175-81.
10. De Maio VJ, Stiell IG and Wells GA et al. Optimal defibrillation response intervals for maximum of out-of-hospital cardiac arrest survival rates. *Annals of Emergency Medicine* 2003; 42: 242-50.
11. Lombardi G, Gallagher EJ and Gennis P. Outcome of out-of-hospital cardiac arrest in New York City: the Pre-Hospital Arrest Survival Evaluation (PHASE) Study, *JAMA* 1994; 271: 678-85.
12. Weaver WD, Hill D and Fahrenbruch CE et al. Use of Automatic external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 1988; 319: 661-666.
13. Eisenberg MS, Coppas MK and Hallstrom A. Treatment of out-of-hospital cardiac arrests with rapid defibrillation by emergency medical technicians. *N Engl J Med* 1980; 302: 1379-82.
14. Fleischhackl R, Roessler B, Domanovits H, et al. Results from Austria's nationwide public access defibrillation (AN-PAD) programme collected over 2 years. *Resuscitation* 2008; 77: 195-200.
15. Pell JP, Sirel JM, Marsden AK et al. Potential impact of public access defibrillators on survival after out-of-hospital cardiopulmonary arrest: retrospective cohort study. *BMJ* 2002; 325: 515.
16. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G et al. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000; 343: 2626-33.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Pavlović A. *Kardiopulmonalno cerebralna reanimacija*, Beoprint-Petrović, 2004.
2. Cummins RO, Chamberlain DA and Abramson NS et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein style, *Circulation* 1991; 84: 960-75.
3. Engdahl J, Bang A, Lindqvist J, Herlitz J. Factors affecting short-and long-term prognosis among 1069 patients with out-of-hospital pulsless electrical activity. *Resuscitation* 2001; 51: 17-25.
4. Katz S, Falk J. Misplaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical services system. *Annals of Emergency Medicine* 2001; 37: 32-37.
5. Sayre MR, Sakles JC, Mistler AF, et al. Field trial of endotracheal intubation by basic EMT-s. *Annals of Emergency Medicine* 1998; 31: 228-33.