

JOURNAL RESUSCITATIO BALCANICA

OFFICAL JOURNAL OF SERBIAN RESUSCITATION COUNCIL

Editors-in-Chief:

JOURNAL RESUSCITATIO BALCANICA

The first issue of the journal was published in 2014. It was issued three times a year from 2014 to 2021. The journal was relaunched in 2024.

FOUNDER, OWNER & PUBLISHER

Serbian Resuscitation Council, Novi Sad, Serbia

PUBLISHER'S ADVISORY BOARD

Prof. Ivanović Vladimir, MD PhD Faculty of Medicine Novi Sad, Serbia

Božić Neda MD - Serbian Resuscitation Council

Slavica Zeljkovic MD University Clinical Center of the Republika Srpska

EDITOR-IN-CHIEF

Prof. Violetta Raffay, MD, PhD, FERC, Hon.ERC, European University

Cyprus, Department of Medicine, School of Medicine, Nicosia - Cyprus

Prof. Goran Rakić, MD, PhD, Faculty of Medicine Novi Sad, Serbia

ASSOCIATE EDITORS

Prof. Xanthos Theodoros MD PhD University of West Attica - Greece

Prof. Strambu Victor MD PhD Faculty of Medicine, "Carol Davila"

University Bucharest - Romania

SERBIAN EDITORIAL BOARD MEMBERS

Stojkovic Tanja MD PhD Health center Novi Sad - Srbija

Djurićin Aleksandar MD PhD Medicine, Faculty of Medicine, University of Novi Sad - Serbia

Randelovic Suzana MD PhD Clinical Center of Kragujevac- Serbia

Milić Saša MD Primary Health Care Center Indija - Serbia

Lovcenka Čizmović MD Hospital "Dragiša Mišović" Belgrada - Serbia

Jovanović Duško MD Serbian Resuscitation Council - Novi Sad - Serbia

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Prof. Athanasios Chalkias, MD PhD FERC University of Pennsylvania Perelman School of Medicine, Philadelphia, PA, USA

Prof. Kuzovlev Artem MD PhD General Reanimatology V.I.Negovskog Moscow, - Russia

Prof. Alihodžić Hajriz ND PhD Faculty of Medicine, University of Tuzla - Bosnia and Hercegovina

Renier Walterr MD PhD FERC Belgian Resuscitation Leven - Belgija

Lulic Ileana, MD, PhD, FERC Clinical Hospital Merkur - Zagreb, Croatia

Nikolovski Srđan MD PhD Loyola University Chicago Medical Center, Maywood, IL, USA

Obradović Ivana MD Hospital "Sveti Vrač evi" Bijeljina - Bosnia and Hercegovina

Nađorđ Svetlana MD Primary Health Care Center Koper - Slovenija

EDITORIAL OFFICE

Editorial Board Secretary MD Elena Suhanek - Serbian Resuscitation Council

Journal Manager: Prim Dr med Zlatko Fišer - Serbian Resuscitation Council

Proofreader: Marinkovic Tatjana, Jankovic Svetlana

Graphic Editor: Nenad Deliboš - Serbian Resuscitation Council

Journal Resuscitatio Balcanica

ISSN 2466-2623 - eISSN 2620-021X

pp 19

21201 Novio Sad

Serbia

Phone: +381 64 816 5404

E-mail: office@resuscitatio.org.rs



Journal Resuscitatio Balcanica

Stručni časopis

Uvodnik

Journal Resuscitatio Balcanica je vodeći časopis posvećen unapređenju nauke i prakse reanimatologije u balkanskoj regiji i šire. Od svog osnivanja, časopis je služio kao ključna platforma za razmenu istraživanja, smernica i iskustava u oblasti reanimacije, sa posebnim fokusom na prvu pomoć i kardiopulmonalnu reanimaciju (KPR).

S obzirom na dosadašnja dostignuća i jedinstvenu poziciju časopisa kao jedinog u jugoistočnoj Evropi koji se bavi ovim pitanjima, smatramo da je prelazak na engleski jezik logičan korak ka internacionalizaciji i širenju uticaja. Objavljivanjem radova na engleskom jeziku, časopis će postati pristupačniji široj međunarodnoj publici, omogućavajući istraživačima iz različitih delova sveta da dele svoja saznanja i iskustva.

Internationalizacija časopisa donosi brojne prednosti. Pre svega, povećava se vidljivost objavljenih radova, što može dovesti do većeg broja citata i prepoznavanja autora na globalnom nivou. Takođe, međunarodna saradnja može rezultirati bogatijom razmenom znanja, metodologija i najboljih praksi, što je od suštinskog značaja za napredak u oblasti reanimatologije.

Pored toga, prelazak na engleski jezik može privući širi spektar autora i recenzenata, čime se poveća-

va kvalitet i raznovrsnost objavljenih radova. Ovo će omogućiti časopisu da pokrije širi spektar tema i perspektiva, odražavajući globalne trendove i izazove u oblasti reanimacije.

Naravno, ovaj prelazak zahteva pažljivo planiranje i implementaciju. Potrebno je obezbediti adekvatnu jezičku podršku za autore čiji maternji jezik nije engleski, kao i uspostaviti mrežu međunarodnih recenzenata koji mogu doprineti održavanju visokog standarda časopisa. Takođe, važno je zadržati regionalni identitet i fokus časopisa, istovremeno otvarajući vrata globalnoj zajednici.

U zaključku, prelazak časopisa Journal Resuscitatio Balcanica na engleski jezik predstavlja strateški korak ka internacionalizaciji i unapređenju njegovog uticaja u globalnoj naučnoj zajednici. Kao jedini časopis u jugoistočnoj Evropi posvećen reanimatologiji, imamo jedinstvenu priliku da postanemo most između regionalnih i međunarodnih istraživača, doprinoseći unapređenju nauke i prakse reanimacije na globalnom nivou.

Prim dr med Zlatko Fišer

Generalni sekretar Resucitacionog saveta Srbije

Sadržaj

Uvodnik Editorial.....	404
------------------------	-----

Ristić Jovana, Medić Sara, Lazić Aleksandra, Randelović Suzana, Bosančić Šušković Rajka, Bandulaja Marina, Vasilić Milica

Prediktori pojave šokabilnog ritma i povrata spontane cirkulacije kod pacijenata sa osvjedočenim srčanim zastojem

Predictors of occurrence of shockable rhythm and return of spontaneous circulation in patients with witnessed cardiac arrest407

Lazić Aleksandra, Vasilić Milica, Medić Sara, Bandulaja Marina, Ristić Jovana, Bosančić Šušković Rajka, Randelović Suzana, Budimski Soldat Mihaela

Eureca Srbija 2014.- 2023. Analiza primene mera resuscitacije pre, tokom i nakon COVID-19 pandemije.

Eureca Serbia 2014-2023. Analysis of the resuscitation attempts before, during, and after the COVID-19 pandemic.415

Sara Medić, Ristić Jovana, Vasilić Milica, Bosančić Šušković Rajka, Bandulaja Marina, Lazić Aleksandra, Randelović Suzana

EuReCa_Srbija 2014-2021 – Uticaj prediktora na pojavu šokabilnog ritma, povratak spontane cirkulacije na mestu zadesa i povratak spontane cirkulacije na prijemu kod pacijenata sa vanbolničkim srčanim zastojem osvjedočenim od strane ekipe hitne medicinske pomoći

EuReCa_Serbia 2014-2021 - Influence of predictors on occurrence of shockable rhythm, any return of spontaneous circulation, and return of spontaneous circulation upon admission to the hospital in patients with out-of-hospital cardiac arrest witnessed by emergency medical services.....422

PREDIKTORI POJAVE ŠOKABILNOG RITMA I POVRATAKA SPONTANE CIRKULACIJE KOD PACIJENATA SA OSVJEDOČENIM SRČANIM ZASTOJEM

PREDICTORS OF OCCURRENCE OF SHOCKABLE RHYTHM AND RETURN OF SPONTANEOUS CIRCULATION IN PATIENTS WITH WITNESSED CARDIAC ARREST

Ristić Jovana¹, Medić Sara¹, Lazić Aleksandra¹, Ranđelović Suzana^{1,2}, Bosančić Šušković Rajka¹, Bandulaja Marina¹, Vasilčić Milica¹

SAŽETAK

Uvod: Vanbolnički srčani zastoj (OHCA) predstavlja globalni zdravstveni izazov sa prosečnom stopom preživljavanja od 8%. Ishodi zavise od faktora kao što su lokacija, vreme do povratka spontane cirkulacije (ROSC), demografske karakteristike pacijenta i tip inicijalnog srčanog ritma.

Materijal i metode: EuReCa_Srbija je deo studije EuReCa ONE o preživljavanju nakon vanbolničkog srčanog zastoja (OHCA) u Evropi. Uključeni su slučajevi OHCA koje su zbrinjavale ekipe hitne medicinske pomoći (HMP), uključujući pedijatrijske i nekardiogene slučajeve. Podaci su prikupljeni prema protokolu EuReCa ONE u periodu od 1. oktobra 2014. do 31. decembra 2021. godine.

Rezultati: Ispitali smo prediktore za šokabilni inicijalni ritam, ROSC i prijem u bolnicu koristeći univarijabilnu i multivarijabilnu binarnu logističku regresiju. OHCA u područjima sa više od 100.000 stanovnika i u domovima pacijenata imali su značajno manju verovatnoću za šokabilni ritam (57,4% i 65,4% manje), dok su mlađa životna dob i kardiogeni uzrok povećavali verovatnoću (1,7 i 8,5 puta više). Šokabilni ritam je značajni prediktor za ROSC, povećavajući verovatnoću 3,9 puta, a za ROSC pri prijemu u bolnicu 3,3 puta. Urbanizovane i stambene lokacije smanjivale su šanse za ROSC za 55,8% i 51,1%. Pomoć dispečera HMP povećala je verovatnoću za ROSC pri prijemu u bolnicu 1,7 puta, dok je kašnjenje od 10 ili više minuta od poziva HMP do defibrilacije smanjilo verovatnoću za 86,1%.

ABSTRACT

Introduction: Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) is a global health challenge with an average survival rate of 8%. Outcomes depend on factors such as arrest location, time to return of spontaneous circulation (ROSC), patient demographics, and initial rhythm type.

Material and methods: EuReCa_Serbia is part of the EuReCa ONE study on OHCA survival in Europe. It included OHCA cases managed by EMS, including pediatric and non-cardiogenic cases. Data were collected per the EuReCa ONE protocol from October 1, 2014, to December 31, 2021.

Results: We examined predictors of shockable initial rhythms, ROSC, and hospital admission using univariable and multivariable binary logistic regression analysis. OHCA in areas with over 100,000 inhabitants and at patient residences were significantly less likely to have shockable rhythms (57.4% and 65.4% less likely), while younger age and cardiogenic cause increased the likelihood (1.7 and 8.5 times more likely). Shockable rhythms strongly predicted any ROSC, increasing the likelihood by 3.9 times, and ROSC at hospital admission by 3.3 times. Urban and residential locations reduced the chances of ROSC by 55.8% and 51.1%, respectively. EMS dispatcher assistance improved the likelihood of ROSC at admission by 1.7 times, while a delay of 10 or more minutes from EMS call to defibrillation reduced the likelihood by 86.1%.

USTANOVA

¹ Serbian Resuscitation Council, Đorđa Jovanovića 2, Novi Sad, Serbia

² University Clinical Centre Kragujevac, Zmaj Jovina 30, Kragujevac, Serbia

AUTOR ZA

KORESPONDENCIJU:

Ristić Jovana
jovanaristic00@gmail.com
ORCID iD: 0009-0004-1693-1165

KLJUČNE REČI:

OHCA, šokabilni ritam, ROSC, EuReCa, prediktori

KEY WORDS:

OHCA, shockable rhythm, ROSC, EuReCa, predictors

DATUM PRIJEMA RADA

19.09.2024.

DATUM PRIHVATANJA RADA

22.10.2024.

DATUM OBJAVLJIVANJA

03.02.2025.

Introduction

Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) represents a major global health concern, with survival rates at hospital discharge remaining low (on average 8%)^(1,2). Survival outcomes depend heavily on several factors, such as the location of the arrest^(3,4,5), time to return of spontaneous circulation (ROSC)⁽⁶⁻⁸⁾, patient demographics^(1,2,9,10) and the type of initial cardiac rhythm^(1,4,6, 11-13). Shockable rhythms, such as ventricular fibrillation (VF) and ventricular tachycardia (VT), are particularly significant as they are more compliant to defibrillation, and their early detection can improve survival chances^(1,4,6, 11-13). In the past 3-4 decades there has been a significant shift, with non-shockable rhythms comprising the majority of recorded cases⁽¹⁴⁾. Identifying independent predictors of shockable rhythm, ROSC, and ROSC on hospital admission is crucial for refining resuscitation strategies and EMS protocols.

The European Resuscitation Council's EuReCa studies further underscored regional variations in OHCA outcomes across Europe, revealing that both the incidence of OHCA and survival rates vary significantly depending on local EMS performance and community-level interventions^(1,10). Additionally, a meta-analysis from 2022 demonstrated a three-fold variation in survival outcomes between continents, with Europe and Australasia reporting significantly higher survival rates than North America⁽¹⁵⁾.

Given the complexities of OHCA outcomes, this study aims to identify independent predictors of shockable rhythm, any ROSC, and ROSC on hospital admission in witnessed OHCA cases.

Material and Methods

The study included epidemiologic data on OHCA collected through the European Resuscitation Council (ERC) EuReCa study questionnaire. The inclusion criterion was OHCA taken care of by the EMS team. Pediatric patients as well as patients with cardiac arrest of non-cardiogenic cause (including traumatic cardiac arrest) were included in the analysis. The created database consisted of information defined by the unique protocol of the EuReCa ONE study in the period from October 1, 2014 to December 31, 2021. After completing each questionnaire, the data were entered into a unique electronic database at each research center and then into a centralized database.

EuReCa_Serbia is part of the international, prospective, multicenter EuReCa ONE study of survival (epidemiology, treatment and outcomes) of patients who experienced OHCA in Europe. The study was initiated and subsequently conducted in accordance with the protocol defined and registered at "clinical-trials.gov" (registration number: NCT02236819) by the ERC.

In this study, data were collected on the proportion of initiation/non-initiation of CPR, as well as six-hour time periods during the day and seasons.

The data were collected from 16 municipalities in Serbia, which represent 24.13% of the population of Serbia. Municipalities were included in the study on a voluntary basis after sending a call for enrollment to a randomly selected sample of municipalities with developed local EMS systems.

Statistical analysis of the data was performed using SPSS Statistics for Windows v27.0 statistical software (IBM Corp, Armonk, New York). Variables are presented as frequencies and percentages. Analytical statistical steps included a Chi-square test that examined associations between categorical variables.

Results

During the period 2014-2021, a total of 3927 confirmed cases of OHCA were registered (Figure 1). The median age was 70 (IQR 61-79) years. There were 2424/3927 (61.7%) patients older than 65 years, while 35/3927 of them were younger than 18 years (0.9%). There were 1510/3297 (38.5%) female patients.

A bystander witnessed the accident in 3167/3297 cases (80.6%) (Figure 1). The application of CPR measures was started in 2669/3297 cases (68.0%). A bystander started CPR measures before the arrival of the EMS team at the scene of the accident in 369/2669 cases (13.8%). In that group, dispatcher assistance was present in 213/369 cases (57.7%). In the same group, the bystander, in addition to chest compressions, applied ventilation in 139/369 cases (37.7%), while in other cases he applied only chest compressions.

A shockable initial rhythm was detected in 554/3927 cases (14.1%), any ROSC in 519/3927 (13.2%), while 458/3927 patients (11.7%) survived to the nearest hospital (Figure 1).

A total of 2837/3927 cases (72.2%) were registered during working days of the week, and 3178/3927

(80.9%) in the period of the day from 6 am to 10 pm. Time from emergency call to DC shock delivery was 10 minutes or less in 35 cases.

The distribution of the etiological factors of OHCA and the location of the accident in patients whose accident was proven is shown in Table 1.

Causal-consecutive association of potential predictors of shockable initial rhythm, return of spontaneous circulation and hospital admission was examined using univariable and multivariable binary logistic regression analysis. In the first act, all potential

predictors were examined by univariable analysis, and those that showed statistically significant predictive potential were included as part of the predictive model in multivariable analysis, which obtained statistically significant independent predictors of shockable initial rhythm. The results of univariable and multivariable binary logistic regression analysis are shown in Tables 2, 3 and 4.

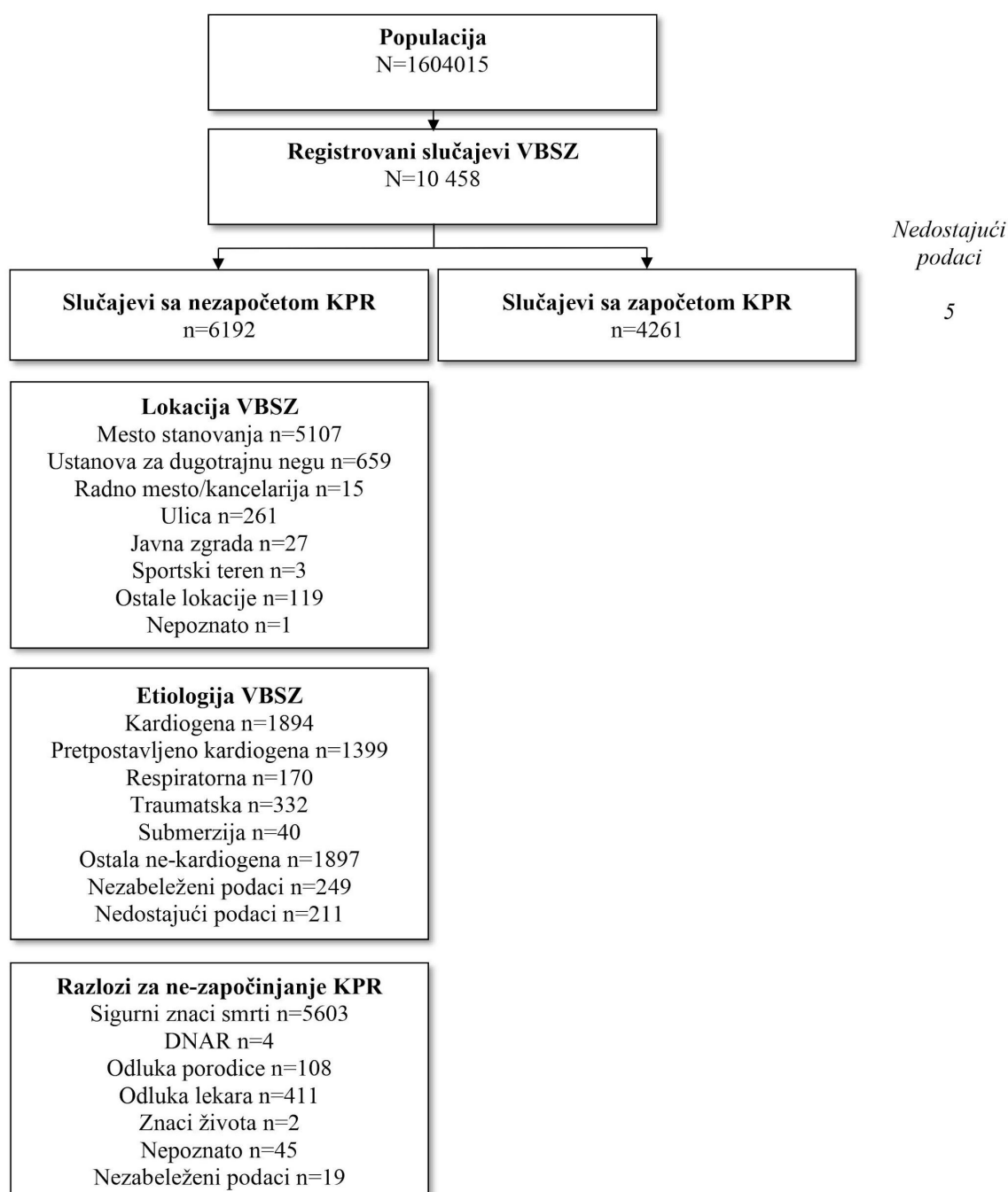


Figure 1. Utstein flowchart

Table 1. Distribution of etiological factors and location of OHCA

	Characteristics	Frequency	Percent
Etiology	not recorded	195	5.0
	cardiac	1420	36.2
	trauma	104	2.6
	submersion	4	0.1
	respiratory	141	3.6
	other non-cardiac	482	12.3
	unknown (presumed cardiac)	1384	35.2
	Total	3730	95.0
Location	residence	3098	78.9
	long-term care	82	2.1
	work/office	57	1.5
	street	262	6.7
	public building	123	3.1
	sports facility	17	0.4
	outpatient hospital	23	0.6
	ambulance car	11	0.3
	other	254	6.5
	Total	3927	100.0

Table 2. Predictors of shockable initial rhythm in patients with witnessed OHCA

Predictors	Univariable analysis			Multivariable analysis		
	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI
EMS covered area with more than 100,000 inhabitants	<0.01	0.389	0.292-0.519	<0.01	0.426	0.336-0.541
Patient age ≤ 65 years	<0.01	1.763	1.373-2.264	<0.01	1.657	1.341-2.046
Pediatric age	0.124	0.320	0.075-1.368			
Female gender	<0.01	0.644	0.489-0.848	0.027	0.772	0.614-0.971
Working day of the week	0.158	1.224	0.924-1.622			
Night time (22-6h)	0.211	0.813	0.587-1.125			
Cardiac OHCA cause	<0.01	8.008	3.504-18.303	<0.01	8.523	1.745-15.308
Patient's residence as OHCA location	<0.01	0.460	0.352-0.602	<0.01	0.346	0.276-0.432
EMS dispatcher assistance	<0.01	2.055	1.486-2.843	0.003	1.734	1.211-2.482
Artificial ventilation during CPR	0.488	1.201	0.716-2.015			

Table 3. Predictors of any ROSC in patients with witnessed OHCA

Predictors	Univariable analysis			Multivariable analysis		
	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI
EMS covered area with more than 100,000 inhabitants	<0.01	0.351	0.274-0.449	0.140	0.613	0.320-1.173
Patient age ≤ 65 years	0.01	1.354	1.087-1.688	0.102	1.657	0.905-3.033
Pediatric age	0.197	0.381	0.088-1.649			
Female gender	0.759	0.964	0.766-1.215			
Working day of the week	0.865	0.976	0.739-1.290			
Night time (22-6h)	0.089	0.776	0.580-1.039			
Cardiac OHCA cause	0.628	0.906	0.607-1.352			
Patient's residence as OHCA location	<0.01	0.332	0.263-0.419	0.236	0.683	0.364-1.283
EMS dispatcher assistance	<0.01	1.988	1.452-2.720	0.825	0.932	0.501-1.737
Artificial ventilation during CPR	0.66	0.625	0.378-1.032	0.088	0.602	0.336-1.079
Shockable first recorded rhythm	<0.01	5.328	4.033-7.039	<0.01	3.889	2.095-7.219
10 minutes or more between EMS call and DC shock	<0.01	0.326	0.226-0.471	0.016	3.748	1.281-10.970

Table 4. Predictors of hospital admission ROSC in patients with witnessed OHCA

Predictors	Univariable analysis			Multivariable analysis		
	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI
EMS covered area with more than 100,000 inhabitants	<0.01	0.249	0.185-0.334	<0.01	0.442	0.337-0.580
Patient age ≤ 65 years	0.116	1.237	0.949-1.661			
Pediatric age	0.178	0.249	0.033-1.882			
Female gender	0.633	1.070	0.812-1.410			
Working day of the week	0.689	0.943	0.706-1.259			
Night time (22-6h)	0.177	0.785	0.553-1.115			
Cardiac OHCA cause	0.502	0.868	0.573-1.313			
Patient's residence as OHCA location	<0.01	0.394	0.298-0.521	<0.01	0.489	0.379-0.632
EMS dispatcher assistance	<0.01	1.952	1.374-2.771	<0.01	1.741	1.176-2.580
Artificial ventilation during CPR	0.291	0.733	0.411-1.306			
Shockable first recorded rhythm	<0.01	4.679	3.515-6.229	<0.01	3.273	2.535-4.226
10 minutes or more between EMS call and DC shock	<0.01	0.069	0.034-0.137	<0.01	0.139	0.066-0.292

Discussion

This study identified several independent predictors of shockable rhythm, any ROSC, and ROSC on hospital admission in witnessed OHCA cases. Our findings are consistent with previous studies in some respects, but they also reveal context-specific variations in predictors, such as the EMS covered area with more than 100 000 inhabitants.

Shockable Rhythm Predictors

We found that OHCA cases in areas with over 100 000 inhabitants and those occurring at a patient's residence were associated with a significantly lower likelihood of shockable rhythms (57.4% and 65.4% less likely), while younger age and cardiogenic cause increased the chance of shockable rhythms (1.7 and 8.5 times more likely). These findings align with the

study by Randjelovic et al. which reported a lower incidence of shockable rhythms in residential locations and a greater likelihood in OHCA with a cardiac cause⁽¹³⁾. Similarly, the COSTA group, a collaboration network of resuscitation researchers in Copenhagen, Oslo, Stockholm, and Amsterdam, observed an overall decline in shockable initial rhythms in residential settings⁽¹⁶⁾, likely due to slower recognition and delayed intervention. Additionally, during the last years of their study period, from 2011 to 2015, the overall proportion of a shockable initial rhythm remained stable for both residential and public OHCA⁽¹⁶⁾. Study by Martinell et al also found that cardiac arrest occurring at home is an independent predictor of a poor outcome⁽⁵⁾. The lower likelihood of shockable rhythms in areas with over 100 000 inhabitants could be influenced by several factors such as increased response time and bystander intervention. While urban areas might generally have better healthcare infrastructure, in densely populated areas EMS response times can be longer due to traffic, distance, or logistical challenges. Secondly, bystanders may be less likely to initiate CPR or use an automated external defibrillator (AED) due to crowd hesitation, lack of AED availability, or low bystander confidence. This contrasts with Barry et al, who found that urban locations were associated with better survival rates⁽³⁾, thus further research is needed in order to gain more insight into this specific topic.

Our finding that younger age increased the likelihood of shockable rhythms aligns with the broader literature. Several studies indicated that older age typically corresponds to worse survival^(3,5,8,12,17), often due to non-shockable rhythms^(18,19). Barry et al. also observed reduced survival with increasing age and also with increasing call response interval in minutes⁽³⁾. A review by Holmström et al. points out a significant shift in initial rhythms, where shockable rhythms continue to progressively decrease in contrast to non-shockable, which now comprise more than 70% of cases⁽¹⁴⁾.

Any ROSC Predictors

Shockable rhythms were the strongest predictor of any ROSC in our study, with a 3.9 times higher chance of achieving ROSC in cases with an initial shockable rhythm. This is consistent with findings from several other studies which identified shockable rhythms as key predictors of ROSC and survival^(1,4,6, 11-13). Some studies also highlighted the importance of bystander CPR, which plays a crucial role in achieving favourable

outcomes^(2,4,13). The EuReCa studies also revealed considerable variability in OHCA outcomes across different regions, emphasizing how local EMS performance and public awareness can affect survival rates.^(1,10)

The finding that residential locations were associated with lower ROSC rates has been consistently reported across the literature. Randjelovic et al. and the COSTA group both noted that OHCA at home are less likely to result in ROSC, largely due to delayed intervention^(13,16). Emoto et al. also found that bystander CPR and AED use significantly improved ROSC chances, reinforcing the need for timely intervention in residential OHCA⁽²⁰⁾. However, there is still great disparity between different regions. For example, the rate of bystander CPR ranges from 13% in Serbia to 83% in Norway and incidence of resuscitation attempted per 100 000 inhabitants ranges from 19 in Spain, to 97 in Poland⁽¹⁰⁾.

ROSC on Admission Predictors

The analysis of predictors for return of spontaneous circulation upon hospital admission showed that an initial shockable rhythm increased the likelihood of ROSC at admission to 3.3 times, whereas urban and residential locations were found to decrease the chances, making ROSC 55.8% and 51.1% less likely, respectively). Similar findings were reported by Nikolovski et al, who emphasized the importance of shockable rhythms for achieving ROSC both pre-hospital and upon hospital admission⁽⁴⁾. Additionally, our findings indicated that assistance from EMS dispatchers increased the likelihood of ROSC upon hospital admission to 1.7 times, while a delay of 10 minutes or more between the EMS call and defibrillation significantly reduced the chances of ROSC, making it 86.1% less likely. Similarly, Randjelovic et al. demonstrated that the probability of ROSC drops significantly after 17 minutes from the emergency call, emphasizing the critical role of rapid response⁽⁷⁾. A study from Ireland by Barry et al also concluded that increasing call response interval in minutes was associated with reduced survival⁽³⁾. Gowens' meta-analysis further confirmed that EMS performance significantly influences survival outcomes, with European and Australasian regions achieving better results compared to North America, potentially due to differences in EMS response times and practices. Gowen's MA also found that among initial shockable arrests, study duration and region remained

the only variables associated with survival to hospital discharge or 30 days in the multivariable analysis ⁽¹⁵⁾. A study conducted in Japan revealed that among patients under 81 years old, a time of less than 10 minutes from collapse to the first shock resulted in a better prognosis, with a predictable favorable neurological survival rate of 62.1%. Additionally, if the interval from collapse to the first shock was delayed by 10 minutes or longer in these patients, bystander CPR became the next critical factor influencing outcomes ⁽⁸⁾.

Despite extensive research on OHCA outcomes, there is limited literature specifically addressing the influence of predictors on the occurrence of shockable rhythm, any ROSC, and ROSC on hospital admission in patients with witnessed OHCA. Further research is needed to explore these interactions in diverse populations and regions, as well as to develop tailored interventions that can improve pre-hospital and in-hospital outcomes.

Conclusion

In conclusion, our study identified several independent predictors influencing the occurrence of shockable rhythm, any ROSC, and ROSC on admission in witnessed OHCA cases. Younger age and cardiogenic cause increased the chance of shockable rhythms, while events occurring in areas with more than 100 000 inhabitants and residential settings were linked to lower chances of any ROSC and ROSC on admission.

Acknowledgements

We would like to express our deepest gratitude to dr Zlatko Fiser for his invaluable guidance and support throughout the course of this study. We also extend our sincere thanks to the members of the Serbian Resuscitation Council for their expertise and collaboration, which greatly contributed to the success of this research.

Abbreviations:

EMS – Emergency medical services

ERC – European Resuscitation Council

CPR – Cardiopulmonary resuscitation

OHCA – Out-of-hospital cardiac arrest

ROSC – Return of spontaneous circulation

VF – Ventricular fibrillation

VT – Ventricular tachycardia

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest regarding the publication of this study.

References:

- [1.] Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe—Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*. 2020 Mar 1;148:218-226. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.12.042>.
- [2.] Yan S, Gan Y, Jiang N, Wang R, Chen Y, Luo Z, Zong Q et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020 Feb 22;24(1):61. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2773-2>.
- [3.] Barry T, Kasemire A, Quinn M, Deasy C, Bury G, Masterson S. et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Registry Steering Group. Resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest in Ireland 2012–2020: Modelling national temporal developments and survival predictors. *Resusc Plus*. 2024 Apr 18;18:100641. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100641>.
- [4.] Nikolovski S S, Lazic A D, Fiser Z Z, et al. (October 06, 2021) Initial Outcomes and Survival of Out-of-Hospital Cardiac Arrest: EuReCa Serbia Multicenter Cohort Study. *Cureus* 13(10): e18555. <https://doi.org/10.7759/cureus.18555>.
- [5.] Martinell L, Nielsen N, Herlitz J, et al. Early predictors of poor outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care* 2017;21:96. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1677-2>.
- [6.] Kreutz J, Patsalis N, Müller C, Chatzis G, Syntila S, Sassani K. et al. EPOS-OHCA: Early Predictors of Outcome and Survival after non-traumatic Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Resusc Plus*. 2024 Jul 24;19:100728. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100728>.
- [7.] Randjelovic S, Nikolovski S, Selakovic D, Sreckovic M, Rosic S, Rosic G. et al. Time Is Life: Golden Ten Minutes on Scene—EuReCa_Serbia 2014–2023. *Medicina*. 2024; 60(4):624. <https://doi.org/10.3390/medicina60040624>.
- [8.] Tateishi, K., Saito, Y., Yasufuku, Y. et al. Prehospital predicting factors using a decision tree model for patients with witnessed out-of-hospital cardiac arrest and an initial shockable rhythm. *Sci Rep* 13, 16180 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43106-w>.
- [9.] Podrid, P.J. Prognosis and outcomes following sudden cardiac arrest in adults. In UpToDate; Post, T.W., Ed.; Wolters Kluwer: Waltham, MA, USA, 2022. <https://www.uptodate.com/contents/prognosis-and-outcomes-following-sudden-cardiac-arrest-in-adults>.
- [10.] Gräsner JT, Herlitz J, Tjelmeland I, Wnent J, Masterson S, Lilja G. et al European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:61–79. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.007>.
- [11.] Petravic, L.; Miklič, R.; Burger, E.; Keše, U.; Kulovec, D.; Poljanšek, E. et al. Enhancing Bystander Intervention: Insights from the Utstein Analysis of Out-of-Hospital Cardiac Arrests in Slovenia. *Medicina* 2024, 60, 1227. <https://doi.org/10.3390/medicina60081227>.
- [12.] Strnad, M.; Borovnik Lesjak, V.; Jerot, P.; Esih, M. Prehospital Predictors of Survival in Patients with Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Medicina* 2023, 59, 1717. <https://doi.org/10.3390/medicina59101717>.
- [13.] Randjelovic SS, Nikolovski SS, Tijanic JZ, Obradovic IA, Fiser ZZ, Lazic AD, Raffay VI. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Prospective Epidemiology Monitoring during the First Five Years of EuReCa Program Implementation in Serbia. *Prehosp Disaster Med*. 2023 Jan 5;38(1):1-8. <https://doi.org/10.1017/S1049023X22002424>.
- [14.] Holmström L, Reinier K, Toft L, Halperin H, Salvucci A, Jui J. et al.

Out-of-hospital cardiac arrest with onset witnessed by emergency medical services: Implications for improvement in overall survival. *Resuscitation*. 2022 Jun;175:19-27. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.04.003>.

[15.] Gowens P, Smith K, Clegg G, Williams B, Nehme Z. Global variation in the incidence and outcome of emergency medical services witnessed out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2022 Jun;175:120-132. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.03.026>.

[16.] Oving I, de Graaf C, Karlsson L, Jonsson M, Kramer-Johansen J, Berglund E. et al. Occurrence of shockable rhythm in out-of-hospital cardiac arrest over time: A report from the COSTA group. *Resuscitation*. 2020 Jun;151:67-74. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.03.014>.

[17.] Awad E, Humphries K, Grunau B, Besserer F, Christenson J. The effect of sex and age on return of spontaneous circulation and survival to hospital discharge in patients with out of hospital cardiac arrest: A retrospective analysis of a Canadian population. *Resusc Plus*. 2021 Feb 6;5:100084. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100084>.

[18.] Chia MYC, Kwa TPW, Wah W, Yap S, Doctor NE, Ng YY, et al. Comparison of Outcomes and Characteristics of Emergency Medical Services (EMS)-Witnessed, Bystander-Witnessed, and Unwitnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrests in Singapore. *Prehosp Emerg Care*. 2019 Nov-Dec;23(6):847-854. <https://doi.org/10.1080/10903127.2019.1587124>.

[19.] De Maio VJ, Stiell IG, Wells GA, Spaite DW. Cardiac arrest witnessed by emergency medical services personnel: descriptive epidemiology, prodromal symptoms, and predictors of survival. OPALS study group. *Ann Emerg Med*. 2000 Feb;35(2):138-46. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(00\)70133-8](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(00)70133-8).

[20.] Emoto R, Nishikimi M, Shoaib M, Hayashida K, Nishida K, Kikutani K. et al. Prediction of Prehospital Change of the Cardiac Rhythm From Nonshockable to Shockable in Out-of-Hospital Patients With Cardiac Arrest: A Post Hoc Analysis of a Nationwide, Multicenter, Prospective Registry. *J Am Heart Assoc*. 2022 Jun 21;11(12):e025048. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.025048>.

EURECA SRBIJA 2014.- 2023. ANALIZA PRIMENE MERA RESUSCITACIJE PRE, TOKOM I NAKON COVID-19 PANDEMIJE.

EURECA SERBIA 2014-2023

ANALYSIS OF THE RESUSCITATION ATTEMPTS BEFORE, DURING, AND AFTER THE COVID-19 PANDEMIC.

Lazić Aleksandra¹, Vasilčić Milica¹, Medić Sara¹, Bandulaja Marina¹, Ristić Jovana¹, Bosančić Šušković Rajka¹, Randelović Suzana^{1,2}, Budimski Soldat Mihaela^{1,3}

SAŽETAK

Uvod: Studija EuReCa Srbija prikuplja podatke o vanbolničkom srčanom zastoju (VBSZ) od 1. oktobra 2014. uključujući i period tokom COVID-19 pandemije. Cilj ovog rada je analiza podataka o VBSZ i njegovim ishodima u odnosu na periode pre, tokom i nakon COVID-19 pandemije.

Materijal i Metode: Studija je uključivala epidemiološke podatke o VBSZ prikupljene putem upitnika EuReCa studije od 2014. do 2023. godine. Podaci o incidenciji VBSZ, učestalosti započinjanja/ne-započinjanja mera kardiopulmonalne resuscitacije (KPR), učešću svedoka u njihovom sprovođenju, incidenciji šokabilnog inicijalnog srčanog ritma, povratku spontane cirkulacije na mestu zadesa (any ROSC) te prijemu u bolnicu sa ROSC-om prikupljeni su i analizirani je njihova povezanost, kao i trend njihovog kretanja pre, tokom i nakon COVID-19 pandemije u Srbiji.

Rezultati: Tokom perioda COVID-19 pandemije incidenca zabeleženih slučajeva VBSZ bila je 49,23/100000 stanovnika u odnosu na 114,78/100000 pre, odnosno 105,52/100000 nakon pandemije. Incidenca započinjanja KPR mera na 100000 stanovnika je u istim vremenskim periodima bila statistički značajno različita i iznosila je 34,95 pre, 48,14 tokom i 75,20 posle perioda pandemije. Procentualno posmatrano uočeno je smanjenje učestalosti učešća svedoka u sprovođenju mera KPR tokom pandemije (10,03%), u poređenju sa periodom pre (13,13%), dok je značajno povećanje uočeno nakon pandemije (19,56%), ali je uočen trend porasta incidence KPR od strane svedoka na 100000 stanovnika pre, tokom i nakon pandemije (4,59; 4,83 i 14,71 respektivno). Značajno smanjena učestalost ROSC-a tokom COVID-19 pandemije od 15,21% uočena je u poređenju sa 21,55% i 31,11% pre i posle pandemije, respektivno. Godišnja incidenca preživljavanja do prijema u bolnicu na 100000 stanovnika među grupama VBSZ slučajeva pre, tokom i nakon pandemije, takođe je bila značajno različita među ovim ispitivanim vremenskim periodima (6,12; 6,54 i 16,21, respektivno).

Zaključak: Na osnovu registra EuReCa_Srbija primećeno je smanjenje incidencije VBSZ tokom perioda pandemije COVID-19, u poređenju sa periodima pre i nakon pandemije. Učešće svedoka u pokretanju KPR mera je pokazala trend porasta pre, tokom i nakon pandemije. Incidenca any ROSC-a i prijema u bolnicu sa spontanom cirkulacijom je ostala nepromenjena pre i tokom, dok je primećeno povećanje u periodu nakon pandemije.

ABSTRACT

Introduction: EuReCa Serbia study collects data on out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) from October 1, 2014, including the period during the coronavirus disease 19 (COVID-19) pandemic. The aim of this paper is to analyze the data on OHCA and its outcomes and compare them between the periods before, during and after the period of the COVID-19 pandemic.

Material and Methods: The study included epidemiological data on OHCA collected through the EuReCa study questionnaire from 2014 to 2023. Data on OHCA incidence, frequency of initiation/non-initiation of cardiopulmonary resuscitation (CPR), participation of bystanders in applying CPR, as well as the incidence of shockable initial heart rhythm, return of spontaneous circulation on the scene (any ROSC), and admission to the hospital with spontaneous circulation, were collected and analyzed for their association and trend before, during, and after the COVID-19 pandemic in Serbia.

Results: Throughout the COVID-19 pandemic, the annual incidence of documented OHCA cases was 49.23/100,000 inhabitants, compared to 114.78/100,000 before and 105.52/100,000 after the pandemic. The incidence of CPR initiation per 100,000 inhabitants in these periods showed significant variation, with rates of 34.95 before, 48.14 during, and 75.20 after the pandemic.

In percentage terms, a decrease in the frequency of bystander CPR was observed during the pandemic period (10.03%), compared to the period preceding it (13.13%), while a significant increase was observed after the pandemic period (19.56%). However, a trend of increasing incidence of bystander CPR per 100,000 inhabitants was observed before, during, and after the pandemic period continuously (4.59; 4.83; and 14.71, respectively). A significantly reduced incidence of ROSC during the COVID-19 pandemic of 15.21% was observed compared to 21.55% and 31.11% before and after the pandemic, respectively. The annual incidence of survival to hospital admission per 100,000 inhabitants among the groups of OHCA cases before, during, and after the pandemic was also significantly different among these time periods (6.12, 6.54, and 16.21, respectively).

Conclusion: The EuReCa Serbia registry noted a decrease in the incidence of OHCA during the COVID-19 pandemic, compared to the periods before and after. There was a consistent upward trend in bystander CPR rates before, during, and after the pandemic. The rates of any ROSC, and hospital admissions with spontaneous circulation remained stable before and during the pandemic, with an increase seen in the post-pandemic period.

USTANOVA

¹ Resuscitacioni Savet Srbije, Đorđa Joanovića 2, Novi Sad, Srbija

² Univerzitetski Klinički Centar Kragujevac, Zmaj Jovina 30, Kragujevac, Srbija

³ Dom Zdravlja Subotica-Služba hitne medicinske pomoći, Šandora Petefija 24, Subotica, Srbija

AUTOR ZA

KORESPONDENCIJU:

Aleksandra Lazić,
sandricag@yahoo.com

KLJUČNE REČI:

Vanbolnički srčani zastoj, COVID-19 pandemija, kardiopulmonalna resuscitacija, ROSC

KEY WORDS:

Out-of-hospital cardiac arrest, COVID-19, pandemic, cardiopulmonary resuscitation, ROSC

DATUM PRIJEMA RADA

21.09.2024.

DATUM PRIHVATANJA RADA

24.10.2024.

DATUM OBJAVLJIVANJA

03.02.2025.

Uvod

Evropski registar srčanog zastoja (EuReCa), predstavlja međunarodni projekat Evropskog Resuscitacionog Saveta (ERC) koji obezbeđuje najsveobuhvatnije informacije o epidemiologiji vanbolničkog srčanog zastoja u Evropi (VBSZ) obuhvatajući trenutno izveštaje iz 29 zemalja učesnica.^[1,2] Zabeleženi podaci incidence VBSZ variraju između zemalja i regiona unutar jedne države te prema epidemiološkom izveštaju ERC-a objavljenom 2021., a koji predstavlja jedan od osnova donošenja Preporuka 2025., iznosi između 67-170/100 000 stanovnika u Evropi.^[2] Ova incidencija varirala je od 28-160/100 000 stanovnika objavljenih u studiji EuReCa ONE do 53-166/100.000 VBSZ potvrđenih od strane hitnih medicinskih sistema objavljenih EuReCa TWO studijom.^[1,3]

Podaci prikupljeni EuReCa registrom omogućuju posmatranje i praćenje zbrinjavanja pacijenata sa VBSZ, ishoda VBSZ, povratka spontane cirkulacije (ROSC), prijema u bolnicu sa ROSC-om i preživljavanja 30 dana nakon otpusta iz bolnice. Na taj način, prikupljeni podaci omogućuju poređenje rezultata u Evropi i širom sveta.^[4]

Aktivnošću Resuscitacionog Saveta Srbije (RSS), kroz EuReCa Srbija studiju, podaci o VBSZ beleže se na teritoriji Republike Srbije još od 2014. godine te čine sastavni deo Evropskog registra, obuhvatajući period pre, tokom i posle pandemije izazvane virusom SARS-cov-2, koji predstavlja jedan od najvećih izazova savremene medicine.

Podaci evropskog registra ukazuju na povezanost započinjanja kardiopulmonalne resuscitacije (KPR) sa preživljavanjem, te da veći broj započetih KPR daje i veći procenat preživljavanja nakon VBSZ.^[1]

Brojne studije bavile su se analizom podataka započetih KPR pokušaja, dok je literatura vezana za nezapočete KPR limitirana. Fokus našeg istraživanja bio je na analizi podataka o započinjanju i ne-započinjanju mera KPR kod VBSZ u odnosu na period pre, tokom i posle pandemije Covid-19.

Materijal i Metode

Studija je uključivala epidemiološke podatke o VBSZ prikupljene putem upitnika EuReCa studija Evropskog resuscitacionog saveta (ERC). Kriterijum za uključivanje bio je VBSZ zbrinut od strane ekipe HMP. U analizu su uključeni i pedijatrijski pacijenti, kao i pacijenti sa srčanim zastojem ne-kardiogenog uzroka (uključujući

i traumatski srčani zastoj). Podaci su prikupljeni prema jedinstvenom protokolu EuReCa ONE studije u periodu od 1. oktobra 2014. do 31. decembra 2023.

EuReCa_Srbija je deo međunarodne, prospektivne, multicentrične EuReCa ONE studije preživljavanja pacijenata koji su doživeli VBSZ u Evropi. Studija je započeta, a i u kasnijem periodu se odvijala u skladu sa protokolom definisanim i registrovanim na „clinicaltrials.gov“ (registracioni broj: NCT02236819) od strane ERC-a.

Podaci su prikupljeni iz 16 opština u Srbiji koje predstavljaju 24,13% stanovništva Srbije, a u studiju su bile uključene dobrovoljno.

Statistička analiza podataka obavljena je korišćenjem statističkog softvera SPSS Statistics for Windows v27.0 (IBM Corp, Armonk, New York). Varijable su prikazane kao učestalosti i procenti. Analitički statistički koraci uključivali su Hi- kvadrat test koji je ispitivao povezanost između kategoričkih varijabli.

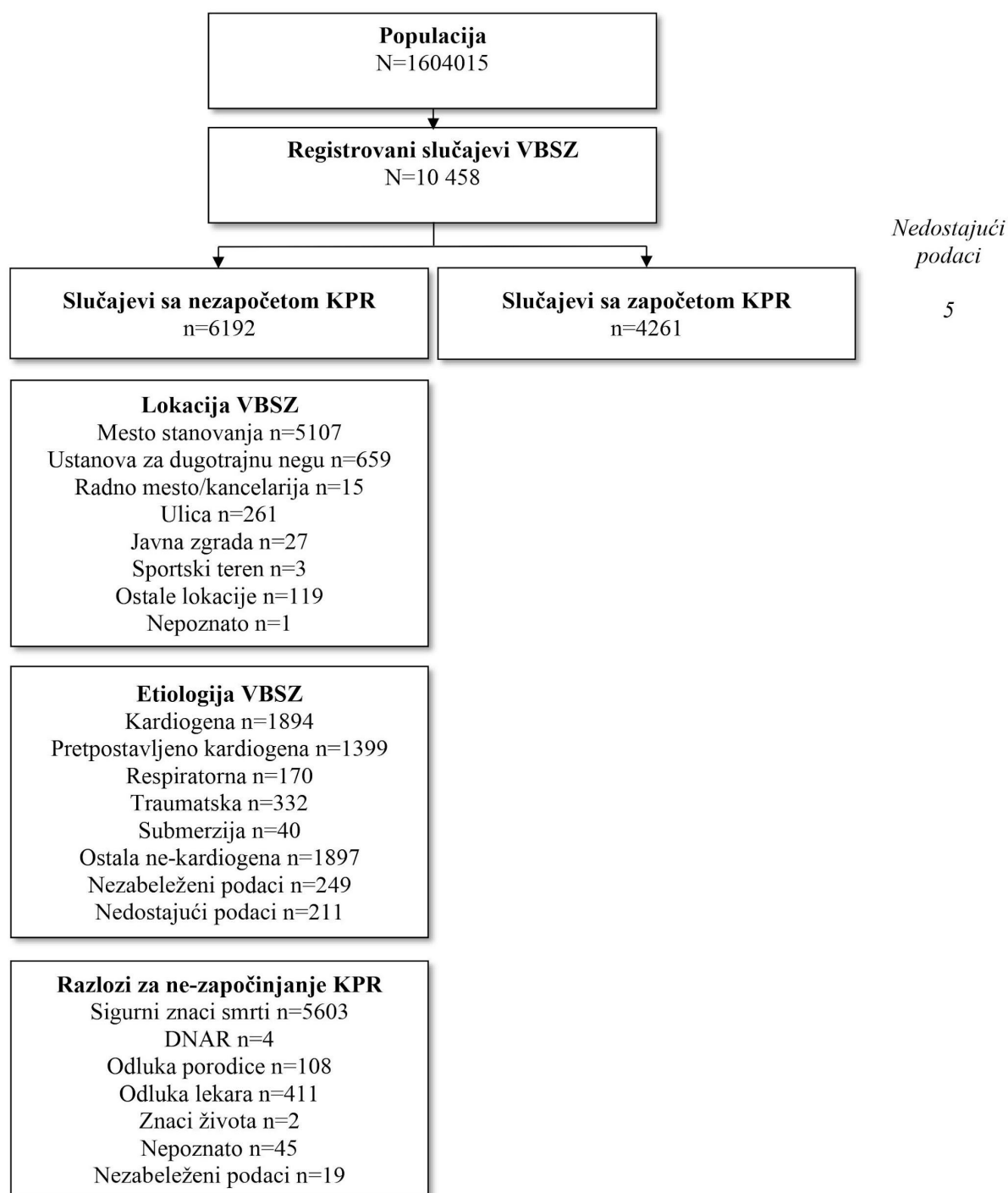
Rezultati

U posmatranom periodu od 2014. do 2023. godine zabeležena je pandemija COVID-19 koja je u našoj bazi podataka obuhvatala period od 2020. do 2021. godine. U tom periodu je, zbog angažovanosti u službama hitne medicinske pomoći i opšte situacije u zemlji, zabeležen manji broj sredina koje su vršile kontinuirano unos podataka. (Slika 1)

U Tabeli 1. prikazani su najvažniji epidemiološki podaci o broju zabeleženih slučajeva sa VBSZ, zatim osvedočenih slučajeva, slučajeva kod kojih su započete KPR mere, broju slučajeva sa inicijalnim šokabilnim ritmom, povratkom spontane cirkulacije na mestu zadesa, broju primljenih pacijenata sa ROSC-om, a sve u periodima pre, tokom i nakon COVID-19 pandemije.

Pri poređenju učestalosti započinjanja/ne-započinjanja KPR među grupama VBSZ slučajeva pre, tokom i nakon pandemije COVID-19, primećena je statistički značajna razlika ($\chi^2 (2) = 1307,009$; $p < 0,001$). (Slika 2) Pri poređenju učestalosti ROSC među grupama VBSZ slučajeva pre, tokom i nakon pandemije COVID-19, primećena je statistički značajna razlika ($\chi^2 (2) = 57,674$; $p < 0,001$). (Slika 3)

Pri poređenju učestalosti preživljavanja do prijema u najbližu bolnicu među grupama VBSZ slučajeva pre, tokom i nakon pandemije COVID-19, uočena je statistički značajna razlika ($\chi^2 (2) = 240,297$; $p < 0,001$). (Slika 4)



Slika 1. Utstein dijagram analiziranih slučajeva VBSZ

Diskusija

Naša studija sprovedena tokom perioda od 1. oktobra 2014. do 31. decembra 2023. godine obuhvatila je i period pandemije COVID-19 tokom 2020. i 2021. godine. Tokom tog perioda, godišnja incidenca zabeleženih slučajeva VBSZ bila je 49,23/100.000 stanovnika u poređenju sa 114,78/100.000 odnosno

105,52/100.000 pre i posle pandemije, respektivno. Ovaj podatak značajno se razlikuje od podataka objavljenih u sistemskom pregledu literature i meta-analizi objavljenoj krajem 2020. godine, koja je ukazala na povećanje incidence VBSZ od 119,6% u 2020. godini, u poređenju sa 2019. godinom^[5] Pored toga, podaci jedne australijske studije koja je poredila stopu učestalosti VBSZ tokom pandemije za period od 16. marta do 12. maja 2020. i isti taj period tokom 2017-2019.

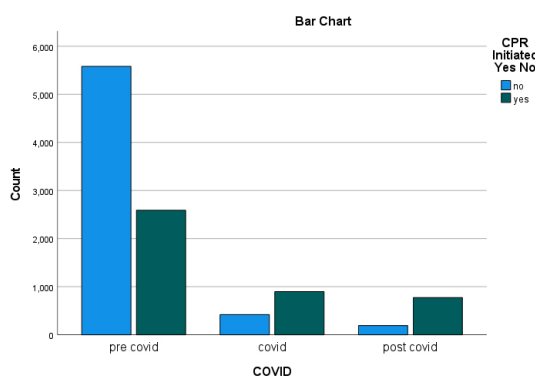
Tabela 1. Epidemiološki podaci VBSZ u periodu 2014.-2023.

	Pre-COVID	COVID	Post COVID
Populacija	999314	320971	999314
Broj zabeleženih VBSZ	8029	316	2109
Broj zabeleženih VBSZ/god./100 000	114.78	49.23	105.52
KPR mere započete u grupi zabeleženih	2445	309	1503
KPR mere započete u grupi zabeleženih %	30.45	97.78	71.27
Incidenca započetih KPR u grupi zabeleženih/ god./100 000	34.95	48.14	75.20
VBSZ osvedočen u grupi zabeleženih	3625	298	1419
VBSZ osvedočen u grupi zabeleženih %	45.15	94.30	67.28
Incidenca osvedočenih u grupi zabeleženih/god./100000	51.82	46.42	71.00
KPR od strane svedoka u grupi svih započetih	321	31	294
KPR od strane svedoka u grupi svih započetih%	13.13	10.03	19.56
KPR od strane svedoka u grupi svih započetih/god./100 000	4.59	4.83	14.71
Šokabilni ritam u grupi svih započetih	517	44	348
Šokabilni ritam u grupi svih započetih %	21.15	14.24	23.15
Šokabilni ritam u grupi svih započetih /god./100 000	7.39	6.85	17.41
Pojava ROSC-a u grupi svih započetih	527	47	468
Pojava ROSC-a u grupi svih započetih %	21.55	15.21	31.14
Pojava ROSC-a u grupi svih započetih /god./100 000	7.53	7.32	23.42
ROSC na prijemu u grupi svih započetih KPR	428	42	324
ROSC na prijemu u grupi svih započetih KPR %	17.51	13.59	21.56
ROSC na prijemu u grupi svih započetih KPR /god./100 000	6.12	6.54	16.21

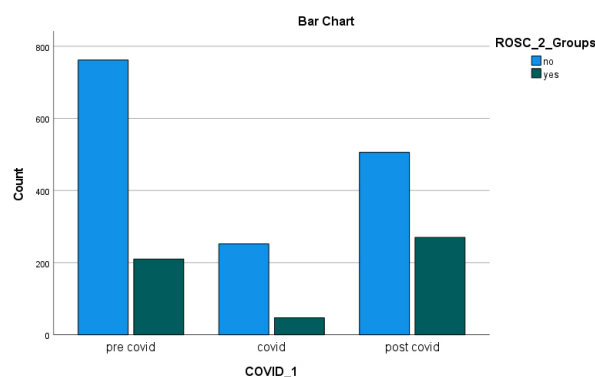
godine nisu ukazali na značajnu razliku u incidenci (127/100.000 godišnje u 2020. u poređenju sa 123/100.000 godišnje tokom 2017-2019. godine).^[6] Poređenjem učestalosti započinjanja/ne-započinjanja KPR u našem registru među grupama VBSZ slučajeva pre, tokom i nakon pandemije COVID-19, zabeležena je incidenca od 34,95; 48,14 i 75,20/100.000 respektivno, te uočena statistički značajna razlika među grupama. Procentualno posmatrano od ukupnog broja od 316 slučajeva zabeleženih VBSZ tokom perioda pandemije COVID-19, u 309 slučajeva je započeta KPR (97,78%), što je značajno veće od broja započetih KPR slučajeva pre pandemije (30,45% od 8029) i nakon

pandemije (71,27% od 2109). Međutim, prethodno objavljeni podaci su pokazivali drugačiji trend u učestalosti započinjanja i ne-započinjanja KPR pre i tokom pandemije COVID-19. Na primer, u Australiji je procenat započetih KPR od strane HMP za VBSZ bio značajno smanjen tokom pandemije u poređenju sa periodom pre pandemije 2017-2019 (40,6% naspram 46,9%, respektivno).^[6]

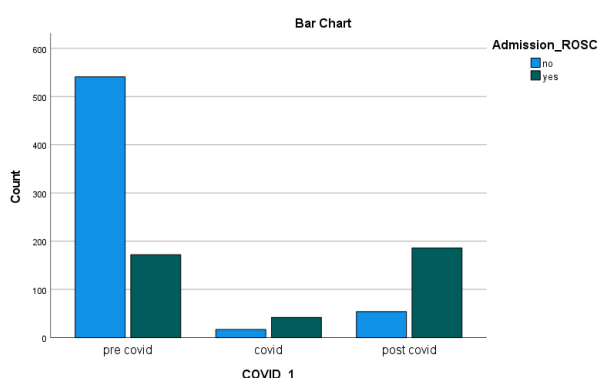
Analizom podataka EuReCa Srbija registra, procentualno posmatrano, evidentira se značajno smanjenje učestalosti učešća svedoka u sprovođenju mera KPR u periodu tokom pandemije (10,03%), u poređenju sa periodom koji mu je prethodio (13,13%), dok je



Slika 2. Učestalosti započinjanja/ne-započinjanja KPR kod VBSZ pre, tokom i nakon perioda COVID-19 pandemije.



Slika 3. Pojava ROSC-a kod VBSZ pre, tokom i nakon COVID-19 pandemije



Slika 4. ROSC na prijemu u bolnicu pre, tokom i nakon perioda COVID-19 pandemije

povećanje uočeno nakon pandemije (19,56%). No, posmatrajući godišnju incidencu učešća svedoka na 100.000 stanovnika za period pre, tokom i nakon pandemije COVID-19, uočava se trend porasta učešća svedoka u merama KPR (4,59; 4,83 i 14,71 respektivno) u navedenim periodima.

Pregledom literature uočeni su različiti rezultati studija koje su poredile učešće svedoka u sprovođenju KPR mera pre i tokom pandemije COVID-19, beležeći povećanje^[7], smanjenje^[8], ili izostanak statistički značajne promene. Naime, u sistemskom pregledu literature i meta analizi objavljenoj januara 2024. godine, uočeno je procentualno smanjenje učešća svedoka u odnosu na period pre pandemije (38,8%; 44,8% respektivno), ali bez statističke značajnosti (odds ratio: 1.04; 95% confidence interval: 0.93-1.16; $p = 0.48$).^[9]

Multinacionalna studija objavljena 2023. godine je ukazala na trend incidencije svedokom započetih mera KPR-a od gotovo 5% godišnje u periodu od 2017. do 2020. ($p < 0,001$, CI 1,03–1,07). Međutim, nakon pojave COVID-19 pandemije, nije primećena statistički značajna promena u trendu svedokom započetih mera

KPR-a, ali su primećene značajne varijacije u učestalosti svedokom započetog KPR-a između i unutar kontinenata. Najveća varijacija je zabeležena u Evropi, od 2-62/100.000 u 2017. do 3-67/100.000 nakon pojave pandemije 2020. godine, dok je najmanja varijacija zabeležena u Australiji i Novom Zelandu, od 34-44/100.000 do 33-44/100.000 sa pojavom pandemije COVID-19.

Obzirom na trend povećanja incidencije svedokom započetih mera KPR tokom svake godine od 2017. do 2020. godine, upoređujući 2017. godinu sa periodom tokom pandemije, primećeno je povećanje ove incidencije na svim kontinentima, i to: sa 51% na 53% u Aziji, sa 77% na 82% u Australiji i Novom Zelandu, sa 58% na 61% u Evropi i sa 38% na 40% u Severnoj Americi.^[10]

Poređenjem učestalosti pojave ROSC-a među grupama slučajeva VBSZ kod kojih su inicirane mere KPR u našoj bazi podataka, te u odnosu na period pre, tokom i nakon pandemije COVID-19, primećeno je statistički značajno smanjenje učestalosti ROSC-a tokom COVID-19 pandemije (15,21%) u poređenju sa 21,55% i 31,11% pre i posle pandemije, redom.

Međutim, godišnja incidenca ROSC-a u grupi slučajeva sa započetom primenom KPR mera tokom perioda COVID-19 pandemije (7,32/100.000) je bila veoma slična zabeleženoj incidenci pre pandemije (7,53/100.000), ali je zabeležen značajan porast iste nakon tog perioda (23,42/100.000).

Podaci objavljeni za teritoriju SAD u istraživanju koje je uporedilo ishod VBSZ za jednomesečni period 2020. i 2019. godine pokazuju da su stope ROSC-a bile ukupno 18% niže nego pre pandemije.^[11]

Posmatrajući incidencu šokabilnih ritmova u grupi započetih KPR na 100.000 stanovnika zabeležen je

pad iste tokom pandemijskog perioda u odnosu na period pre i nakon (6,85 u poređenju sa 7,39 i 17,41 respektivno), što se može objasniti sa jedne strane, produženim reakcionim vremenima HMP[12], a sa druge strane samom patofiziologijom COVID-19 infekcije.^[13,14]

Direktan uticaj COVID-19 infekcije na povećanje broja zabeleženih VBSZ je nedovoljno pouzdan. Studije objavljivane tokom kovid infekcije pokazuju da se oko jedna trećina povećanja incidencije VBSZ može objasniti potvrđenom ili pretpostavljenom COVID-19 infekcijom.^[15]

Pri poređenju učestalosti ROSC-a na prijemu u najbližu bolnicu među grupama VBSZ slučajeva u našoj studiji pre, tokom i nakon pandemije COVID-19, uočena je statistički značajna razlika u učestalosti prijema u bolnicu sa spontanom cirkulacijom (17,51%, 13,59% i 21,56%, respektivno) i godišnjoj incidenci istog (6,12/100000, 6,54/100000 i 16,21/100000, respektivno) među ovim ispitivanim vremenskim periodima posebno u post-pandemijskom periodu. U jednoj observacionoj, kohortnoj studiji objavljenoj januara 2024. godine koja je poredila tromesečni period tokom sa periodima pre i nakon pandemije zabeležen je porast ROSC-a na prijemu u bolnicu sa 20,5% na 30,5% u post-pandemijskom periodu ([RR], 1.08; 95% CI, 1.06-1.10; $P < .001$).^[16] Ovi rezultati, porast ROSC-a na prijemu u postpandemijskom periodu, koreliraju sa rezultatima našeg registra.

Limiti rada:

Glavni limit ove studije jeste njen opservacioni karakter. Dobrovoljno učešće centara HMP u ovoj studiji, može ograničiti aplikabilnost rezultata na teritoriji cele Srbije. Tokom perioda COVID-19 pandemije, zbog intenzivne epidemiološke situacije i povećane angažovanosti službi HMP, u studiji je učestvovao manji broj sredina u poređenju sa periodima izvan pandemije, što je moglo uticati i na homogenost uzorka. U ovom radu nije analizirana povezanost učešća svedoka u odnosu na druge parametre, poput etiologije VBSZ, lokacije zadesa, pola i starosti pacijenata.

Zaključak

Programom EuReCa_Srbija primećeno je smanjenje incidencije VBSZ tokom perioda pandemije COVID-19 u poređenju sa periodima pre i nakon pandemije. Učešće svedoka u pokretanju KPR mera nije značajno prome-

njeno tokom pandemije u poređenju sa postpandemijskim periodom, ali je značajno povećanje incidencije primećeno nakon pandemije. Incidencija povratka spontane cirkulacije na mestu događaja i prijema u bolnicu sa spontanom cirkulacijom ostala je nepromenjena ili manja tokom perioda pandemije u poređenju sa periodom pre pandemije, dok je povećanje primećeno u periodu nakon pandemije.

Navedeni rezultati mogu ukazivati da restriktivne mere uspostavljene tokom perioda pandemije i povećan strah za sopstveno zdravlje nisu uticali na svedoke u odlučivanju o započinjanju KPR mera, no ovaj rezultat je potrebno posmatrati i u kontekstu drugih parametara koji nisu posmatrani u ovom radu.

Zahvalnost

Autori izražavaju zahvalnost svim kolegama koji su u sredinama uključenim u studiju EuReCa_Srbija prikupljali podatke i radili na beleženju EuReCa događaja, Resuscitacionom Savetu Srbije, kao i dr S. Nikolovskom na pomoći u pripremi rada.

Izjava o finansiranju

Ova studija je finansirana sredstvima članarine Resuscitacionog Saveta Srbije. Autori izjavljuju da nisu primili nikakvu materijalnu nadoknadu, uključujući i novčanu, za rad na ovoj studiji/istraživanju.

Izjava o etičkoj saglasnosti

Istraživanje je odobreno 15.06.2014. godine od strane Etičke komisije Resuscitacionog Saveta Srbije za EuReCa_Srbija projekat, broj odluke A-034-150614-2014. Svaki istraživački centar koji je učestvovao u ovom istraživanju je svojom posebnom odlukom dozvolio prikupljanje podataka iz te sredine.

Konflikt interesa

Autori izjavljuju da prilikom rada na ovom radu nisu imali nikakav konflikt interesa te da je istraživanje i rad na obradi obavljen volonterski i nije pomognut od strane industrije ili drugih izvora finansijske podrške.

Spisak skraćenica

COVID-19 - Infectious disease caused by the SARS-cov-2 virus

EuReCa - European Registry of Cardiac Arrest

ERC - European Resuscitation Council

SeRC - Serbian Resuscitation Council

OHCA - Out-of-hospital cardiac arrest

ROSC - Return of Spontaneous Circulation EMS - Emergency medical service

Reference

- [1.] Gräsner, J. T., Wnent, J., Herlitz, J., Perkins, G. D., Lefering, R., Tjelmeland, I., Koster, R. W., Masterson, S., Rossell-Ortiz, F., Maurer, H., Böttiger, B. W., Moertl, M., Mols, P., Alihodžić, H., Hadžibegović, I., Ioannides, M., Truhlář, A., Wissenberg, M., Salo, A., Escutnaire, J., ... Bossaert, L. (2020). Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe—Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*, 148, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.12.042>
- [2.] Gräsner, J. T., Herlitz, J., Tjelmeland, I. B. M., Wnent, J., Masterson, S., Lilja, G., Bein, B., Böttiger, B. W., Rosell-Ortiz, F., Nolan, J. P., Bossaert, L., & Perkins, G. D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*, 161, 61–79. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.007>
- [3.] Gräsner, J. T., Lefering, R., Koster, R. W., Masterson, S., Böttiger, B. W., Herlitz, J., Wnent, J., Tjelmeland, I. B., Ortiz, F. R., Maurer, H., Baubin, M., Mols, P., Hadžibegović, I., Ioannides, M., Škulec, R., Wissenberg, M., Salo, A., Hubert, H., Nikolaou, N. I., Lóczy, G., ... EuReCa ONE Collaborators (2016). EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*, 105, 188–195. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.004>
- [4.] Randjelovic, S., Nikolovski, S., Selakovic, D., Sreckovic, M., Rosic, S., Rosic, G., & Raffay, V. (2024). Time Is Life: Golden Ten Minutes on Scene—EuReCa_Serbia 2014–2023. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(4), 624. <https://doi.org/10.3390/medicina60040624>
- [5.] Lim, Z. J., Ponnappa Reddy, M., Afroz, A., Billah, B., Shekar, K., & Subramaniam, A. (2020). Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 157, 248–258. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.025>
- [6.] Ball, J., Nehme, Z., Bernard, S., Stub, D., Stephenson, M., & Smith, K. (2020). Collateral damage: Hidden impact of the COVID-19 pandemic on the out-of-hospital cardiac arrest system-of-care. *Resuscitation*, 156, 157–163. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.017>
- [7.] Shibahashi, K., Kawabata, H., Sugiyama, K., & Hamabe, Y. (2022). Association of the COVID-19 pandemic with bystander cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest: a population-based analysis in Tokyo, Japan. *Emergency medicine journal : EMJ*, emermed-2021-212212. <https://doi.org/10.1136/emered-2021-212212>
- [8.] Nishiyama, C., Kiyohara, K., Iwami, T., Hayashida, S., Kiguchi, T., Matsuyama, T., Katayama, Y., Shimazu, T., & Kitamura, T. (2021). Influence of COVID-19 pandemic on bystander interventions, emergency medical service activities, and patient outcomes in out-of-hospital cardiac arrest in Osaka City, Japan. *Resuscitation plus*, 5, 100088. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100088>
- [9.] Krawczyk, A., Kurek, K., Nucera, G., Pruc, M., Swieczkowski, D., Kacprzyk, D., Skrzypek, E., Bragazzi, N. L., Safiejko, K., & Szarpak, L. (2024). Effect of COVID-19 on the prevalence of bystanders performing cardiopulmonary resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *Cardiology journal*, 10.5603/cj.98616. Advance online publication. <https://doi.org/10.5603/cj.98616>
- [10.] Tjelmeland, I. B. M., Wnent, J., Masterson, S., Kramer-Johansen, J., Ong, M. E. H., Smith, K., Skogvoll, E., Lefering, R., Lim, S. L., Liu, N., Dicker, B., Swain, A., Ball, S., Gräsner, J. T., & CARES Surveillance Group and the Lockdown and bystander CPR group (2023). Did lockdown influence bystanders' willingness to perform cardiopulmonary resuscitation? A worldwide registry-based perspective. *Resuscitation*, 186, 109764. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109764>
- [11.] Chan, P. S., Girotra, S., Tang, Y., Al-Araji, R., Nallamothu, B. K., & McNally, B. (2021). Outcomes for Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the United States During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *JAMA cardiology*, 6(3), 296–303. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.6210>
- [12.] Christian, M. D., & Couper, K. (2020). COVID-19 and the global OHCA crisis: An urgent need for system level solutions. *Resuscitation*, 157, 274–276. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.004>
- [13.] Bhatla, A., Mayer, M. M., Adusumalli, S., Hyman, M. C., Oh, E., Tierney, A., Moss, J., Chahal, A. A., Anesi, G., Denduluri, S., Domenico, C. M., Arkles, J., Abella, B. S., Bullinga, J. R., Callans, D. J., Dixit, S., Epstein, A. E., Frankel, D. S., Garcia, F. C., Kumareswaram, R., ... Deo, R. (2020). COVID-19 and cardiac arrhythmias. *Heart rhythm*, 17(9), 1439–1444. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.06.016>
- [14.] Oxley, T. J., Moccho, J., Majidi, S., Kellner, C. P., Shoirah, H., Singh, I. P., De Leacy, R. A., Shigematsu, T., Ladner, T. R., Yaeger, K. A., Skliut, M., Weinberger, J., Dangayach, N. S., Bederson, J. B., Tuhim, S., & Fifi, J. T. (2020). Large-Vessel Stroke as a Presenting Feature of Covid-19 in the Young. *The New England journal of medicine*, 382(20), e60. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2009787>
- [15.] Marijon, E., Karam, N., Jost, D., Perrot, D., Frattini, B., Derkenne, C., Sharifzadehgan, A., Waldmann, V., Beganton, F., Narayanan, K., Lafont, A., Bougouin, W., & Jouven, X. (2020). Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *The Lancet. Public health*, 5(8), e437–e443. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1)
- [16.] Ruiz Azpiazua, J. I., Fernández Del Valle, P., Echarri Sucunza, A., Iglesias Vázquez, J. A., Del Pozo, C., Knox, E. C. L., Azeli, Y., Sánchez García, F. J., Fernández Barreras, C., Escriche, M. C., Martín Hernández, P. J., Juanes García, M., Ramos García, N., Royo Embid, S., Cortés Ramas, J. A., Mateo-Rodríguez, I., Sola Muñoz, S., Alcalá-Zamora Marcó, E., Fornér Canos, A. B., Mainar Gómez, B., ... OHSCAR Investigators Group (2024). Out-of-Hospital Cardiac Arrest Following the COVID-19 Pandemic. *JAMA network open*, 7(1), e2352377. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.52377>

EUReCA_SRBIA 2014-2021 – UTICAJ PREDIKTORA NA POJAVU ŠOKABILNOG RITMA, POVRATAK SPONTANE CIRKULACIJE NA MESTU ZADESA I POVRATAK SPONTANE CIRKULACIJE NA PRIJEMU KOD PACIJENATA SA VANBOLNIČKIM SRČANIM ZASTOJEM OSVEDOČENIM OD STRANE EKIPA HITNE MEDICINSKE POMOĆI**EUReCA_SERBIA 2014-2021 - INFLUENCE OF PREDICTORS ON OCCURRENCE OF SHOCKABLE RHYTHM, ANY RETURN OF SPONTANEOUS CIRCULATION, AND RETURN OF SPONTANEOUS CIRCULATION UPON ADMISSION TO THE HOSPITAL IN PATIENTS WITH OUT-OF-HOSPITAL CARDIAC ARREST WITNESSED BY EMERGENCY MEDICAL SERVICES**Sara Medić¹, Ristić Jovana¹, Vasilčić Milica¹, Bosančić Šušković Rajka¹, Bandulaja Marina¹, Lazić Aleksandra¹, Randelović Suzana²**SAŽETAK**

Cilj: Istraživanjem smo želeli da identifikujemo prediktore prehospitalnih ishoda-inicijalno šokabilnog ritma, povrataka spontane cirkulacije na mestu zadesa i povratka spontane cirkulacije na prijemu u slučajevima vanbolničkog srčanog zastoja osvedočenog od strane ekipa hitne medicinske pomoći.

Materijali i metode: Studija je koristila epidemiološke podatke prikupljene putem EuReCa upitnika od 1. oktobra 2014. do 31. decembra 2021. U istraživanje su uključeni pacijenti kod kojih je vanbolnički srčani zastoj osvedočen od strane ekipa hitne medicinske pomoći, kao pacijenti pedijatrijskog uzrasta i zadesi nekardiogene etiologije. Podaci prikupljeni iz 16 opština Republike Srbije, koje predstavljaju 24,13% populacije ove zemlje, analizirani su korišćenjem SPSS Statistics softvera. Statistička značajnost je definisana kao $p < 0.05$.

Rezultati: Od 8.349 analiziranih slučajeva vanbolničkog srčanog zastoja, 12,2% osvedočeno je od strane ekipa hitne medicinske pomoći. Verovatnoća registrovanja inicijalno šokabilnog ritma u ovoj kategoriji osvedočenosti je 2.08 puta veća u slučaju da se zades dogodi u mestu koje broji manje od 100,000 stanovnika u poređenju sa zadesom u mestu naseljenom sa više od 100,000 stanovnika (OR:2.08; 95% CI:1.296-3.363), 2.85 puta veća kod osoba mlađih od 65 godina u poređenju sa starijim (OR:2.85; 95% CI:1.781-4.570) i 16.55 puta veća u slučaju kardiogene etiologije (OR:6.55; 95% CI:4.885-56.060). Verovatnoća povratka spontane cirkulacije je 3.03 puta veća u slučaju zadesa van mesta prebivališta (OR:3.03; 95% CI:1.926-4.764) i 4.21 puta veća u slučaju inicijalno registrovanog šokabilnog ritma (OR:4.21; 95% CI:2.596-6.837). Verovatnoća povratka spontane cirkulacije na prijemu u bolnicu je 1.87 puta veća u slučaju zadesa van mesta prebivališta (OR:1.87; 95% CI:1.164-2.997), kao 3.58 puta veća u slučaju inicijalno registrovanog šokabilnog ritma (OR:3.58; 95% CI:2.203-5.814).

Zaključak: Mlađi pacijenti sa kardiogenim srčanim zastojem, inicijalno šokabilnim ritmom i zadesom van mesta prebivališta imaju bolje šanse za povratak spontane cirkulacije. Kao prediktori inicijalno šokabilnog ritma izdvojili su se, pored navedenih, pol i veličina populacije mesta u kojem se zades dogodio. Kako je preživljavanje bolje u slučaju zadesa osvedočenog od strane ekipa HMP, a broj istraživanja na temu prediktora željenih prehospitalnih ishoda mali, naglašavamo potrebu za daljim istraživačkim radom u cilju boljeg razumevanja i povećanja preživljavanja VBSZ.

ABSTRACT

Aims: This study aimed to identify predictors of prehospital outcomes, specifically initial shockable rhythms and return of spontaneous circulation, in out-of-hospital cardiac arrest cases witnessed by emergency medical services.

Materials and Methods: The study utilized epidemiological data collected via EuReCa questionnaires from October 1, 2014, to December 31, 2021. It included patients treated by EMS, covering both pediatric cases and non-cardiac causes of cardiac arrest. Data from 16 municipalities in Serbia, representing 24.13% of the population, were analyzed using SPSS Statistics. Statistical significance was defined as $p < 0.05$.

Results: Among 8,349 out-of-hospital cardiac arrest cases analyzed, we found that 12.2% cases were witnessed by emergency medical teams. The likelihood of registering an initially shockable rhythm is 2.08 times greater if the incident occurs in a location with fewer than 100,000 residents compared to an incident in a populated area with more than 100,000 residents (OR: 2.08; 95% CI: 1.296-3.363), 2.85 times greater for individuals younger than 65 compared to older individuals (OR: 2.85; 95% CI: 1.781-4.570) and 16.55 times greater in cases of cardiogenic etiology (OR: 6.55; 95% CI: 4.885-56.060). The probability of the return of spontaneous circulation is 3.03 times greater in cases of incidents occurring outside the place of residence (OR: 3.03; 95% CI: 1.926-4.764) and 4.21 times greater in cases with initially registered shockable rhythm (OR: 4.21; 95% CI: 2.596-6.837). The likelihood of spontaneous circulation return upon hospital admission is 1.87 times greater in cases of incidents outside the place of residence (OR: 1.87; 95% CI: 1.164-2.997), and 3.58 times greater in cases with initially registered shockable rhythm (OR: 3.58; 95% CI: 2.203-5.814).

Conclusion: Younger patients with cardiogenic cardiac arrest, an initial shockable rhythm, and incidents outside their place of residence have better chances of spontaneous circulation return. In addition to the mentioned factors, gender and the size of the population where the incident occurred emerged as predictors of initial shockable rhythm. Since survival is better in cases witnessed by emergency medical teams and the number of studies on predictors of desired prehospital outcomes is limited, we emphasize the need for further research to enhance understanding and increase survival rates in out-of-hospital cardiac arrest.

USTANOVA

¹ Serbian Resuscitation Council, Đorđa Jovanovića 2, Novi Sad, Serbia

² University Clinical Centre Kragujevac, Zmaj Jovina 30, Kragujevac, Serbia

AUTOR ZA KORESPONDENCIJU:

Medić Sara
014242medic@gmail.com

KLJUČNE REČI:

prehospitalni ishodi, inicijalno šokabilni ritam, ROSC, epidemiološki prediktori, HMP

KEY WORDS:

prehospital outcomes, initial shockable rhythm, ROSC, epidemiological predictors, EMS

DATUM PRIJEMA RADA

18.09.2024.

DATUM PRIHVATANJA RADA

25.10.2024.

DATUM OBJAVLJIVANJA

03.02.2025.

Uvod

Vanbolnički srčani zastoj (VBSZ) predstavlja problem od javnozdravstvenog značaja. U Republici Srbiji VBSZ se prati od 2014. godine kada su se brojne zdravstvene institucije priključile European Registry of Cardiac Arrest One studiji (EuReCa_One). Ova studija prva je koja se bavila prikupljanjem podataka i analizom srčanog zastoja na internacionalnom nivou. Incidenca VBSZ u Srbiji iznosila je 83.60/100,000 godišnje u periodu od 2014-2019 godine. I uprkos naporima uloženim od strane brojnih evropskih zemalja, u prethodnim decenijama nisu postignute značajne promene u preživljavanju VBSZ.^{1,2}

Istraživanjem su utvrđeni faktori koji imaju snažan uticaj na preživljavanje pacijenata sa VBSZ. Osvedočen srčani zastoj, kardiopulmonalna resuscitacija (KPR) započeta od strane laika, inicijalno šokabilni ritam i povratak spontane cirkulacije (ROSC) pre prijema povezani su sa boljim preživljavanjem i neurološkim ishodom kod ovih pacijenata.^{3,4} U ovom istraživanju, po uzoru na prethodno sprovedenu studiju EuReCa_Srbija 2014-2023, bavili smo se utvrđivanjem varijabli povezanih sa inicijalno šokabilnim ritmom i povrtakom spontane cirkulacije kao prehospitalnim ishodima povezanim sa boljim preživljavanjem.⁵

Bolje preživljavanje nakon VBSZ uočeno je kod pacijenata kod kojih je srčani zastoj bio osvedočen i kod kojih su rano primenjene mere napredne životne podrške od strane ekipa hitne medicinske pomoći (HMP) u poređenju sa onim kod kojih je započeta laička KPR i kod kojih srčani zastoj nije bio osvedočen.^{6,7} VBSZ osvedočen od strane HMP definiše se kao srčani zastoj koji se dogodio nakon dolaska ekipe hitne medicinske pomoći i pre prijema u bolnicu i to je upravo kategorija osvedočenosti kojoj smo u ovom istraživanju posvetili pažnju u cilju boljeg razumevanja. Koji su to prediktori željenih prehospitalnih ishoda u zadesima koje su osvedočile ekipe hitne medicinske pomoći?

Materijal i metode

Studija je uključivala epidemiološke podatke o VBSZ prikupljene putem upitnika EuReCa studija Evropskog resuscitacionog saveta (ERC). Kriterijum za uključivanje bio je VBSZ zbrinut od strane ekipe HMP. U analizu su uključeni i pedijatrijski pacijenti, kao i pacijenti sa srčanim zastojem ne-kardiogenog uzroka (uključujući i traumatski srčani zastoj). Kreirana baza podataka se sastojala od informacija definisanih jedinstvenim

protokolom EuReCa ONE studije u periodu od 1. oktobra 2014. do 31. decembra 2021. Nakon popunjavanja svakog upitnika, podaci su uneti u jedinstvenu elektronsku bazu podataka u svakom istraživačkom centru, a zatim u centralizovanu bazu podataka.

EuReCa_Srbija je deo međunarodne, prospektivne, multicentrične EuReCa ONE studije preživljavanja pacijenata (epidemiologija, lečenje i ishodi) koji su doživeli VBSZ u Evropi. Studija je započeta i u kasnijem periodu se odvijala u skladu sa protokolom definisanim i registrovanim na „clinicaltrials.gov“ (registracioni broj: NCT02236819) od strane ERC-a.

Podaci su prikupljeni iz 16 opština u Srbiji koje predstavljaju 24,13% stanovništva Srbije. Opštine su uključene u studiju na dobrovoljnoj osnovi nakon slanja poziva za upis nasumično odabranom uzorku opština sa razvijenim lokalnim EMS sistemima.

Statistička analiza podataka obavljena je korišćenjem statističkog softvera SPSS Statistics for Windows v27.0 (IBM Corp, Armonk, New York). Varijable su prikazane kao učestalosti i procenti. Analitički statistički koraci uključivali su Hi-hvadrat test koji je ispitivao povezanost između kategoričkih varijabli. Statistička značajnost definisana je na vrednosti $p < 0.05$.

Rezultati

Utstein kriterijumi uključivanja u studiju i epidemiologija

Analizirani su podaci 8,349 EuReCa registrovanih slučajeva pacijenata sa VBSZ. Srčani zastoj bio je osvedočen u 3,927/8,349 (47%) slučajeva, od kojih je u 481/3,927 (12.20%) slučajeva isti osvedočen od strane članova tima HMP. Analizirani podaci predstavljani su Utstein dijagramom (Slika 1).

Srčani zastoj bio je kardiogene etiologije u 2,804/8,349 (33.6%) slučajeva, odnosno u 368/481 (76.51%) slučaju VBSZ osvedočenog od strane ekipe HMP.

Ukupno 4,340/8,349 (52%) pacijenata bilo je muškog pola, dok je u analiziranoj grupaciji pacijenata bilo 290/481 (60.30%) osoba muškog pola.

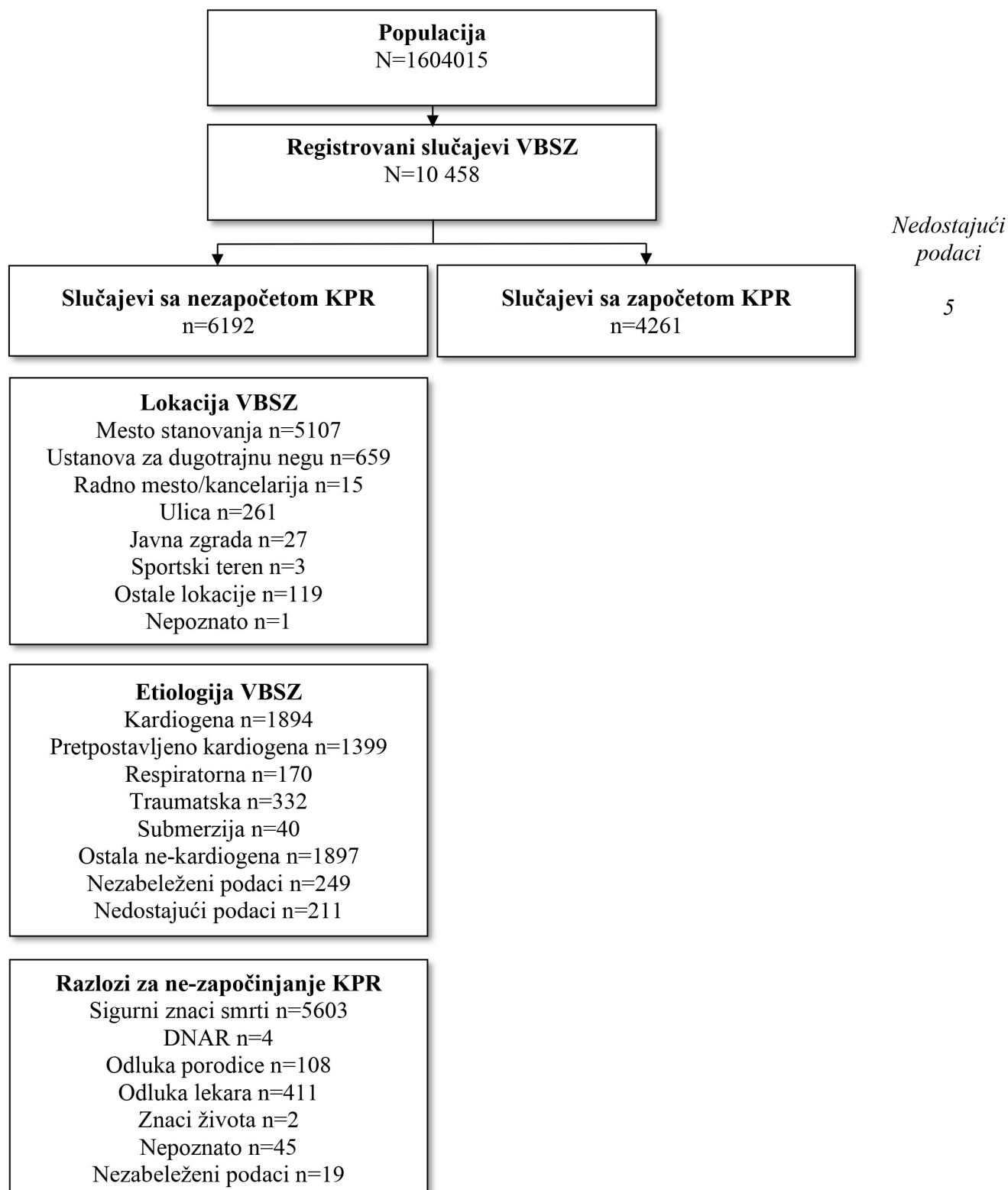
Svega 2,513/8,349 (30.10%) svih pacijenata bilo je mlađe od 65 godina, odnosno medijana uzrasta je iznosila 74 (IQR 63-83) godine, dok je u posmatranoj kategoriji zadesa osvedočenih od strane HMP 180/481 (37.40%) osoba bilo mlađe od 65 godina i medijana uzrasta bila je 69 (IQR 61-77) godina.

U 141/481 (29.30%) HMP osvedočenih slučajeva zastoj se dogodio u opštinama sa manje od 100,000

stanovnika, a najučestalija lokacija ovih zadesa bila je mesto prebivališta (287/481; 59.67%).

U 146/481 (30.35%) ispitivanih slučajeva reč je bila o inicijalno šokabilnom ritmu-ventrikularnoj fibrilaciji (VF) i bespulsnoj ventrikularnoj tahikardiji (pVT). ROSC je postignut u 94/146 (64.38%) ovih slučajeva, dok se

do prijema u JIL održao u 81/146 (55.48%) slučajeva. Preživljavanje do otpusta zabeleženo je kod 22/146 (15.07%) svih slučajeva sa inicijalno šokabilnim ritmom. Inicijalno nešokabilni ritmovi-bespulsna električna aktivnost (PEA) i asistoliji (Asy), zabeleženi su u 257/481 (53.43%) HMP osvedočenih slučajeva u kojim



Slika 1. Utstein dijagram

je VBSZ osvedečen od strane HMP i KPR započeta. ROSC je postignut u 69/257 (26.85%) slučajeva i održao se po prijemu u JIL u 59/257 (22.96%) ovih slučajeva. Preživljavanje do otpusta zabeleženo je kod 8/257 (3.11%) svih slučajeva VBSZ kod kojih je inicijalno registrovan nešokabilni ritam.

Povezanost potencijalnih prediktora i inicijalno šokabilnog ritma, any ROSC i ROSC na prijemu

Statistički značajna povezanost između potencijalnih prediktora i definisanih prehospitalnih ishoda prikazana je u Tabeli 1. Veličina populacije, uzrast, pol pacijenta, etiologija i lokacija zastoja varijable su značajno povezane sa inicijalno šokabilnim ritmom. Any ROSC je ishod koji je utvrđeno statistički značajno povezan sa uzrastom pacijenta, mestom zadesa i etiologijom. Uzrast i lokacija zadesa statistički su značajno povezani sa preživljavanjem do prijema. Varijable koje nisu statistički značajno povezane sa ispitivanim prehospitalnim ishodima bile su dan u nedelji (radni dan/vikend) i doba dana (dan/noć).

Prediktori inicijalno šokabilnog ritma

Prilikom analize podataka došli smo do zaključka da su statistički značajni prediktori inicijalno šokabilnog

ritma: broj stanovnika u mestu zadesa ($</>100,000$ stanovnika), uzrast pacijenata ($</>65$ godina), pol, etiologija srčanog zastoja (kardiogeni/nekardiogeni), lokacija zadesa (u mestu prebivališta/van mesta prebivališta) dok su se kao nezavisni prediktori istakli: veličina populacije mesta zadesa, uzrast pacijenata i etiologija srčanog zastoja. Daljom analizom nezavisnih prediktora došli smo do sledećih rezultata:

Verovatnoća registrovanja inicijalno šokabilnog ritma je 2.08 puta veća ukoliko se zades dogodi u mestu koje broji manje od 100,000 stanovnika;

Kod osoba mlađih od 65 godina verovatnoća inicijalno šokabilnog ritma u zastoju je 2.85 puta veća u poređenju sa osobama starijim od 65 godina;

U slučajevima kardiogene etiologije VBSZ verovatnoća inicijalno registrovanog šokabilnog ritma je 16.55 puta veća u poređenju sa VBSZ nekardiogene etiologije.

Kao nezavisni prediktori inicijalno šokabilnog ritma nisu se pokazali pol pacijenata i mesto prebivališta kao lokacija zadesa. (Tabela 2).

Prediktori povrtaka spontane cirkulacije (any ROSC)

Kao prediktori povratka spontane cirkulacije pokazali su se uzrast pacijenata, etiologija zadesa, lokacija

Tabela 1. Povezanost potencijalnih prediktora i inicijalno šokabilnog ritma, any ROSC-a i ROSC-a kao prehospitalnih ishoda povezanih sa boljim preživljavanjem

Varijable		Inicijalno šokabilni ritam (%)	p	Any ROSC (%)	p	ROSC na prijemu (%)	p
Veličina populacije	$\leq 100,000$	46.9	0.002	41.2	0.909	46.2	0.325
	$>100,000$	31.3		40.6		40.2	
Uzrast	≤ 65 godina	51.7	<0.001	51.6	<0.001	50.0	0.015
	>65 godina	27.7		34.8		36.7	
Pol	muški	41.5	0.007	44.1	0.104	43.6	0.406
	ženski	28.4		36.3		39.2	
Dan u nedelji	radni dan	34.5	0.231	39.9	0.457	40.9	0.595
	vikend	40.9		43.9		44.0	
Doba dana	dan	35.8	0.736	42.5	0.246	42.0	0.896
	noć	37.6		36.3		41.2	
Kardiogena etiologija	da	41.8	<0.001	43.4	0.023	43.2	0.197
	ne	5.1		27.9		33.3	
Lokacija: u mestu zadesa	da	31.1	0.009	30.5	<0.001	35.0	0.003
	ne	44.0		55.4		50.7	

Tabela 2. Prediktori inicijalno šokabilnog ritma

Prediktori	Univarijabilna analiza			Multivarijabilna analiza		
	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI
Događaj u mestu sa manje od 100,000 stanovnika	0.03	1.94	1.261-2.983	<0.01	2.08	1.296-3.363
Pacijenti uzrasta < 65 godina	<0.01	2.80	1.829-4.287	0.01	2.85	1.781-4.570
Muški pol	<0.01	1.79	1.167-2.741	0.33		
Kardiogena etiologija srčanog zastoja	<0.01	13.42	4.117-43.706	<0.01	16.55	4.885-56.060
Zades van mesta prebivališta	<0.01	1.74	1.149-2.630	0.08		

Tabela 3. Prediktori any ROSC-a

Prediktori	Univarijabilna analiza			Multivarijabilna analiza		
	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI
Događaj u mestu sa manje od 100,000 stanovnika	0.91					
Pacijenti uzrasta < 65 godina	<0.01	2.00	1.345-2.964	0.09		
Muški pol	0.11					
Kardiogena etiologija srčanog zastoja	0.03	1.99	1.092-3.619	0.83		
Zades van mesta prebivališta	<0.01	2.84	1.914-4.210	<0.01	3.03	1.926-4.764
Šokabilni ritam kao prvi registrovani	<0.01	4.80	3.095-7.426	<0.01	4.21	2.596-6.837

Tabela 4. Prediktori prijema u bolnicu sa ROSC-om

Prediktori	Univarijabilna analiza			Multivarijabilna analiza		
	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI
Događaj u mestu sa manje od 100,000 stanovnika	0.33					
Pacijenti uzrasta < 65 godina	0.02	1.72	1.109-2.672	0.29		
Muški pol	0.41					
Kardiogena etiologija srčanog zastoja	0.20					
Zades van mesta prebivališta	<0.01	1.90	1.235-2.940	0.01	1.87	1.164-2.997
Šokabilni ritam kao prvi registrovan	<0.01	4.02	2.521-6.417	<0.01	3.58	2.203-5.814

VBSZ i inicijalno registrovan šokabilni ritam, dok su se kao nezavisni prediktori any ROSC istakli lokacija zadesa i inicijalno registrovan šokabilni ritam iz čega smo zaključili da:

Ukoliko se VBSZ desi van mesta prebivališta verovatnoća za pojavu any ROSC-a je 3.03 puta veća u poređenju sa zadesom u mestu prebivališta;

Ukoliko je prvi registrovan ritam na monitoru šokabilan verovatnoća za pojavu any ROSC-a je 4.21 puta veća u

predenju sa prvim registrovanim nešokabilnim ritmom. Kao prediktori any ROSC nisu se pokazali: broj stanovnika mesta koje pokriva služba HMP i pol pacijenata (Tabela 3).

Prediktori povratka spontane cirkulacije na prijemu u bolnicu (ROSC at admission)

Prediktori povratka spontane cirkulacije u ispitivanoj populaciji zadesa bili su uzrast pacijenata, lokacija

zadesa i inicijalno registrovan šokabilni ritam. Kao nezavisni prediktori ROSC na prijemu izdvojili su se lokacija zadesa i inicijalno registrovan šokabilni ritam, pri čemu:

Verovatnoća povratka spontane cirkulacije na prijemu je 1.87 puta veća u slučaju da se srčani zastoj dogodi van mesta stanovanja;

Ukoliko je inicijalno registrovan šokabilni ritam verovatnoća za ROSC na prijemu je 3.58 puta veća u poređenju sa inicijalno registrovanim nešokabilnim ritmom.

Kao prediktori ROSC na prijemu nisu se pokazali broj stanovnika mesta u kojem se dogodio zades, pol, niti etiologija srčanog zastoja (Tabela 4).

Diskusija

Karakteristike VBSZ osvedočenih od strane HMP

Gowens et al. ispitivali su globalne varijacije u incidenci i ishodima VBSZ osvedočenih od strane HMP. Prema sistemskom pregledu i rezultatima meta-analize 66 studija utvrdili su da je većina ovih istraživanja razmatrala podgrupacije pacijenata, odnosno nisu u obzir uzimala pacijente pedijatrijskog uzrasta, pol pacijenata, nekardiogenu etiologiju zastoja ili jasno definisala ovu kategoriju osvedočenosti.⁸

Holmström et al. takođe su se bavili izučavanjem ove kategorije zadesa prema osvedočenosti i pretraživanjem PubMed baze, došli su do zaključka da je od strane službe HMP zastoj češće osvedočen kod osoba muškog pola. Njihovo istraživanje ističe da su ove osobe u proseku starije životne dobi, sa medijanom uzrasta koja je iznosila 67.6 godina, u poređenju sa medijanom uzrasta svih VBSZ, koja je iznosila 66.9 godina, te da je najčešće etiologija ovih zadesa kardiogena (60%). Ova kategorija zadesa najčešće je bila osvedočena u mestu stanovanja ili abulantnim kolima. Češće je praćena inicijalno šokabilnim ritmom, međutim, u istoj kategoriji je zapažen nešto veći procenat registrovane bespulsne električne aktivnosti, što autori pripisuju starijem uzrastu ovih pacijenata i pridruženim komorbiditetima.⁹

Većina pacijenata bila je muškog pola i mada mlađeg uzrasta u poređenju sa svim posmatranim slučajevima VBSZ (medijana uzrasta 69 vs 74 godine), možemo primetiti da je ovaj uzrast bio približan uzrastu poredbene studije i većina pacijenata starija od 65 godina. Najčešće mesto zadesa bilo je u sagla-

snosti sa poredbenim istraživanjem i radilo se o mestu stanovanja.

Prediktori inicijalno šokabilnog ritma

Kao nezavisni prediktor inicijalno šokabilnog ritma u istraživanju koje su sprovedi Randelović et al. pokazala se veličina populacije mesta u kojem se zades dogodio. Verovatnoća njegovog registrovanja bila je 1.84 puta veća ukoliko se srčani zastoj dogodi u mestu koje broji manje od 100,000 stanovnika. Našim radom dolazimo do istih rezultata, odnosno, mesto sa manje od 100,000 stanovnika protektivni je faktor registrovanja inicijalno šokabilnog ritma u HMP osvedočenim zastojima i verovatnoća njegovog registrovanja je 2.08 puta veća u poređenju sa zastojima koji se dogode u mestu sa više od 100,000 stanovnika.² Ovaj rezultat mogli bi objasniti vremenskim intervalom od poziva do dolaska na mesto zadesa i registrovanja ritma srčanog zastoja koji je potreban ekipama HMP u zavisnosti od veličine populacije naseljenog mesta i brzinom konverzije šokabilnog u nešokabilni ritam. Potrebna su dodatna istraživanja.

Kardiovaskularne bolesti, odnosno kardiogena etiologija srčanog zastoja nezavisni je prediktor inicijalno šokabilnog ritma, dok je nekardiogena etiologija najčešće povezana sa inicijalno registrovanim nešokabilnim ritmom. Stanković et al. nam svojim istraživanjem ukazuju da je kod pacijenata sa inicijalno registrovanim šokabilnim ritmom veća prevalenca ishemijske bolesti srca i poremećaja srčanog ritma.¹⁰ Weisfeldt et al. došli su do zaključka da bez obzira na to da li je zades osvedočen od strane ekipa HMP ili laika, veća je verovatnoća inicijalno registrovanog šokabilnog ritma (VF/pVT) ukoliko se zades dogodi na javnom mestu. Istraživanjem su ustanovili da je verovatnoća inicijalnog registrovanja VF/pVT u zastojima osvedočenim od strane ekipa HMP 1.63 puta veća ukoliko se zades desi van mesta prebivališta. Autori kao jedno od mogućih objašnjenja navode da su osobe koje dožive srčani zastoj u mestu stanovanja obično starije životne dobi i imaju veći broj pridruženih komorbiditeta, što svakako utiče na njihovu aktivnost van mesta prebivališta i kretanje na javnim površinama.¹¹

Prethodno pomenuta grupa autora takođe je posmatrala uticaj pola na pojavu ovih ritmova, te došlo do zaključka da je muški pol protektivni faktor i da je verovatnoća registrovanja VF/pVT 1.83 puta veća u slučaju muškog u poređenju sa ženskim polom.¹¹ Potrebna su dodatna istraživanja na temu poveza-

nosti uzrasta i pola sa inicijalno registrovanim šokabilnim ritmom. Takođe, u Srbiji se resuscitacioni pokušaji ređe započinju kod osoba ženskog pola bez obzira na lokaciju (u/van mesta prebivališta), etiologiju (kardiogena/nekardiogena) i uzrast (</> 65 godina) pacijenata, kao i kod osoba starijih od 60 godina u poređenju sa mladim.^{12,13}

Prediktori povratka spontane cirkulacije

Inicijalno šokabilni ritam, zades van mesta stano-
vanja, kao i kardiogena etiologija zastoja povećavaju verovatnoću za pojavu povratka spontane cirkulacije.^{3,5,10} Ova istraživanja nisu u obzir uzimala ovde analiziranu kategoriju osvedočenosti, ali njihovi rezultati ostaju konzistentni sa utvrđenim nezavisnim prediktorima za povratak spontane cirkulacije.

Leilei et al. došli su do sličnih podataka kada je u pitanju povratak spontane cirkulacije i uzrast pacijenata, te da je verovatnoća za ROSC 7.09 puta veća u slučaju srčanog zastoja kod osoba mlađih od 60 godina. Mlađi uzrast pacijenata se takođe pokazao jednim od pozitivnih prediktora za any ROSC i ROSC na prijemu.

¹⁴

Kao nezavisni prediktor povratka spontane cirkulacije u našem istraživanju izdvojio se inicijalno šokabilni ritam. Studija prethodno pomenute grupe autora utvrdila je da je u ispitivanoj grupaciji pacijenata verovatnoća za ROSC i uspešnu resuscitaciju 1.80 puta veća u slučaju isporuke šoka u toku srčanog zastoja.¹⁴ Inicijalno zabeležen ritam, kao što je pomenuto, u većini slučajeva je odraz etiologije srčanog zastoja. Kauppila et. al, još jedna su grupa autora koja je utvrdila da se asistolija i bespulsna električna aktivnost češće prezentuju kao inicijalni ritmovi u neishemijskim oboljenjima srca sa lošijom prognozom.¹⁵ Daya et al. navode da je inicijalno šokabilni ritam povezan kako sa povratkom spontane cirkulacije, tako i sa većim preživljavanjem do otpusta.¹⁶ Kardiogena etiologija pokazala se jednim od prediktora za any ROSC, sa druge strane, u našem istraživanju nije se pokazala prediktorom povratka spontane cirkulacije na prijemu u bolnicu. Nisu pronađena istraživanja na temu prediktora za ROSC na prijemu, te su potrebna dodatna istraživanja na temu prediktora ovog prehospitalnog ishoda.

Većina istraživanja na temu osvedočenosti dalo je rezultate koji idu u prilog boljeg preživljavanja nakon VBSZ u slučaju da je isti osvedočen od strane ekipa hitne medicinske pomoći. Iako je incidenca HMP osvedočenih zadesa mala u poređenju sa zadesima

drugih kategorija osvedočenosti, rezultati ukazuju na njen spor, ali ipak postojeći porast.¹⁷ Međutim, ukupno preživljavanje nakon VBSZ ostaje loše. S obzirom na globalno opterećenje i loše preživljavanje nakon VBSZ novije studije predlažu nekoliko pristupa koji bi potencijalno mogli da poboljšaju preživljavanje, a neki od njih odnose se i na povećanje broja slučajeva VBSZ osvedočenih od strane HMP.^{5,9}

Zaključak

Mlađi uzrast pacijenata, kardiogena etiologija srčanog zastoja zastoja, inicijalno registrovan šokabilni ritam i zades van mesta prebivališta pozitivni su prediktori povratka spontane cirkulacije, dok su se kao prediktori inicijalno šokabilnog ritma pored navedenih izdvojili pol i veličina populacije mesta u kojem se zades dogodio. Preživljavanje VBSZ bolje je u slučajevima osvedočenim od strane ekipa HMP u poređenju sa drugim kategorijama osvedočenosti. Kako je broj istraživanja na temu prediktora inicijalno šokabilnog ritma, prediktora za any ROSC i ROSC na prijemu mali u slučajevima HMP osvedočenih zastoja, potrebne su dodatne studije u cilju njihovog boljeg razumevanja i poboljšanja ishoda kod ovih pacijenata.

Zahvalnost

Autori svoju veliku zahvalnost na ukazanoj pomoći prilikom prikupljanja i obrade podataka, te same izrade rada iskazuju Resuscitacionom Savetu Srbije.

Konflikt interesa i finansijaska podrška

Autor i koautori izjavljuju da nemaju konflikt interesa. Istraživanje je sprovedeno i finansirano od strane Resuscitacionog Saveta Srbije iz sredstava članarine. Autori i koautori nisu primili naknadu za učešće u studiji, obradu i saopštavanje rezultata

Etička saglasnost

Istraživanje je odobreno 15.06.2014. godine od strane Etičke komisije Resuscitacionog Saveta Srbije za EuReCa_Srbija projekat, broj odluke A-034-150614-2014. Svaki istraživački centar je u studiji (Domovi zdravlja - Zavodi za Urgentnu medicinu) pribavili su posebnu etičku saglasnost Ustanove i tek potom pristupili programu EuReCa Srbija.

Spisak skraćenica		List of abbreviations	
VBSZ	vanbolnički srčani zastoj	OHCA	out-of-hospital cardiac arrest
ROSC	povratak spontane cirkulacije	ROSC	return of spontaneous circulation
HMP	hitna medicinska pomoć	EMS	emergency medical service
VF	ventrikularna fibrilacija	VF	ventricular fibrillation
pVT	ventrikularna tahikardija bez palpabilnog pulsa	pVT	pulseless ventricular tachycardia
PEA	bezpulsna električna aktivnost	PEA	pulseless electrical activity
Asy	asistolija	Asy	asystole
ERC	Evropski Resuscitacioni Savet	ERC	European Resuscitation Council
KPR	kardiopulmonalna resuscitacija	CPR	cardiopulmonary resuscitation
EuReCa	Evropski registar srčanog zastoja	EuReCa_One	European Registry of Cardiac Arrest One
JIL	jedinica intenzivnog lečenja		

Reference

- [1.] Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Böttiger BW, Herlitz J, Kosteret RW, et al. EuReCa ONE; 27 Nations, ONE Europe, ONE Registry. *Resuscitation*. 2016;105:188-95. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.004>
- [2.] Randjelovic SS, Nikolovski SS, Tijanac JZ, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Prospective Epidemiology Monitoring during the First Five Years of EuReCa Program Implementation in Serbia. *Prehosp Disaster Med*. 2023;38(1):1-8. <https://doi.org/10.1017/S1049023X22002424>
- [3.] Strnad M, Borovnik Lesjak V, Jerot P, Esih M. Prehospital Predictors of Survival in Patients with Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(10):1717. <https://doi.org/10.3390/medicina59101717>
- [4.] Yan S, Gan Y, Jiang N, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020;24(1):61. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2773-2>
- [5.] Randjelovic S, Nikolovski S, Selakovic D, et al. Time Is Life: Golden Ten Minutes on Scene-EuReCa_Serbia 2014-2023. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(4):624. <https://doi.org/10.3390/medicina60040624>
- [6.] Chia MYC, Kwa TPW, Wah W, et al. Comparison of Outcomes and Characteristics of Emergency Medical Services (EMS)-Witnessed, Bystander-Witnessed, and Unwitnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrests in Singapore. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23(6):847-854. <https://doi.org/10.1080/10903127.2019.1587124>
- [7.] Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576>
- [8.] Gowens P, Smith K, Clegg G, Williams B, Nehme Z. Global variation in the incidence and outcome of emergency medical services witnessed out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2022;175:120-132. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.03.026>
- [9.] Holmström L, Reinier K, Toft L, et al. Out-of-hospital cardiac arrest with onset witnessed by emergency medical services: Implications for improvement in overall survival. *Resuscitation*. 2022;175:19-27. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.04.003>

doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.04.003

- [10.] Stankovic N, Høybye M, Holmberg JM, Lauridsen GK, Andersen WL, Granfeldt A. Factors associated with shockable versus non-shockable rhythms in patients with in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2021;158:166-174. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.022>
- [11.] Weisfeldt ML, Everson-Stewart S, Sitlani C, et al. Ventricular tachyarrhythmias after cardiac arrest in public versus at home. *N Engl J Med*. 2011;364(4):313-321. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1010663>
- [12.] Medić S, Ristić J, Vasilčić M, Šušković R, Bandulaja M, Lazić A., Randelović S. EuReCa Srbija 2014-2021 - Analiza podataka o nezapočinjanju KPR u odnosu na pol pacijenata sa VBSZ. *Journal Resuscitatio Balcanica*. 2024;8(19):336-332. <https://aseestant.ceon.rs/index.php/jrb/article/view/52973>
- [13.] Vasilčić M, Bandulaja M, Šušković Bosančić R, Medić S, Ristić J. EuReCa_Srbija 2014-2021 - Analiza podataka o nezapočinjanju KPR u odnosu na starost pacijenata sa VBSZ. *Journal Resuscitatio Balcanica*. 2024;8(19):320-327. <https://doi.org/10.5937/jrb8-53064>
- [14.] Yan L, Wang L, Zhou L, et al. Factors predicting the return of spontaneous circulation rate of cardiopulmonary resuscitation in China: Development and evaluation of predictive nomogram. *Heliyon*. 2024;10(16):e35903. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35903>
- [15.] Kauppila JP, Hantula A, Kortelainen ML, et al. Association of initial recorded rhythm and underlying cardiac disease in sudden cardiac arrest. *Resuscitation*. 2018;122:76-78. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.11.064>
- [16.] Daya MR, Zive DM. Subsequent shockable rhythm and survival from out-of-hospital cardiac arrest: Another piece of the puzzle?. *Resuscitation*. 2017;114:A14-A15. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.03.010>
- [17.] Majewski D, Ball S, Talikowska M, Belcher J, Brits R, Finn J. Do differences in emergency medical services (EMS) response time to an arrest account for the survival differences between EMS-witnessed and bystander-witnessed out of hospital cardiac arrest?. *Resusc Plus*. 2024;19:100696. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100696>

UPUTSTVO AUTORIMA ZA PRIPREMU RADA

UPUTSTVO AUTORIMA

Journal Resuscitatio Balkanica je kvartalni interdisciplinarni medicinski časopis i službeni je list Resuscitacionog Saveta Srbije. Objavljeni radovi se odnose na etiologiju, patofiziologiju i prevenciju srčanog zastoja, obuku za reanimaciju, kliničku reanimaciju i sisteme brzog odgovora.

Istraživački radovi za eksperimentalnu reanimaciju (uključujući studije na životinjama) se objavljuju povremeno, ali samo ako su izuzetno interesantni i direktno se odnose na kliničku kardiopulmonalnu reanimaciju.

Radovi koji se odnose na traumu objavljuju se povremeno, ali većina njih se tiče specifičnog traumatskog srčanog zastoja. Dobrodošla su pisma urednika, posebno u vezi sa člancima koji su objavljeni u Journal Resuscitatio Balkanica. Journal Resuscitatio Balkanica ne objavljuje izveštaje o slučajevima.

Vrste radova koje se objavljuju u časopisu:

1. Originalni naučni (stručni) rad. Pod originalnim naučnim radom se podrazumeva rad u kome se prvi put objavljuju rezultati sopstve-nih istraživanja.
2. Kratko ili prethodno saopštenje što podrazumeva originalni naučni rad punog formata ali manjeg obima.
3. Pregledni rad koji sadrži originalan, detaljan i kritički prikaz istraživačkog problema ili područja u kome je autor već ostvario određeni doprinos, prikazan u vidu autocitata.
4. Naučna kritika, odnosno polemika na određenu naučnu temu zasnovanoj na naučnoj argumentaciji.
5. Pisma uredniku

LIMIT REČI (isključujući apstrakt i reference)

Originalni naučni (stručni) rad * 3000
Kratko ili prethodno saopštenje * 1500
Pregledni rad * 4000
Editorial 1200
Pismo uredniku 500

TABELE / LIMIT ILLUSTRACIJE

Originalni naučni (stručni) rad * 6
Kratko ili prethodno saopštenje * 3
Pregledni rad * 8
Uvodnik 1
Pismo uredniku 1

REFERENTNA LIMITA

Originalni naučni (stručni) rad * 40
Kratko ili prethodno saopštenje * 20
Pregledni rad * 75
Uvodnik 30
Pismo uredniku 5

Ukoliko je rad deo magistarske teze, odnosno doktorske disertacije, ili je urađen u okviru naučnog projekta, to treba posebno naznačiti u napomeni na kraju teksta. Takođe, ukoliko je rad prethodno saopšten na nekom stručnom sastanku, navesti zvaničan naziv skupa, mesto i vreme. Rukopise treba pripremiti u skladu sa "Vankuverskim pravilima" "UNIFORM REQUIREMENTS FOR MANUSCRIPTS SU BM IT TEDTOB IO MEDICAL JOURNALS", koje je preporučio ICMJE (Inter-national Committee of Medical Journal Editors - Ann Intern Med. 1997;126:36-47.)

Rukopise u elektronskoj verziji slati na adresu E -pošte:

office@resuscitatio.org.rs

Uz rukopis članka treba priložiti potvrdu o autorstvu. Uredništvo daje sve radove na stručnu recenziju. U radovima gde može doći

do prepoznavanja opisanog bolesnika, treba pažljivo izbeći sve detalje koje ga mogu identifikovati, ili pribaviti pismenu saglasnost za objavljivanje od samog bolesnika ili najbliže rodbine. Kada postoji pristanak, treba ga navesti u članku. Radovi se ne vraćaju i ne honorišu.

TEHNIČKI ZAHTEVI

Celokupni tekst, reference, naslovi tabela i legende slika treba da budu u jednom dokumentu. Tekst fajlovi pripremiti u Microsoft Office Word programu font Times New Roman, veličine 12 ppt. Paragraf pisati tako da se ravna samo leva ivica (Alignment left). Ne deliti reči na slogove na kraju reda. Ne koristiti uvlačenje celog pasusa (Indentation). Ubaciti samo jedno prazno mesto posle znaka interpunkcije. Ostaviti da naslovi i podnaslovi budu poravnani uz levu ivicu. Svaki naslov u tekstu rada: uvod, metodologija, ciljevi rezultati diskusija zaključak i ključne reči postaviti na središtu tj centrirati. Grafikoni, sheme (crteži) sa natpisom ispod grafikona npr. grafikon br 1 izrađivati u programu Excel, Koristiti font veličine 10pt i priložiti u originalnom programu - fajlu sa tabelom iz koje se konstruiše grafikon (ne uvoziti i ne linkovati iz drugih programa). Sheme raditi u programu Corel DrawH3 ili ranijoj verziji (ne uvoziti i ne linkovati u Corel Draw iz drugih programa), ili gotovu shemu snimiti ili skenirati u rezoluciji 300dpi u jpg formatu označiti ih arapskim brojevima po redosledu pojavljivanja u tekstu i navesti naziv. Svi podaci kucaju se u fontu Times New Roman 12. I grafikone i sheme dostaviti uz rad u elektronskom obliku i navedenom formatu, a u radu naznačiti mesto gde grafikoni ili sheme treba da budu postavljeni (npr. Grafikon 1..., Shema 1... crvenim slovima). Korišćene skraćenice objasniti u legendi ispod grafikona ili sheme na srpskom i engleskom jeziku. Sve tabele raditi u programu Word (ne uvoziti i ne linkovati u Word iz drugih programa), sa proredom 1 (single). Sa natpisom tabela br 1 iznad same tabele. I tabele dostaviti uz rad u navedenom formatu u radu naznačiti mesto gde tabele treba da budu (npr. Tabela 1) crvenim slovima. Same tabele, slike i grafikone se mogu umetnuti u tekst na mestu gde treba da se pojave u radu. Slike se označavaju se arapskim brojevima redosledom navođenja u tekstu (Slika 1) i sa nazivom na srpskom i engleskom jeziku. Fotografije snimati digitalnim fotoaparatom u jpg formatu ili skenirati sa rezolucijom 300 dpi, u dovoljnoj veličini ne manjoj od 6 cm x 8 cm i priložiti uz rad kao poseban fajl, a u radu naznačiti mesto gde slika-fotografija treba da bude (npr. Slika 1, Fotografija... crvenim slovima). Ukoliko je slika ili fotografija već negde objavljena, citirati izvor.

Uvod, Cilj rada, Metod, Rezultati, Zaključak;

svaki od navedenih segmenata pisati kao poseban pasus koji počinje boldovanom reči.

PRIPREMA RUKOPISA:

PRVA STRANICA sadrži: potpuni naslov. Naslov treba da što vernije opiše sadržaj članka. U interesu je časopisa i autora da se koriste reči prikladne za indeksiranje i pretraživanje. Ako takvih reči nema u naslovu, poželjno je da se naslovu pridoda podnaslov. Kraću verziju naslova (do 70 slovnih mesta); ime srednje slovo i prezime svih autora; naziv, mesto i adresu institucija iz kojih su autori, (brojevi-ma u zagradi povezati sa imenima autora); eventualnu zahvalnost za pomoć u izradi rada; predlog kategorije rukopisa (originalni rad, pregledni članak, prikaz slučaja i dr); ime i prezime i srednje slovo, godinu rođenja autora i svih koautora, punu adresu, broj telefona i e-pošta autora za korespondenciju. DRUGA STRANICA sadrži: sažetak (uključuje naslov rada, imena autora i koautora i imena ustanova iz kojih su autori) se sastoji od najviše 250 reči. Sažetak ne može imati fusnote, tabele, slike niti reference. U sažetku treba izneti važne rezultate i izbeći opšte poznate činjenice. Sažetak treba da sadrži cilj istraživanja, material i metode, rezultate i zaključke rada.

U njemu ne smeju biti tvrdnje kojih nema u tekstu članka. Posle sažetka napisati 3 do 8 ključnih reči na srpskom jeziku. Ključne reči su termini ili fraze koje najbolje opisuju sadržaj članka za potrebe indeksiranja i pretraživanja. Treba ih dodeljivati s osloncem na neki međunarodni izvor (popis, rečnik ili tezaurus) koji je najšire prihvaćen ili unutar date naučne oblasti, npr. u oblasti medicine Medical Subject Headings, ili u nauci uopšte, npr. lista ključnih reči Web of Science.

TREĆA STRANICA sadrži: prošireni sažetak na engleskom jeziku (extended summary) i 3 do 8 ključnih reči na engleskom jeziku (key words).

NAREDNE STRANICE: Označite dalje rednim brojem sve preostale stranice rukopisa. Svako poglavlje započnite na posebnoj listi. UVOD mora biti kratak, s jasno izloženim ciljem članka i kratkim pregledom literature o tom problemu.

MATERIJAL I METODE moraju sadržati dovoljno podataka da bi drugi istraživači mogli ponoviti slično istraživanje bez dodatnih informacija. Imena bolesnika i brojeve istorija bolesti ne treba koristiti, kao ni druge detalje koje bi omogućili identifikaciji bolesnika. Treba navesti imena aparata, softvera i statističkih metoda koje su korišćene.

REZULTATE prikažite jasno i sažeto. Ne treba iste podatke prikazivati i u tabelama i na grafikonima. Izuzetno se rezultati i diskusija mogu napisati u istom poglavlju.

U DISKUSIJU treba raspravljati o tumačenju rezultata, njihovom značenju u poređenju sa drugim, sličnim istraživanjima i u skladu sa postavljenim hipotezama istraživanja. Ne treba ponavljati već napisane rezultate. Zaključke treba dati na kraju diskusije ili u posebnoj poglavlju.

PRILOZI UZ TEKST Svaka tabela ili ilustracija mora biti razumljiva sama po sebi, tj. i bez čitanja teksta u rukopisu.

Tabele: Iznad tabele treba da stoji redni broj i naslov (npr: Tabela 1. Struktura ispitanika). Legendu staviti u fusnotu ispod tabele i tu objasniti sve nestandardne skraćenice.

Ilustracije (slike), Fotografije moraju biti oštre i kontrastne. Broj crteža i slika treba ograničiti na najnužnije (u principu ne više od 4 – 5). Ukoliko se slika preuzima sa interneta ili nekog drugog izvora, potrebno je navesti izvor. Ispod ilustracije treba staviti redni broj iste i naslov, a ispod ovoga legendu, ukoliko postoji. Naslove i tekst u tabelama i grafikonima dati i na engleskom jeziku ZAHVALNICA. Navesti sve saradnike koji su doprineli stvaranju rada a ne ispunjavaju merila za autorstvo, kao što su osobe koje obezbeđuju tehničku pomoć, pomoć u pisanju rada ili rukovode odeljenjem koje obezbeđuje opštu podršku. Finansijsku i materijalnu podršku u vidu sponzorstva, stipendija, poklona, opreme, lekova i drugo, takođe treba navesti.

Prpratno pismo. Uz rukopis obavezno priložiti pismo koje su potpisali svi autori, a koje treba da sadrži: izjavu da rad prethodno nije publikovan i da nije istovremeno podnet za objavljivanje u nekom drugom časopisu, te izjavu da su rukopis pročitali i odobrili svi autori koji ispunjavaju merila autorstva. Takođe je potrebno dostaviti kopije svih dozvola za: reprodukovanje prethodno objavljenog materijala, upotrebu ilustracija i objavljivanje informacija o poznatim ljudima ili imenovanje onih koji su doprineli izradi rada. REFERENCE: Sastavni delovi referenci (autorska imena, naslov rada, izvor itd.) navode se u svim člancima objavljenim u časopisu na isti način, u skladu sa usvojenom formom navođenja. Preporučljiva je upotreba punih formata referenci koje podržavaju vodeće međunarodne baze namenjene vrednovanju, kao i Srpski citatni indeks, a propisani su uputstvima: APA - Publication Manual of the American Psychological Association. Numerišu se redosledom pojave u tekstu. Reference u tekstu obeležiti arapskim brojem u uglastoj zagradi [...]. U literaturi se nabroja prvih 6 autora citiranog članka, a potom se piše "et al". Imena časopisa se mogu skraćivati samo kao u Index Medicus -u. Skraćenica časopisa se može naći preko web sajta <http://www.nlm.nih.gov/>. Ako se ne zna skraćeni-ca, ime časopisa navesti u celini.

Literatura se navodi na sledeći način:

Članci u časopisima

[1] Ross P, Nolan J, Hill E, Dawson J, Whimster F. Upotreba AED-a policijskih službenika u gradu Londonu. Resuscitation 2001; 50: 141-6.

[2] Bernard SA, Grey TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Guttridge G, et al. Lečenje komatoznih preživelih van bolničkog srčane akcije sa indukovanom hipotermijom. N Engl J Med 2002; 346: 557-63. Knjige

[3] Armitage P. Statističke metode u medicinskim istraživanjima. London: Blackwell Scientific Publications; 1971. Poglavlja

[4] Phillips SJ, Whisnant JP. Hipertenzija i moždani udar. U: Laragh JH, Brenner BM, urednici. Hipertenzija: patofiziologija, dijagnoza i upravljanje. 2. izd. Njujork: Raven Press; 1995, str. 465-78. Reference na elektronske publikacije

[5] Radna grupa Saveta za oživljavanje (UK). Hitan tretman anafi-laktičkih reakcija. Smjernice za pružaoce zdravstvenih usluga. London, Savet za oživljavanje (UK), 2008. (pristupljeno 11. avgusta 2008, na <http://www.resus.org.uk/pages/reaction.pdf>)

[6] Oguro M, Imahiro S, Saito S, Nakashizuka T. Podaci o smrtnosti japanske hrastove bolesti i okolnih šumskih kompozicija, Mendeley Data, v1; 2015. <http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1> Numeracija referenci za lična komunikacija, neobjavljeni podaci ili rukopisi koji su "u pripremi" ili "podneseni za objavljivanje" su neprihvatljivi.

Autorstvo.

Sve osobe koje su navedene kao autori rada treba da se kvalifikuju za autorstvo. Svaki autor treba da učestvuje dovoljno u radu na rukopisu kako bi mogao da preuzme odgovornost za celokupan tekst i rezultate iznesene u radu.

Autorstvo se zasniva samo na: bitnom doprinosu koncepciji rada, dobijanju rezultata ili analizi i tumačenju rezultata; planiranju rukopisa ili njegovoj kritičkoj reviziji od znatnog intelektualnog značaja u završnom doterivanju verzije rukopisa koji se priprema za štampanje.

Sakupljanje podataka ili generalno nadgledanje istraživačke grupe sami po sebi ne mogu opravdati autorstvo.

Svi drugi koji su doprineli izradi rada, a koji nisu autori rukopisa, trebalo bi da budu navedeni u zahvalnici s opisom njihovog rada, naravno, uz pisani pristanak.

Ukoliko je rad deo magistarske teze, odnosno doktorske disertacije, ili je urađen u okviru naučnog projekta, treba posebno naznačiti u napomeni na kraju teksta. Takođe, ukoliko je rad prethodno saopšten na nekom stručnom sastanku, navesti zvaničan naziv skupa, mesto i vreme održavanja.

Adresa uredništva:

JRB časopis Resuscitacionog Saveta Srbije.

Veselina Masleše 140/12, 21000 Novi Sad.

E- pošta: office@resuscitatio.org.rs

Instruction to the authors:

Journal Resuscitatio Balkanica is quartal interdisciplinary medical journal and is the official journal of the Serbian Resuscitation Council.

The papers published deal with the aetiology, pathophysiology and prevention of cardiac arrest, resuscitation training, clinical resuscitation, and rapid response systems.

Experimental resuscitation research papers (including animal studies) are published occasionally, but only if they are of exceptional interest and related directly to clinical cardiopulmonary resuscitation.

Papers relating to trauma are published occasionally but most of these concern specifically traumatic cardiac arrest.

Review articles and Letters to the Editor, particularly relating to articles previously published in Journal Resuscitatio Balkanica, are welcome. We do not publish case reports..

Types of articles published in this journal

1. Original Paper . Original scientific paper is the paper in which the results of their own research are first published.
2. Short Paper or prior announcement, which implies the original scientific work of a full-fledged, but smaller volume.
3. A review paper containing an original, detailed and critical view of a research problem or area in which the author has already made a certain contribution, presented in the form of autocities.
4. Commentary and Concepts, on a particular scientific subject based on scientific argumentation.
5. Letters to the editor

WORD LIMIT (excluding abstract and references)

Original Paper* 3000
Short Paper* 1500
Review* 4000
Commentary and Concepts* 2000
Editorial 1200
Letter to Editor 500

TABLES/ILLUSTRATION LIMIT

Original Paper* 6
Short Paper* 3
Review* 8
Commentary and Concepts* 3
Editorial 1
Letter to Editor 1

REFERENCE LIMIT

Original Paper* 40
Short Paper* 20
Review* 75
Commentary and Concepts* 20
Editorial 30
Letter to Editor 5

If the article is a part of a master's theses or a part of a dissertation, or it is made through a scientific project, it should be emphasized in a reference at the end of the text. Likewise, if an article has been presented at scientific convention, precise information of the time, place and title of the event should be noted. Manuscripts should be prepared according to the Vancouver Recommendation s 'UNIFORM REQUIREMENTS FOR MANUSCRIPTS SUBMITTED TO BIOMEDICAL JOURNALS' recommended by ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors – Ann Intern Med. 1997;126:36-47.) With the manuscript a certificate of authorship should be attached. Editorial staff forwards all the articles to the

expert peer review- ers. Publisher doesn't return manuscripts and doesn't provide fees.

TECHNICAL DEMANDS

Complete text, references, titles of the charts and picture legends should be in one document. Text files should be typed in Microsoft Office Word program (extension.doc), using font Times New Roman size 12, with left alignment and no indentation. The words should not be cut at the end of the row, and after punctuation one character spacing should be made. Every title and subtitle (introduction, methodology etc.) should be centered. If the text contains special characters (symbols), Symbol font should be used. Do not use commercial names of drugs and other medications. Instruments (equipment) should be referred to by their trade names, producer's name and address, typed in parenthesis. Abbreviations should not be used unless absolutely necessary. Full term should be given in first appearance in the text for each abbreviation used, except for standard units of measurement. Numbers should be rounded to one decimal whenever possible. For decimal numbers comma should be used as a decimal separator in Serbian text, but period in English text as well as in tables, graphs and other illustrations. Measure units should be given according to International System of Units SI, Temperature should be specified in degrees Celsius (°C), the amount of substance in moles (mole), and blood pressure in millimeters of mercury (mm Hg).

Charts, diagrams and pictures

Charts should be made in Microsoft Office Excel program, using font size 10, and attached to the original file, along with the table from which the chart is constructed (do not import and insert links from other programs). They should be marked with Arabic numerals in order of appearance and titled in both Serbian and English. All the data within charts should be typed with Times New Roman size 12 in both Serbian and English. Abbreviations used in graphs should be explained in a legend below it in both languages. Diagrams should be made by Corel Draw H3 program or earlier version (do not import or insert links from other programs into Corel Draw), or previously prepared diagram could be recorded and scanned with resolution 300 dpi in .jpeg format, marked with Arabic numerals in order of appearance and titled. All the data should be typed with Times New Roman size 12, in both Serbian and English. Abbreviations used in graphs should be explained in a legend below it in both languages.

Charts and diagrams should be submitted with the manuscript in electronic form (specified format), with the indication of their exact place in the text (e.g. Chart 1, Diagram 1... written in red). Abbreviations used in the text should be explained in the legends beneath the charts and diagrams in Serbian and in English.

Tables should be prepared in Microsoft Word (do not import or insert links into Word document from other programs) with single line spacing. Titled tables should be submitted along with the manuscript in electronic form and specified format with indication of their exact place in the text (e.g. Table 1 written in red).

Pictures and photographs should be marked with Arabic numerals in order of appearance with titles in both Serbian and in English. Photographs should be taken by digital camera formatted as .jpg file or scanned in resolution 300 dpi, sized adequately (at least 6-8cm) and submitted with manuscript as a separate file, with indication of their exact place in the text (e.g. Picture 1, Photo 2... written in red). If the photograph has already been published elsewhere, reference of the source should be documented. Every chart or illustration should be self-explanatory, i.e. understandable even without reading the text of the article. Legends should be in the footnotes beneath, with explanation of all nonstandard abbreviations. Number of graphs and illustrations should be limited to 4

or 5 necessary. Note that all charts, schemes and pictures can be inserted directly onto their position in the text

MANUSCRIPT PREPARATIONS

FIRST PAGE should be the title page of your manuscript file. The title should be short, clear and informative, corresponding to the content of the paper and it should not contain abbreviations. Subtitles should be avoided. It is best to use words appropriate for searching and indexing, in best interest of the journal and the author. If the title doesn't have such words, it would be advisable to add a subtitle – shorter version of the title (up to 70 characters). First page also contains full names of all authors, names and addresses of institutions where they work (use numbers in brackets to link them with names of authors), gratitude note possibly for the help in article realization, suggestion of the article type (original article, case report, review ...) and e-mail of the corresponding author.

SECOND PAGE should contain a structured abstract (including again the title of the article, names of authors and coauthors and names of institutions in which each of them works) written in both Serbian and English. If the original article is in Serbian language, it is desirable to provide the expanded translation of the abstract, a kind of a summary.

It states the objective of the work, basic methods of research and analysis, used materials, important results (statistic relevance) and main conclusion. The abstract cannot contain footnotes, figures, pictures or references. Statements that do not exist in the article text should be avoided, as well as general known facts. Abstracts of original articles should have 250 words and following subtitles: Introduction, Aim, Method, Results and Conclusion. Each of these parts should be written as a separate paragraph that begins with a bolded word. Three to six keywords or short phrases which summarize the content of the paper should be given under „Keywords“ below the Abstract.

KEY WORDS are terms or phrases that describe adequately the contents of the article for the purpose of indexing and searching. They should be appointed relying on an international source (index, vocabulary or thesaurus) accepted within specific scientific field, e.g. in medical circles Medical Subject Headings, or generally (e.g. key words index Web of science). The text should be paginated from one onwards, commencing with the Title Page within bottom margin.

SUBSEQUENT PAGES should contain the remaining sections. Every section should be on a separate page. An original work should have the following subtitles: Introduction, Aim, Method, Results, Discussion, Conclusion, References.

INTRODUCTION should be concise, with a brief argumentation of the reasons for the study or research clearly stating the objective and a brief literature overview of the theme. A hypothesis, if there is one, and the aims of the work deriving from that hypothesis should be noted.

METHOD AND MATERIALS section must contain enough information for other researchers to repeat the investigation. All the details that could enable recognition of the patient should be avoided. Identify methods, apparatus (producer's name and place in parenthesis) as well as procedures, statistical methods and software in order to enable other authors to repeat the results. When reporting on experiments on humans, it should be emphasized that the procedure was done in accordance with the Declaration of Helsinki and Recommendation for Conduct of Clinical Research from 1975, revised in 1983. The compliance of the authorized ethics committee is also obligatory. Names, initials or patients' card numbers should never be published, especially if the material is illustrated. If there is a possibility of recognizing

the patient, all details that can provide identification should be excluded, unless written consent for publishing is acquired from the patient or his relatives, which should be emphasized in the manuscript. You should also state if the principles of animal protection according to laws and regulations were followed in experiments. A detailed account of statistical methods used should be given in order to enable that a well-informed reader can check the results. Whenever possible, quantify the results and also state the corresponding statistical flaw index (e.g. SD, SE or credibility borders). Avoid relying only on statistical testing of the hypothesis, such as *r* value, which does not provide relevant quantitative data. Always discuss the plausibility. RESULTS should be presented clearly and concisely. Do not repeat all the data from the tables or illustrations in the text, emphasize or summarize only significant observations. The results and discussion can be presented in the same section.

DISCUSSION should contain interpretation of the results according to assumed hypothesis, their significance in relation to other similar researches. Do not repeat results that have already been presented. Do not repeat in detail the data and material previously disclosed in Introduction or Results. Implications of findings and their restrictions, including those of relevance for future research, should be included in Discussion. Observations should be connected to other relevant studies, in particular those done within the last three-year period, and only in special cases older than these. CONCLUSIONS can be given at the end of the discussion or in a separate section. Relate the conclusions to the aims of the paper. When appropriate, recommendations can be included.

ACKNOWLEDGMENTS

All other persons who have made substantial contributions to the work reported in the manuscript (e.g. data collection, analysis, and writing or editing assistance) but who do not fulfill the authorship criteria should be named with their specific contributions, with written permission of course. Sources and funding, sponsorships, scholarships, gifts, equipment and medicines should also be listed.

COVER LETTER

Along with the manuscript a cover letter should be submitted, signed by all qualified authors. It should contain a statement that the article hasn't been previously published or submitted for publishing in another journal. The letter should also include a statement that all those designated as authors (who meet the authorship criteria) have read and approved the article.

REFERENCES

Regular components of references (authors' names, article title, source etc.) are noted in the same way in every article published in the journal, according to accepted form of referencing. The use of format supported by leading international bases of referencing, and Serbian Citation Index, following in fact the instructions of APA (Publication Manual of the American Psychological Association), is highly recommended. References should be listed in order of appearance. Identify references in text, tables and legends using ordinal numbers in square brackets [1]. If the number of authors exceeds six then six should be named and the rest should be referred to as "et al". Names of the journals can be abbreviated only according to Index Medicus. Abbreviations can be found at <http://www.nlm.nih.gov/>. Full title of the journal should be written if the abbreviation is unknown.

References should be listed in order of appearance in the text. The number of references should not exceed 30, except in reference overview where there could be up to 50. Most of the cited works should not be older than 5 years. All data on cited literature must be correct. All works, regardless of their original language, are to be cited in English, with reference to the source language in paren-

thesis after the title (e.g. in Serbian, in Russian, in French, etc.). The style of citing should be the same as in Index Medicus (see the examples below). Citations from abstracts, secondary publications, oral announcements, unpublished papers and certified and classified documents are not accepted. References to papers accepted but not yet published are acceptable, but should be designated as „in press” and with the name of journal.

EXAMPLES OF CORRECT REFERENCE FORMS

The following are sample references: Articles in Journals

[1] Ross P, Nolan J, Hill E, Dawson J, Whimster F. The use of AEDs by police officers in the City of London. *Resuscitation* 2001;50:141-6.

[2] Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 2002;346:557-63. Books

[3] Armitage P. Statistical methods in medical research. London: Blackwell Scientific Publications; 1971. Chapters

[4] Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: Pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995, p. 465-78.

References to electronic publications

AUTHORSHIP

All individuals listed as authors should qualify for authorship. Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the article content and presented results. One or more authors should take responsibility for the integrity of the work as a whole, from inception to published article. Authorship credit should be based on substantial contributions to conception or design of the work, or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; and drafting of the work or revising it critically for important intellectual content; and final approval of the version to be published. Gathering of the data or just supervision of the research team is not enough to justify authorship. All other persons who have made substantial contributions to the work reported in this manuscript (e.g., data collection, analysis, or writing or editing assistance) but who do not fulfill the authorship criteria should be named with their specific contributions and affiliations in an acknowledgment of the manuscript, with written permission of course. If the article is a part of master's theses or dissertation, or it came out from a certain scientific project, it should be noted at the end of the text. Likewise, if the article has already been presented at a scientific convention, precise name of the event, as well as time and place where it happened should be noted.

SUBMISSION OF MANUSCRIPT

The manuscript, together with all illustrations, could be sent by registered mail, by email or submitted in person in the Editorial office.

Address:

JRB Journal of Serbian Resuscitation Council Veselina Masleše
140/12 ■ 21000 Novi Sad. E- posta – office@resuscitatio.org.rs

Radove slati na adresu:

Resuscitacioni Savet Srbije – za časopis
Poštanski pregradak 19, 21 113 Novi Sad, Srbija
TELEFON: 062 8030640
E-MAIL: sekretarijat@resuscitatio.org.rs

IMPRESUM

Journal Resuscitatio Balcanica – stručni časopis Izdavač: Resuscitacioni Savet Srbije

Lektor za srpski jezik:
Mirjana Popović

Lektor za engleski jezik:
Stevan Janković

Izdavanje časopisa finansira Resuscitacioni Savet Srbije iz članarine
Časopis objavljuje stručne i naučne radove članova Resuscitacionog
saveta i članova partnerskih organizacija.
Časopis izlazi tri puta godišnje.

Adresa za slanje pošte i rukopisa:
Resuscitacioni Savet Srbije, Poštanski pregradak 19, 21213 Novi Sad
Kontakt telefoni:
faks +381216216641: mobilni +381628030640
Mejl: sekretarijat@resuscitatio.org.rs

Tiraž: 150 primeraka
Izrada CIP katalogizacije – Matica Srpska

CIP – Каталогизација у публикацији Библиотека Матице српске, Нови Сад
614.2
JOURNAL Resuscitatio Balcanica : stručni časopis / glavni i odgovorni
urednik Zlatko Fišer. – God. 1, br. 1 (2015)- . – Novi Sad : Resuscitacioni
Savet Srbije, 2015. – 29 cm
Tri puta godišnje.
ISSN 2466-2623
COBISS.SR-ID 299280391



JOURNAL RESUSCITATIO
BALCANICA

OFFICAL JOURNAL OF SERBIAN RESUSCITATION COUNCIL