

# Успех реанимације особа с акутним застојем срца у болничким условима

Слађана Трпковић<sup>1</sup>, Александар Павловић<sup>1</sup>, Весна Бумбаширевић<sup>2,3</sup>, Ана Секулић<sup>4</sup>, Биљана Миличић<sup>3,5</sup>

<sup>1</sup>Хируршка клиника, Медицински факултет, Универзитет у Приштини, Косовска Митровица;

<sup>2</sup>Центар за анестезиологију и реаниматологију, Клинички центар Србије, Београд, Србија;

<sup>3</sup>Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија;

<sup>4</sup>Клиничко-болнички центар „Бежанијска коса“, Београд, Србија;

<sup>5</sup>Стоматолошки факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

## КРАТАК САДРЖАЈ

**Увод** У поређењу с лечењем особа с акутним застојем срца (енгл. *cardiac arrest* – CA) на терену (ван болнице), где реанимацију често започињу нестручна лица, у болничким условима реанимацију најчешће изводи добро увежбано особље.

**Циљ рада** Циљ истраживања је био да се одреде фактори који утичу на исход реанимације пацијената с интрахоспиталним CA (ИНСА).

**Методе рада** Ова проспективна студија је обухватила 100 пацијената Ургентног центра Клиничког центра Србије током двогодишњег периода. У обрасцима сачињеним према препорукама *Utstein (The Utstein Style)* регистровани су: старост и пол болесника, основна болест и коморбидитет, узрок и место настанка CA, постојање континуираног надгледања, време доласка тима за реанимацију и време извођења прве дефибрилације (DC).

**Резултати** Већина испитаника (61%) доживела је тзв. примарни CA. Повратак спонтане циркулације постигнут је код 58% болесника. Они су били статистички значајно млађе животне доби ( $57,69 \pm 11,37$  година;  $p < 0,05$ ), разлог њихове хоспитализације било је нехируршко обољење (76,1%;  $p < 0,01$ ) и били су непрестано надгледани (66,7%;  $p < 0,05$ ). Учесталост успешних реанимација била је статистички значајно већа код болесника који су иницијално реанимирани мерама узнапредовалог одржавања живота (енгл. *advanced life support* – ALS): 76,6%,  $p < 0,01$ . Време извођења првог DC шока било је статистички значајно краће код болесника који су успешно реанимирани ( $1,67 \pm 1,13$  минута;  $p < 0,01$ ). Укупна стопа преживљавања болесника који су доживели ИНСА била је 5%.

**Закључак** У раду је униваријантном регресионом анализом показано да је успех реанимације болесника са ИНСА био бољи код млађих испитаника и оних који су примљени због нехируршког обољења, што су параметри на које се не може утицати. Бољи успех реанимације болесника који су континуирано надгледани, код којих је време до извођења првог DC шока било краће и код којих су најпре примењене ALS мере реанимације указује на потребу боље кадровске и техничке организације у сврху лечења особа са ИНСА код нас. Мултиваријантном логистичком регресионом анализом није издвојен ниједан независни предиктор непосредног исхода болесника после ИНСА.

**Кључне речи:** интрахоспитални акутни застој срца; мере основног одржавања живота; мере узнапредовалог одржавања живота

## УВОД

Акутни застој срца (енгл. *cardiac arrest* – CA) јесте 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).

Сви здравствени радници требало би да буду оспособљени да препознају CA, започну реанимацију и, по потреби, позову стручнију помоћ. Болничко особље које изводи реанимацију може имати различит ниво образовања (лекари и средњемедицински кадар) и увежбаности (лекари различитих специјалности) за успостављање дисајног пута, дисања и циркулације. Особље на одељењу реанимације и у јединицама интензивног лечења (ЈИЛ) нехируршких и хируршких болесника оспособљено је да

пружи мере узнапредовалог одржавања живота (енгл. *advanced life support* – ALS), док је особље у јединицама полуинтензивне неге (ПИН) и на одељењима углавном оспособљено да пружи само мере основног одржавања живота (енгл. *basic life support* – BLS). Све интервенције у вези с одржавањем дисајног пута и механичку вентилацију углавном обављају анестезиолози. Средњемедицинском особљу није дозвољено да изводи дефибрилацију мануелним дефибрилаторима, а аутоматски спољашњи дефибрилатори, који би обезбедили извођење дефибрилације у оквиру BLS мера, у нашим болницама још нису део стандардне опреме.

## ЦИЉ РАДА

Циљ рада био је да се установе најзначајнији фактори који су повезани с успехом КПР

## Correspondence to:

Sladana TRPKOVIĆ  
Ul. V. Mitrovića 110 B2  
11000 Beograd  
Srbija  
trpks@hotmail.com

у болничким условима у нашој средини и добијени резултати упореде с европским и светским искуствима. На основу ових налаза, поредећи их с резултатима из доступне литературе, желело се да укаже на могуће пропусте у организацији и извођењу КПП код нас ради побољшања непосредног преживљавања болесника после СА, као и укупног интрахоспиталног преживљавања ове категорије болесника.

## МЕТОДЕ РАДА

Истраживање је изведено у виду проспективне студије на 100 пацијената који су од 1. јуна 2007. до 31. маја 2009. године лечени у Ургентном центру Клиничког центра Србије у Београду. У сврху истраживања, за сваког болесника који је укључен у студију попуњен је образац за интрахоспиталну реанимацију. Образац је направљен према препорукама *Utstein (The Utstein Style)* за извештавање о исходу реанимације у болничким условима [1], а попуњавао га је лекар који је изводио мере КПП. Испитане су следеће демографске одлике болесника: старост и пол, место настанка СА, коморбидитет, разлог болничког лечења, постојање континуираног надгледања у периоду пре СА (електрокардиографија, пулсна оксиметрија, неинвазивно мерење крвног притиска), узрок настанка СА, примена *BLS* и *ALS* мера КПП, тип дисања у тренутку настанка СА (болесник затечен на механичкој вентилацији, с агоналним дисањем или без дисања) и ЕКГ облик СА (*VF/VT* или асистолија). Измерено је време од тренутка настанка СА до започињања мера КПП и време протекло од тренутка настанка СА до извођења првог *DC* шока (изражено у минутима).

У студију су укључени само они болесници који су имали целокупну медицинску документацију и у чијој је реанимацији поред одељењског лекара учествовао и анестезиолог. Болесници у чијој медицинској документацији није био јасно наведен било који посматрани параметар нису укључени у ово истраживање. Ниједан болесник није личном или одлуком конзилијума био проглашен за пацијента кога не треба реанимирати.

За КПП на болничким одељењима коришћени су: опрема за успостављање дисајног пута (самоширећи *AMBU* балон, маска, сет за ендотрахеалну интубацију, прикључци за централни довод кисеоника), неопходни лекови и опрема за дефибрилацију (монофазни дефибрилатори).

Мере КПП су примењивали: 1) средњемедицинско особље – *BLS* мере у болничким условима (извођење компресије грудног коша, вентилација самоширећим *AMBU* балоном и позивање тима за реанимацију); 2) одељењски лекар – *BLS* мере уз ограничену примену *ALS* мера (због недовољне обучености за ендотрахеалну интубацију и извођење *DC* шока); и 3) тим за реанимацију (анестезиолог, лекар на специјализацији из анестезиологије и реанимације и анестетичар), који је примењивао *ALS* мере (дефибрилација, медикаментни третман и наставак *BLS* мера).

Болесници су, према исходу КПП, сврстани у две групе: прву групу чинили су болесници код којих није дошло до повратка спонтане циркулације (енгл. *return of spontaneous circulation – ROSC*), а другу групу они код којих је од почетка успостављена спонтана циркулација.

На основу виталног стања болесника на крају болничког лечења одређено је и укупно интрахоспитално преживљавање ове групе болесника.

Време протекло од тренутка настанка СА до започињања мера КПП могло је бити тачно измерено само код 63% болесника који су били на континуираном надгледању у моменту настанка СА. Време протекло од тренутка настанка СА до извођења првог *DC* шока забележено је само код болесника код којих је у моменту настанка СА установљена *VF/VT* без пулса и код којих је изведена дефибрилација (49% болесника). Оно је било одмах читавано с монитора уколико је болесник у периоду пре СА био непрестано надгледан. Уколико није, реанимациони тим је започињао мере КПП према протоколу док год нису обезбеђени монитор и дефибрилатор, те ако би након тога била регистрована *VF/VT* без пулса, приступало се дефибрилацији. У тим случајевима евидентирано је време од тренутка позивања анестезиолога до момента примене *DC* шока.

За анализу примарних података коришћене су дескриптивне статистичке методе – мере централне тенденције, мере варијабилитета и релативни бројеви, и аналитичке методе, као што су  $\chi^2$ -тест и параметарске методе (Студентов *t*-тест, једнофакторска анализа варијансе – *ANOVA*), а када расподела вредности обележја није испуњавала захтеве нормалне расподеле, коришћене су непараметарске методе Ман-Витнијев (*Mann-Whitney*) *U*-тест и Краскал-Волисов (*Kruskal-Wallis*) тест и мултиваријантна логистичка регресиона анализа. Статистичке хипотезе тестиране су на нивоу статистичке значајности од 0,05 и 0,01. За статистичку обраду података коришћен је софтверски програм *SPSS 18.0*.

## РЕЗУЛТАТИ

Истраживањем је обухваћено 100 болесника старосне доби од 21 до 82 године који су доживели интрахоспитални СА (*IHCA*). Утврђено је да се он чешће догодио код испитаника мушког пола (64%). Најчешћи узрок СА била је кардијална етиологија – примарни акутни застој срца (61%), а највећи број испитаника (41%) боловао је од неког кардиоваскуларног обољења (Табела 1).

*IHCA* је био најређи код болесника у хируршкој ЈИЛ (18%) у односу на нехируршке ЈИЛ и јединице ПИН хируршких болесника, у којима је учесталост настанка *IHCA* била приближно иста (38% и 44%). Значајно већи број испитаника је у периоду пре СА био на континуираном надгледању (63%). У погледу ЕКГ облика *IHCA*, проценат болесника који су затечени с ритмовима који се дефибрилирају (*VF/VT*) био је прибли-

жно једнак проценту болесника с ритмовима који се не дефибрилирају (асистолија): 49% према 51%. Разлика учесталости болесника са ИНСА у односу на тип дисања (механичка вентилација, агонално дисање или без дисања) није уочена. Учесталост болесника код којих су иницијално примењене BLS мере (53%) у односу на иницијалну примену ALS мера (47%), у зависности од

расположивог медицинског кадра у тренутку настанка СА, није се значајно разликовала (Табела 1).

Од фактора пре СА, између испитаника с различитим исходом реанимације (у првој групи ROSC није постигнут, у другој је успостављен) није уочена статистички значајна разлика у учесталости у односу на пол болесника ( $p=0,960$ ) и коморбидитет ( $p=0,512$ )

**Табела 1.** Одлике испитаника  
**Table 1.** Characteristics of patients

Одлике Characteristics	Број болесника (%) Number of patients (%)	
Укупан број болесника* Total number of patients*	100 (100.0)	
Пол Sex	Мушки Male	64 (64.0)
	Женски Female	36 (36.0)
Место настанка СА Location of the CA	ЈИЛ нехирурских болесника ICU for non-surgical patients	38 (38.0)
	ЈИЛ хирурских болесника ICU for surgical patients	18 (18.0)
	ПИН хирурских болесника ImCU for surgical patients	44 (44.0)
Коморбидитет Comorbidity	Претходно здрав Previously healthy	15 (15.0)
	Кардиоваскуларне болести Cardiovascular diseases	41 (41.0)
	Респираторна инсуфицијенција Respiratory failure	13 (13.0)
	Хепаторенална инсуфицијенција Hepato-renal failure	12 (12.0)
	Септикемија Septicemia	11 (11.0)
Разлог хоспитализације Reason for hospital admission	Нехируршко обољење Non-surgical disease	46 (46.0)
	Хитно хируршко обољење Urgent surgical disease	54 (54.0)
Стално надгледање Monitoring	Да Yes	63 (63.0)
	Не No	37 (37.0)
Узрок настанка СА Cause of CA	Кардијална етиологија Cardiac etiology	61 (61.0)
	Шок Shock	13 (13.0)
	Емболија плућа Pulmonary embolism	17 (17.0)
	Акутна респираторна инсуфицијенција Acute respiratory failure	9 (9.0)
Мере реанимације Resuscitation	BLS	53 (53.0)
	ALS	47 (47.0)
Дисање Breathing	Механичка вентилација Mechanical ventilation	35 (35.0)
	Агонално дисање Agonal breathing	27 (27.0)
	Без дисања No breathing	38 (38.0)
ЕКГ облик СА EKG form of CA	VF/VT	49 (49.0)
	Асистолија Asystole	51 (51.0)

\* Старост болесника: 60,39±13,52 године

СА – акутни застој срца; ЈИЛ – јединица интензивног лечења; ПИН – полуинтензивна нега; BLS – мере основног одржавања живота; ALS – мере напредног одржавања живота; VF – вентрикуларна фибрилација; VT – вентрикуларна тахикардија

\* Age of patients: 60.39±13.52 years

CA – cardiac arrest; ICU – intensive care unit; ImCU – intermediate care unit; BLS – basic life support; ALS – advanced life support; VF – ventricular fibrillation; VT – ventricular tachycardia

**Табела 2.** Фактори пре настанка акутног застоја срца (CA) и повратак спонтане циркулације (ROSC)  
**Table 2.** Pre-arrest factors and return of spontaneous circulation (ROSC)

Параметри Parameters		Исход Outcome		p
		ROSC није постигнут ROSC not achieved	ROSC постигнут ROSC achieved	
Број болесника Number of patients		42 (42.0)	58 (58.0)	/
Старост (године) Age (years)		64.12±15.39	57.69±11.37	0.018*
Пол Sex	Мушки Male	27 (42.2)	37 (57.8)	0.960
Место настанка CA Locaton of the CA	ЈИЛ нехируршких болесника ICU for non-surgical patients	10 (26.3)	28 (73.7)	0.045*
	ЈИЛ хируршких болесника ICU for surgical patients	9 (50.0)	9 (50.0)	
	ПИН хируршких болесника ICU for surgical patients	23 (52.3)	21 (47.7)	
Коморбидитет Comorbidity	Претходно здрав Previously healthy	4 (26.7)	11 (73.3)	0.512
	Кардиоваскуларне болести Cardiovascular diseases	19 (46.3)	22 (53.7)	
	Респираторна инсуфицијенција Respiratory failure	6 (46.2)	7 (53.8)	
	Хепаторенална инсуфицијенција Hepato-renal failure	7 (58.3)	5 (41.7)	
	Септикемија Septicemia	4 (36.4)	7 (63.6)	
	Неуролошка обољења Neurological diseases	2 (25.0)	6 (75.0)	
Разлог хоспитализације Reason for hospital admission	Нехируршко обољење Non-surgical disease	11 (23.9)	35 (76.1)	0.001*
	Хитно хируршко обољење Emergensi surgical disease	31 (57.4)	23 (42.6)	

Вредности су изражене као број болесника (%) и  $\bar{X} \pm SD$ .

\* статистички значајна разлика

The values are expressed as number of patients (%) and  $\bar{X} \pm SD$ .

\* statistically significant difference

(Табела 2). Фактори пре СА који су показали статистички значајну разлику у односу на исход реанимације били су: старост болесника ( $p < 0,05$ ), место настанка СА ( $p < 0,05$ ) и разлог пријема у болницу ( $p < 0,01$ ) (Табела 2). Болесници који су иницијално успешно реанимирани после ИНСА били су статистички значајно млађе старосне доби ( $57,69 \pm 11,37$  година) ( $p < 0,05$ ). Успех реанимације је био статистички значајно бољи код болесника смештених у ЈИЛ нехируршких болесника (73,7%) у односу на обе групе хируршких болесника ( $p < 0,05$ ). Између група хируршких болесника пропорција успешности је била скоро једнака: 50,0% у ЈИЛ хируршких пацијената и 47,7% у ПИН хируршких пацијената. Успешно постигнута реанимација је била статистички значајно чешћа када је разлог болничког лечења било нехируршко обољење (76,1%) у поређењу с хоспитализацијом због хитног хируршког обољења, где је успешност реанимације постигнута код 42,6% испитаника ( $p < 0,01$ ).

Резултати анализе утицаја тзв. периарестних фактора на исход реанимације приказани су у табели 3. Фактори који нису статистички значајно утицали на исход реанимације били су: узрок настанка СА, ЕКГ облик настанка СА и време протекло од тренутка настанка СА до започињања мера КПП. Фактори који су

били статистички значајни за исход реанимације су: континуирано надгледање у периоду пре настанка СА ( $p < 0,05$ ), иницијално примењене BLS или ALS мере реанимације ( $p < 0,01$ ), тип дисања ( $p < 0,05$ ) и време до извођења првог DC шока ( $p < 0,01$ ).

У групи испитаника који су иницијално успешно реанимирани статистички значајно већу учесталост имали су болесници који су у периоду пре СА непрестано надгледани (66,7%), док је реанимација болесника који нису били на континуираном надгледању била успешна код 43,2% испитаника ( $p < 0,05$ ). Учесталост успешних реанимација је била статистички значајно већа код болесника који су иницијално успешно реанимирани ALS мерама (76,6%) у односу на BLS мере (41,5%) ( $p < 0,01$ ). Успех реанимације је био статистички значајно бољи код болесника код којих је дијагностиковано агонално дисање (81,5%) у односу на остале типове дисања ( $p < 0,05$ ). Код осталих типова дисања пропорција успешних реанимација је за испитанике на механичкој вентилацији била 54,3%, а за болеснике без дисања 44,7%. Време извођења првог DC шока било је статистички значајно краће код болесника који су успешно реанимирани  $1,67 \pm 1,13$  минута ( $p < 0,01$ ).

Логистичком регресионом анализом испитане су разлике у факторима пре и непосредно након СА изме-

**Табела 3.** Периарестни фактори и и повратак спонтане циркулације (ROSC)  
**Table 3.** Periarest factors and and return of spontaneous circulation (ROSC)

Параметри Parameters		Исход Outcome		p
		ROSC није постигнут ROSC not achieved	ROSC постигнут ROSC achieved	
Стално надгледање Monitoring	Да Yes	21 (33.3)	42 (66.7)	0.022*
Узрок настанка СА Cause of CA	Кардијална етиологија Cardiac etiology	22 (36.1)	39 (63.9)	0.396
	Шок Shock	6 (46.2)	7 (53.8)	
	Емболија плућа Pulmonary embolism	10 (58.8)	7 (41.2)	
	Акутна респираторна инсуфицијенција Acute respiratory failure	4 (44.4)	5 (55.6)	
Мере реанимације Resuscitation	BLS	31 (58.5)	22 (41.5)	0.000*
	ALS	11 (23.4)	36 (76.6)	
Дисање Breathing	Механичка вентилација Mechanical ventilation	16 (45.7)	19 (54.3)	0.011*
	Агонално дисање Agonal breathing	5 (18.5)	22 (81.5)	
	Без дисања No breathing	21 (55.3)	17 (44.7)	
ЕКГ облик СА ECG form of CA	VF/VT	16 (32.6)	33 (67.4)	0.063
	Асистолија Asystole	26 (51.0)	25 (49.0)	
Временски интервал 1 (минути) Time interval 1 (minutes)	$\bar{X} \pm SD$	0.57±0.67	0.69±0.56	0.353
	Med	0.00	1.00	
Временски интервал 2 (минути) Time interval 2 (minuti)	$\bar{X} \pm SD$	3.82±1.47	1.67±1.13	0.000*
	Med	4.00	1.00	

Вредности су изражене као број болесника (%) и  $\bar{X} \pm SD$ .

\* статистички значајна разлика

временски интервал 1 – време од тренутка настанка СА до започињања мера кардиопулмоналне реанимације; временски интервал 2 – време од тренутка настанка СА до испоруке првог DC шока

The values are expressed as number of patients (%) and  $\bar{X} \pm SD$ .

\* statistically significant difference

time interval 1 – time from CA to start of CPR; time interval 2 – time from CA to first defibrillation

ђу болесника с различитим исходом реанимације ради одређивања предиктора разлике који би све болеснике сврстали у групе различитог ризика за одређени исход реанимације (Табела 4). Униваријантном логистичком регресионом анализом као статистички значајни за успех реанимације издвојили су се: старосно доба, место настанка СА, основно обољење, континуирано надгледање, примена BLS/ALS мера и време испоруке првог DC шока. Мултиваријантном логистичком регресионом анализом није издвојен ниједан предиктор разлике за појаву неког посматраног исхода.

Од испитаника који су иницијално успешно реанимирани до отпуста из болнице преживело је пет болесника (5%).

## ДИСКУСИЈА

Подаци из литературе показују велике разлике у исходу реанимације болесника који су доживели ИHCA. Наша двогодишња студија изведена на 100 испитаника показује да је укупно преживљавање болесника са ИHCA било 5%. Према резултатима других истраживања, преживљавање ИHCA је веома различито: 15,4% [2],

23% [3], 32% [4]. Сандрони (Sandroni) и сарадници [5] су прегледом литературе објављене у периоду 1981–2006. године утврдили да је преживљавање ИHCA до отпуста из болнице у распону 0–42%, али је најчешћи ниво преживљавања ипак између 15% и 20%. Наше истраживање је урађено у Ургентном центру КЦС, у којем се лече оболеле особе које у болницу долазе због акутних, животноугрожавајућих и нехируршких или хитних хируршких стања и најчешће оптерећене коморбидитетом, што лоше утиче на исход реанимације.

У нашој студији испитаници који су иницијално успешно реанимирани после ИHCA били су статистички значајно млађе старосне доби: 57,69±11,37 година ( $p < 0,05$ ). Слични подаци наводе се и у литератури. Херлиц (Herlitz) и сарадници [6] су указали на мањи успех реанимације старијих болесника. У њиховој студији је постојала значајна разлика од 15% у преживљавању испитаника различитих старосних група (<65, 65–75 и >75 година). Студија Рогове и сарадника показала је да је стопа морталитета нешто већа код особа старијих од 80 година, али неуролошки дефицит није [7].

Најчешћи узрок настанка СА у нашем истраживању било је примарно кардиоваскуларно обољење (61%). Овај налаз је у сагласности с подацима из литературе [8].

**Табела 4.** Униваријантна и мултиваријантна регресиона анализа у односу на ROSC  
**Table 4.** Univariate and multivariate logistic regression in relation to ROSC

Параметри Parameters	Униваријантна анализа Univariate analysis		Мултиваријантна анализа Multivariate analysis	
	expB (95% CI)	p	B (95% CI)	p
Старост Age	0.963 (0.932–0.994)	0.021*	-0.71 (0.844–1.028)	0.157
Пол Sex	1.022 (0.446–2.338)	0.960	/	
Место настанка СА Location of the CA	0.581 (0.367–0.919)	0.020*	34.722 (0–0)	0.998
Коморбидитет Comorbidity	1.010 (0.776–1.314)	0.942	/	
Разлог хоспитализације Reason for hospital admission	0.233 (0.098–0.554)	0.001*	-18.138 (0–0)	0.999
Стално надгледање Monitoring	0.381 (0.165–0.878)	0.024*	-52.190 (0–0)	0.998
Узрок настанка СА Cause of CA	0.769 (0.523–1.128)	0.179	/	
Мере реанимације Resuscitation	4.612 (1.935–10.992)	0.001*	1.018 (0.214–35.81)	0.436
Дисање Breathing	0.809 (0.507–1.293)	0.376	/	
ЕКГ облик СА ECG form of CA	0.466 (0.207–1.049)	0.065	/	
Временски интервал 1 Time interval 1	1.408 (0.573–3.459)	0.456	/	
Временски интервал 2 Time interval 2	0.336 (0.176–0.641)	0.001*	-0.722 (0.188–1.257)	0.136

R<sup>2</sup>=0.442

\* статистички значајано

expB – релативни ризик; 95% CI – 95-процентни интервал поверења

\* statistical significance

expB – relative risk; 95% CI – 95% confidence interval

У хируршким ЈИЛ и коронарној јединици болесници се непрестано надгледају и СА се региструје истог тренутка када је настао. Како је лекар присутан готово у сваком тренутку, одмах се започињу ALS мере реанимације, укључујући и дефибрилацију. Међутим, иако је изванредан број лекара других специјалности обучен за извођење ендотрахеалне интубације, за успостављање дисајног пута скоро увек је задужен анестезиолог. Он проверава да ли је правилно успостављен дисајни пут и задужен је за све интервенције у вези с одржавањем дисајног пута и механичком вентилацијом. Анестезиологу (који је позван фиксним или мобилним телефоном) понекад је потребно и неколико минута да се одељења реанимације, из ЈИЛ, операционог блока или реанимационе амбуланте стигне до удаљених делова болнице и примени ALS мере. У нашој студији значајно већи број болесника је у периоду пре настанка СА непрестано надгледан (63%) и ови пацијенти су статистички значајно чешће били успешно реанимирани (66,7%) у односу на оне који нису били стално надгледани ( $p<0,05$ ). Учесталост успешних реанимација била је статистички значајно већа у групи болесника који су иницијално реанимирани ALS мерама у односу на оне иницијално реанимиране BLS мерама ( $p<0,01$ ). Преживљавање болесника до тренутка доласка лекара веома зависи од квалитета извођења BLS мера реанимације. Када се очекује да је потребно дуже време да би тим за реанимацију стигао, примена BLS мера од стране ме-

дицинског особља на одељењима има значајан утицај на преживљавање болесника [4]. Правилно извођење BLS мера требало би да обезбеди критичан ниво допремања кисеоника до мозга и срца и тиме повећа успех дефибрилације. Компресија грудног коша је посебно важна ако дефибрилација не може да се изврши у првих 4–5 минута након настанка СА. Подаци кажу да је захваљујући ефикасној примени BLS мера постигнут добар исход реанимације чак и када је први DC шок био испоручен после више од шест минута [9]. Неке студије говоре да је оправдано одложити ендотрахеалну интубацију до повратка спонтане циркулације, како се не би реметио ритам компресије грудног коша [10]. Значајно бољи успех реанимације онда када лекари започињу реанимацију ( $p<0,01$ ) говори и о томе да наш средњемедицински кадар можда није довољно обучен, па самим тим ни довољно ефикасан у примени BLS мера. У нашим условима квалитет извођења ових мера није истраживан, а провере знања и вештина особља се донедавно нису вршиле редовно. Највећи број медицинских сестара и техничара је знања и вештине из области КПП стицао посматрајући једни друге и помажући анестезиолозима током извођења КПП. Увођење обавезне континуиране медицинске едукације последњих година променило је ову слику набоље.

Према подацима из литературе, код болесника који су у периоду пре настанка СА непрестано надгледани значајно раније су забележени поремећаји физиоло-

шких параметара и они су чешће преживљавали него болесници смештени на болничким одељењима где се не врши стални надзор [11]. Непрестано надгледање (или континуирани мониторинг) кардиоваскуларног система обезбеђује да се знаци СА веома брзо препознају и да такви болесници добију одговарајућу терапију у оптималном року [12]. Студија Миријантефса (*Myrianthefts*) и сарадника [13] је показала да је иницијални успех реанимације болесника са доживљеним СА у ЈИЛ био 100%, али ниједан пацијент није преживео до отпуста из болнице. У студији Сандронија и сарадника [4] стопа преживљавања је била виша (мада не статистички значајно) код болесника лечених у ЈИЛ у односу на болеснике на одељењима упркос морбидитету очекиваном код критично оболелих особа. У нашој студији ниједан испитаник који је доживео СА у хируршком ЈИЛ није преживео и поред иницијалног ROSC. Разлог томе је постојање синдрома мултиорганске дисфункције код свих испитиваних болесника у овој групи. Наше истраживање је показало да су статистички значајно чешће успешно реанимирани болесници са нехируршким обољењем (76,1%) у поређењу са болесницима који су хоспитализовани због хитног хируршког обољења (42,6%) ( $p < 0,01$ ).

Истраживања Сандронија и сарадника [4] су показала да је време од тренутка настанка СА до започињања ALS мера један од најважнијих фактора који утиче на преживљавање болесника, те да је ово време значајно краће код болесника који су преживели до отпуста из болнице. Већи степен преживљавања болесника који се непрестано надгледају у односу на болеснике са других одељења објашњен је много краћим временом протеклим од тренутка настанка СА до започињања мера КПП [4]. Код већине болесника који су доживели СА а који се лече на одељењима где нема сталног надгледања успех реанимације је био значајно већи када је тим за реанимацију стигао у временском интервалу краћем од три минуте [4]. У студији Скрифварса (*Skrifvars*) и сарадника [14] показано је да су независни предиктори лошијег исхода реанимације били: СА настао без присуства сведока, ЕКГ облици СА који се не дефибрилирају, долазак тима за реанимацију у интервалу дужем од два минута и постојање потврђених клиничких поремећаја пре настанка СА. У нашој студији време протекло од настанка СА до примене мера КПП код болесника који су успешно реанимирани било је у просеку краће од једног минута ( $0,69 \pm 0,56$  минута) и није се статистички значајно разликовало у односу на време постигнуто код испитаника код којих је реанимација била неуспешна ( $0,57 \pm 0,67$  минута).

Бројне студије показују да је успех преживљавања ИХСА већи уколико се што пре започну мере КПП и уколико је ЕКГ облик СА VF или VT без пулса. Студија Херлица и сарадника [15] је открила да, ако је дефибрилација изведена у интервалу до три минута,

66% болесника је преживело до отпуста из болнице, за разлику од само 20% преживелих уколико је први DC шок изведен у периоду дужем од 12 минута. У нашој студији време извођења првог DC шока било је статистички значајно краће код испитаника који су успешно реанимирани  $1,67 \pm 1,13$  минута ( $p < 0,01$ ). Препоруке Европског савета за реанимацију још од 2000. године предлажу да се дефибрилација изведе у прва три минута након настанка ИХСА [16]. Студија из 2011. године показала је да је непрестано надгледање веома значајно за успех реанимације болесника са ИХСА [17]. СА би морао непосредно по настанку да буде регистрован од стране медицинског особља. Према најновијим препорукама за КПП, поред примене у ванболничким условима, аутоматски спољашњи дефибрилатор се може користити и унутар болнице, посебно у деловима где медицинско особље није у могућности да утврди ЕКГ облик СА или није обучено за примену мануелног дефибрилатора [10].

Клиничко искуство је показало да и болесници код којих постоји мањи ризик такође могу да доживе СА. Тај неочекивани СА има мање шанси да буде регистрован у оптималном времену, тако да ови болесници имају и мање могућности да преживе [17]. Споро и прогресивно физиолошко погоршање претходи код око 80% ИХСА. Рано и правилно лечење тешко оболелих особа најбоља је мера превенције у настанку СА, смрти и неподвиженог премештања болесника у ЈИЛ [7]. Особље у свим деловима болнице мора имати одмах доступну опрему за реанимацију и лекове, што омогућује брзу реанимацију болесника који су доживели СА. Идеално би било када би опрема за КПП (укључујући дефибрилатор), распоред опреме и лекови били стандардизовани за читаву болницу [7]. Сви здравствени радници у болници би требало да се упознају с опремом за реанимацију која се налази у том делу болнице, како би се време од тренутка настанка СА до започињања реанимације скратило [17].

## ЗАКЉУЧАК

У нашем раду је униваријантном регресионом анализом показано да је успех реанимације болесника са ИХСА био бољи код млађих особа и оних који су примљени због нехируршког обољења, што су параметри на које се не може утицати. Већи успех реанимације болесника који су непрестано надгледани, код којих је време до извођења првог DC шока било краће и код којих су иницијално примењене ALS мере реанимације указује на потребу боље кадровске и техничке организације у лечењу болесника са ИХСА код нас. Мултиваријантном логистичком регресионом анализом није издвојен ниједан независни предиктор непосредног исхода болесника после ИХСА.

## ЛИТЕРАТУРА

- Cummins RO, Chamberlain D, Hazinski MF, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E, et al. Recommended Guidelines for Reviewing, Reporting, and Conducting Research on In-Hospital "Utstein Style". *Circulation*. 1997; 95:2213-39.
- Goldberger ZD, Chan PS, Berg RA, Kronick SL, Cooke CR, Lu M, et al; for the American Heart Association Get With The Guidelines – Resuscitation (formerly the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation) Investigators. Duration of resuscitation efforts and survival after in-hospital cardiac arrest: an observational study. *Lancet*. 2012; 380:1473-81.
- Dumot JA, Burval DJ, Sprung J, Waters JH, Mraovic B, Karafa MT, et al. Outcome of adult cardiopulmonary resuscitation at a tertiary referral center including results of „limited“ resuscitation. *Arch Intern Med*. 2001; 161:1751-8.
- Sandroni C, Ferro G, Santangelo S, Tortora F, Mistura L, Cavallaro F, et al. In-hospital cardiac arrest: survival depends mainly on the effectiveness of the emergency response. *Resuscitation*. 2004; 62:291-7.
- Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med*. 2007; 33:237-45.
- Herlitz J, Eek M, Engdahl J, Holmberg M, Holmberget S. Factors at resuscitation and outcome among patients suffering from out of hospital cardiac arrest in relation to age. *Resuscitation*. 2003; 58:309-17.
- Pavlović A. Kardiopulmonalno cerebralna reanimacija. 3rd ed. Beograd: Obeležja; 2011.
- Heart Disease and Stroke Statistics – 2007 Update. *Circulation*. 2007; 115:73.
- Skrifvars MB, Castrén M, Aune S, Thorén AB, Nurmi, J, Herlitzet J. Variability in survival after in-hospital cardiac arrest depending on hospital level of care. *Resuscitation*. 2007; 73:73-81.
- Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. *Resuscitation*. 2010; 81(10):1305-52.
- Skrifvars MB, Castrén M, Aune S, Thorén AB, Nurmi, J, Herlitzet J. Variability in survival after in-hospital cardiac arrest depending on hospital level of care. *Resuscitation*. 2007; 73:73-81.
- Herlitz J, Bång A, Aune S, Ekström L, Lundström G, Holmberg S. Characteristics and outcome among patients suffering in hospital cardiac arrest in monitored and non-monitored areas. *Resuscitation*. 2001; 48:125-35.
- Myrianthefs P, Kalafati M, Lemonidou C, Minasidou E, Evagelopoulou P, Karatzas S, et al. Efficacy of CPR in a general, adult ICU. *Resuscitation*. 2003; 57:43-8.
- Skrifvars MB, Nurmi J, Ikola K, Saarinen K, Castrén M. Reduced survival following resuscitation in patients with documented clinically abnormal observations prior to in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2006; 70:215-22.
- Herlitz J, Aune S, Bång A, Fredriksson M, Thorén AB, Ekström L, et al. Very high survival among patients defibrillated at an early stage after in-hospital ventricular fibrillation on wards with and without monitoring facilities. *Resuscitation*. 2005; 66:159-66.
- American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). International Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care – A Consensus on Science. *European Resuscitation Council*. *Resuscitation*. 2000; 46:103-252.
- Brady WJ, Gurka KK, Mehling B, Peberdy MA, O'Connor RE; for the American Heart Association's Get with the Guidelines (formerly, NRCPR) Investigators. In-hospital cardiac arrest: impact of monitoring and witnessed event on patient survival and neurologic status at hospital discharge. *Resuscitation*. 2011; 82:845-52.

## Outcome among Patients Suffering from In-Hospital Cardiac Arrest

Sladjana Trpković<sup>1</sup>, Aleksandar Pavlović<sup>1</sup>, Vesna Bumbaširević<sup>2,3</sup>, Ana Sekulić<sup>4</sup>, Biljana Miličić<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup>Surgical Clinic, School of Medicine, University of Priština, Kosovska Mitrovica;

<sup>2</sup>Center of Anesthesiology and Resuscitation, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia;

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia;

<sup>4</sup>Clinical Hospital Center "Bežanijska kosa", Belgrade, Serbia;

<sup>5</sup>School of Dental Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

### SUMMARY

**Introduction** In relation to pre-hospital treatment of patients with cardiac arrest (CA) in the field where resuscitation is often started by nonprofessionals, resuscitation in hospital is most commonly performed by well-trained personnel.

**Objective** The aim was to define the factors associated with an improved outcome among patients suffering from the in-hospital CA (IHCA).

**Methods** The prospective study included a total of 100 patients in the Emergency Center over two-year period. The patterns by the Utstein-Style guidelines recorded the following: age, sex, reason for hospital admission, comorbidity, cause and origin of CA, continuous monitoring, time of arrival of the medical emergency team and time of delivery of the first defibrillation shock (DC).

**Results** Most patients (61%) had cardiac etiology. Return of spontaneous circulation (ROSC) was achieved in 58% of pa-

tients. ROSC was more frequently achieved in younger patients ( $57.69 \pm 11.37$ ), ( $p < 0.05$ ), non-surgical patients (76.1%), ( $p < 0.01$ ) and in patients who were in continuous monitoring (66.7%) ( $p < 0.05$ ). The outcome of CPR was significantly better in patients who received advanced life support (ALS) (76.6%) ( $p < 0.01$ ). Time until the delivery of the first DC shock was significantly shorter in patients who achieved ROSC ( $1.67 \pm 1.13$  min), ( $p < 0.01$ ). A total of 5% of IHCA patients survived to hospital discharge.

**Conclusion** In our study, the outcome of CPR was better in patients who were younger and with non-surgical diseases, which are prognostic factors that we cannot control. Factors associated with better outcome of IHCA patients were: continuous monitoring, shorter time until the delivery of the first DC and ALS. This means that better education of medical staff, better organization and up-to-dated technical equipment are needed.

**Keywords:** in-hospital cardiac arrest; cardiopulmonary resuscitation; basic life support; advanced life support