

EURECA_SRBIA 2014-2023 - ANALIZA PODATAKA O NEZAPOČINJANJU KPR U ODNOSU NA DOBA DANA

EURECA_SERBIA 2014-2023 - ANALYSIS OF DATA ON NON-STARTING OF CPR IN RELATION TO TIME OF DAY

Marina Bandulaja¹, Rajka Šušković Bosančić¹, Sara Medić¹, Milica Vasilić¹, Jovana Ristić¹

SAŽETAK

Cilj: Cilj ovog rada bio je da na EuReCa_Srbija prikupljenom uzorku utvrdimo razliku u učestalosti pružanja mera kardiopulmonalne reanimacije u odnosu na doba dana, a zbog rezultata nekoliko studija da postoji značajna razlika u preživljavanju pacijenata nakon dnevnog i noćnog vanbolničkog srčanog zastoja.

Materijal i metode: Ova studija analizirala je epidemiološke podatke o vanbolničkom srčanom zastoju prikupljene u okviru EuReCa studije putem protokola EuReCa ONE Evropskog Resuscitacionog Saveta. Baza podataka, koja pokriva period od 1. oktobra 2014. do 31. decembra 2021, kreirana je korišćenjem podataka službi hitne medicinske pomoći iz 16 opština u Srbiji, koje predstavljaju 24,13% populacije.

Rezultati: U periodu 2014-2023, u programu EuReCa Srbija zabeleženo je 10458 slučajeva. Od navedenog broja, u 4261/10458 (40,7%) KPR je započet od strane očevica ili ekipe hitne pomoći, dok KPR nije započet kod 6192/10458 (59,2%). Podelivši dan na četiri šestočasovna perioda, uočena je statistički signifikantna razlika u proporciji započinjanja/ne-započinjanja KPR po periodima dana sa najvećim procentom slučajeva sa nezapočetim KPR, u odnosu na slučajeve sa započetim KPR, u periodu od 6 do 12 časova 2177/3440 (63,3%), a najmanjim u periodu od 18 do 24 časa 1251/2332 (53,6%). Ispitivanjem povezanosti pojedinačnih dana u nedelji i odnosa radnih dana i vikenda nije uočena statički značajna razlika. Pokazalo se da postoji statički značajna razlika u udelu ne-započinjanja KPR po godišnjim dobima, kako po meteorološkoj, tako i po astronomskoj podeli, ali i poređenjem šestočasovnih perioda među pojedinačnim godišnjim dobima.

Zaključak: Procenat započinjanja mera osnovne životne potpore je ispod evropskog proseka. Dobijena je statistički signifikantna razlika u proporciji započinjanja/ne-započinjanja KPR po periodima tokom dana, sa najvišom frekvencijom ne-započinjanja mera KPR u periodu 6-12 časova kada je zabeležen i najveći broj VBSZ. Ohrabrujuć rezultat naše studije predstavlja podatak da je u noćnom periodu kada mnogi autori procenjuju sniženu verovatnoću preživljavanja nakon VBSZ, ustanovljen najveći udeo započinjanja KPR što pozitivno utiče na stopu preživljavanja.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to determine a potential difference in the initiation of cardiopulmonary resuscitation (CPR) based on the period of the day. The reason for this lies in the results of a few studies which implied that there is a significant difference in survival rates after day and night out of hospital cardiac arrest (OHCA).

Material and methods: This study analyzed epidemiological data on OHCA from the EuReCa study, collected via the European Resuscitation Council (ERC) EuReCa ONE protocol. The dataset, covering October 1, 2014, to December 31, 2021, was created using data from 16 municipalities in Serbia, representing 24.13% of the population.

Results: During the period 2014-2023 year, 10458 cases of OHCA were identified via EuReCa Serbia programme. In 4261 out of those 10458 cases (40,7%) CPR was initiated by a witness or an ambulance, and it remained uninitiated in 6192/10458 (59,2%) cases. After splitting one day into four 6-hours periods, we have noticed a statistically significant difference in the proportion of initiated vs. uninitiated CPR according to the period of the day. The biggest proportion of uninitiated CPR cases occurred during the period of 6 to 12 o'clock 2177/3440 (63,3%), while the smallest proportion happend between 18 and 24 o'clock 1251/2332 (53,6%). When looking into the connection between days in the week and working days comparing to weekend, we haven't established a statistically significant difference. Nevertheless, we did find one when investigating the proportion of initiated CPR cases compared to the season of the year.

Conclusion: The proportion of initiated CPR cases is below the European average. We have concluded a statistically significant difference in the proportion of initiated vs. uninitiated CPR according to the period of the day. The biggest proportion of uninitiated CPR cases occurred during the period of 6 to 12 o'clock which is also the period with the highest frequency of OHCA. It is encouraging that despite many authors describing a lower survival rate after a night OHCA, we have found that the highest proportion of initiated CPR cases occurred during the night.

USTANOVA

¹ Resuscitacioni Savet Srbije, Novi Sad, Srbija

AUTOR ZA

KORESPONDENCIJU:

Marina Bandulaja
bandulaja.marina@gmail.com

KLJUČNE REČI:

KPR, vanbolnički srčani zastoj, nezapočinjanje CPR, uticaj period dana CPR, registar cardiac aresta

KEY WORDS:

CPR, out-of-hospital cardiac arrest, failure to start CPR, influence of period of day, cardiac arrest registry

DATUM PRIJEMA RADA

28.08.2024

DATUM PRIHVATANJA RADA

04.09.2024

DATUM OBJAVLJIVANJA

13.10.2024

Uvod

Iznenadni srčani zastoje predstavljaju treći vodeći uzrok smrti u Evropi, a godišnja incidenca vanbolničkog srčanog zastoja (VBSZ) iznosi 67-170 na 100.000 stanovnika evropskog kontinenta^[1]. Najveći broj studija pokazao je da se rano započinjanje mera kardiopulmonalne reanimacije (KPR) i učestala upotreba automatskog eksternog defibrilatora (AED) povezuju sa višom stopom preživljavanja^[2,3]. Ove dve karike lanca za preživljavanje „kupuju vreme“ do dolaska službe hitne medicinske pomoći, ali utiču pozitivno i na preživljavanje do otpusta iz bolnice^[4].

Resuscitacioni savet Srbije uspostavio je istraživački program EuReCa_Srbija sa ciljem da prouči epidemiološke podatke o iznenadnom srčanom zastoju u Republici Srbiji, a posebna pažnja posvećena je ulozi svedoka srčanog zastoja i osobe koja je pružila ili ne, mere osnovne životne podrške. U nekoliko studija navedeno je da postoji značajna razlika u preživljavanju pacijenata nakon dnevnog i noćnog VBSZ, u korist vanbolničkih srčanih zastoja koji su se dogodili tokom dana^[5]. Kako se ova pojava bar delimično objašnjava redim pružanjem KPR-a od strane svedoka i njihovom upotrebom AED uređaja tokom noći, cilj ovog rada bio je da na EuReCa_Srbija prikupljenom uzorku utvrdimo razliku u učestalosti pružanja navedenih mera u odnosu na doba dana^[6].

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 2023. 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“ (registra-

cioni broj: NCT02236819) od strane ERC-a.

U ovoj studiji prikupljeni su podaci o udelu započinjanja/ne-započinjanja KPR, kao i šestočasovnim vremenskim perioda tokom dana i godišnjim dobima. 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.

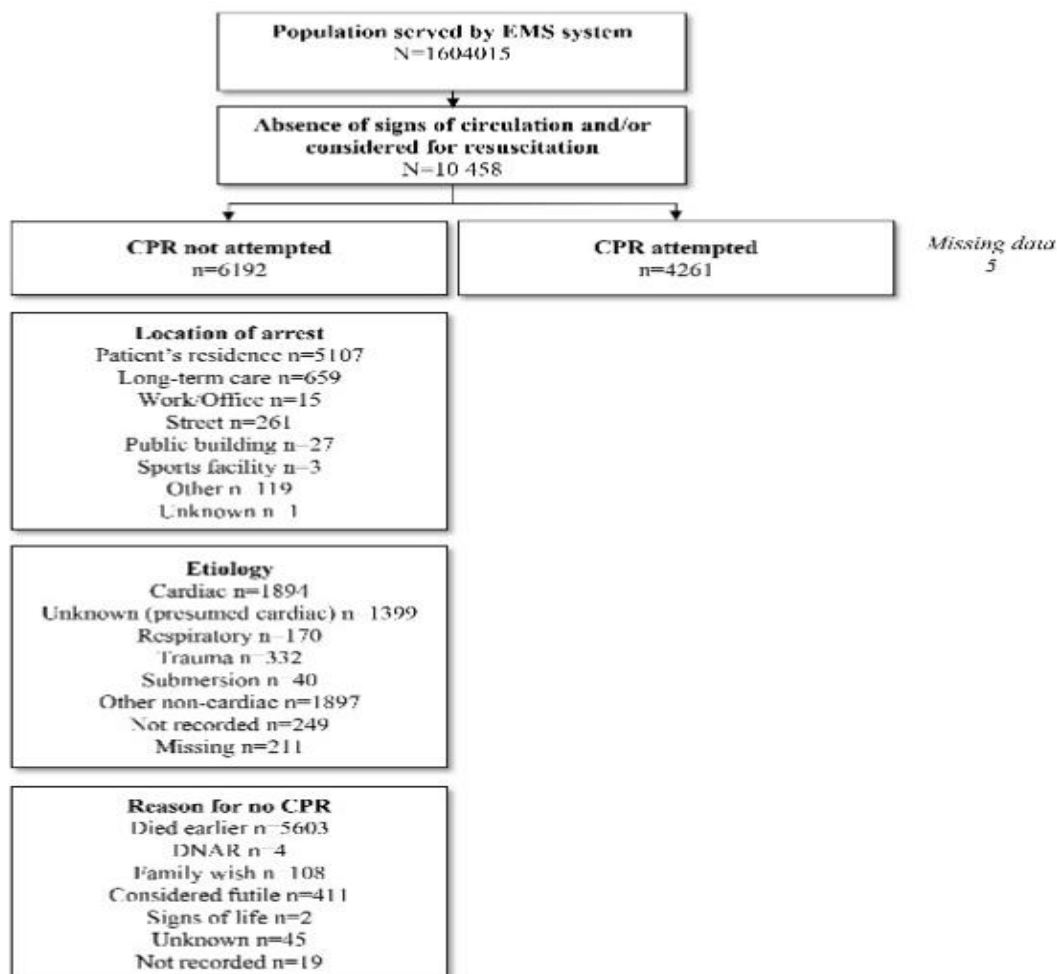
Rezultati

U periodu 2014-2023, u programu EuReCa Srbija zabeleženo je 10458 slučajeva. Od navedenog broja, u 4261/10458 (40,7%) KPR je započeo od strane očevica ili ekipe hitne pomoći, dok KPR nije započeo kod 6192-10458 (59,2%). Podaci o započinjanju KPR nedostaju u pet slučajeva (0,1%) (Slika 1).

Analizom distribucije slučajeva kod kojih nije započeta KPR, a u odnosu na period dana utvrđeno je da je ona neravnomerna i da je najveći broj slučajeva sa nezapočetim KPR zabeležen u jutarnjim (06:01-12:00) 35,2% i ranim poslepodnevnim satima (12.01-18:00) 32,8%, dok je udeo tih slučajeva najmanji tokom noći (00:01-06:00) 11,8%.

Podelili smo dan na četiri 6-časovna perioda i posmatrali da li postoji razlika u odnosu na započinjanje/ne-započinjanje KPR u zavisnosti od ispitanog perioda. Uočena je statistički signifikantna razlika u proporciji započinjanja/ne-započinjanja KPR po periodima tokom dana ($\chi^2(3)=54,260$; $p<0.001$) (Tabela 1).

Analiza distribucije započinjanja/ne-započinjanja KPR u odnosu na doba dana u posmatranim vremenskim intervalima ukazala je da se najveći procenat slučajeva sa nezapočetim KPR, u odnosu na slučajeve sa započetim KPR, beleži u periodu od 6 do 12 časova. U tom periodu zabeleženo je ukupno 3440 EuReCa događaja. Kod 2177/3440 (63,3%) KPR nije bila započeta, dok je u preostalim 1263/3440 (36,7%) slučajevima KPR bila započeta. U periodu od 18 do 24 časa registrovano je ukupno 2332 EuReCa događaja. KPR nije bila započeta u 1251/2332 (53,6%), a bila je



Slika 1. Utstein dijagram ne-započetih KPR

Tabela 1. Analiza distribucije započinjanja/ne-započinjanja KPR u odnosu na doba dana

Call Time	CPR Initiated		Total	
	no	yes		
00:01-06:00	n	732	528	1260
	%	58.10%	41.90%	100.00%
06:01-12:00	n	2177	1263	3440
	%	63.30%	36.70%	100.00%
12:01-18:00	n	2032	1389	3421
	%	59.40%	40.60%	100.00%
18:01-24:00	n	1251	1081	2332
	%	53.60%	46.40%	100.00%
Total	n	6192	4261	10453
	%	59.20%	40.80%	100.00%

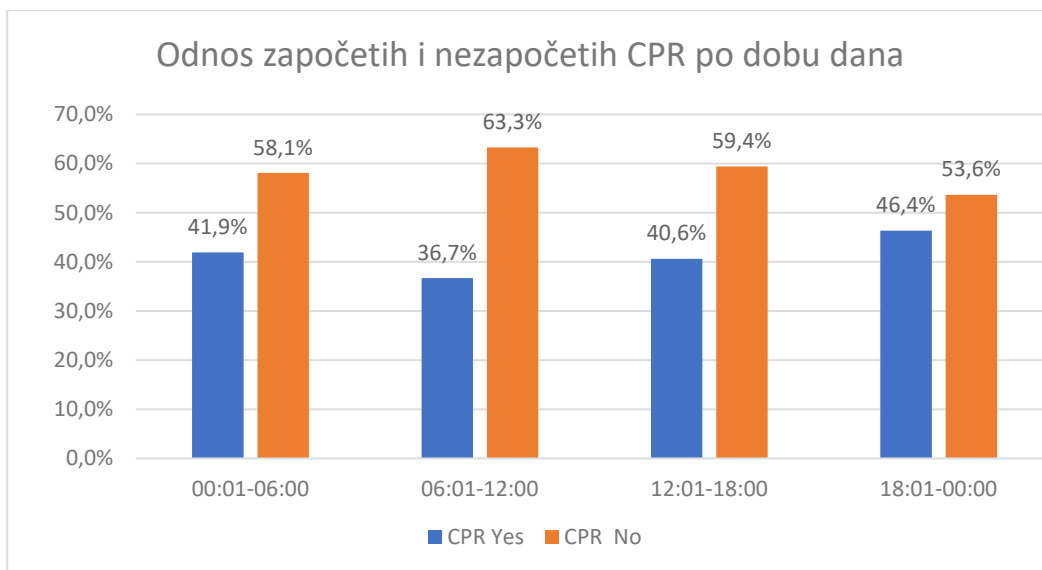
započeta u 1081/2332 (46,4%) slučaja (Tabela 1) (Slika 2).

U daljem toku analize, uporedili smo povezanost pojedinačnih dana u nedelji sa udelom nezapočinjanja KPR kod zabeleženih EuReCa događaja. U navedenim poređenjima, statistički značajna razlika nije uočena. Takođe, ispitivana je i povezanost vikenda u odnosu na radne dane sa udelom ne-započinjanja KPR, gde značajna razlika nije uočena.

Uočeno je da postoji statički značajna razlika u udelu ne-započinjanja KPR po godišnjim dobima, kako po meteorološkoj, tako i po astronomskoj podeli ($p < 0,001$ i $p < 0,001$, respektivno).

U analizi svakog 6-časovnog perioda tokom dana, statistički značajna razlika je takođe uočena među pojedinačnim godišnjim dobima ($p = 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$ i $p < 0,001$, respektivno), što je prikazano na Slici 3.

U periodu 0-6 časova je zabeleženo ukupno 582 EuReCa događaja. Najveći udeo ne-započinjanja



Slika 2. Distribucija započinjanja/ne-započinjanja KPR u odnosu na doba dana

(94/116 (81,0%)) zabeležen je tokom leta. Najmanji udeo slučajeva sa nezapočetim KPR je tokom navedenog perioda dana zabeležen tokom zime (56/120, 46,7%).

U periodu 6-12 časova je zabeleženo ukupno 1321 EuReCa događaja. Najveći udeo ne-započetih slučajeva zabeležen je tokom jeseni (457/667 (68,5%)). Najmanji udeo slučajeva sa nezapočetim KPR je tokom navedenog perioda dana zabeležen tokom zime (184/316, 58,2%).

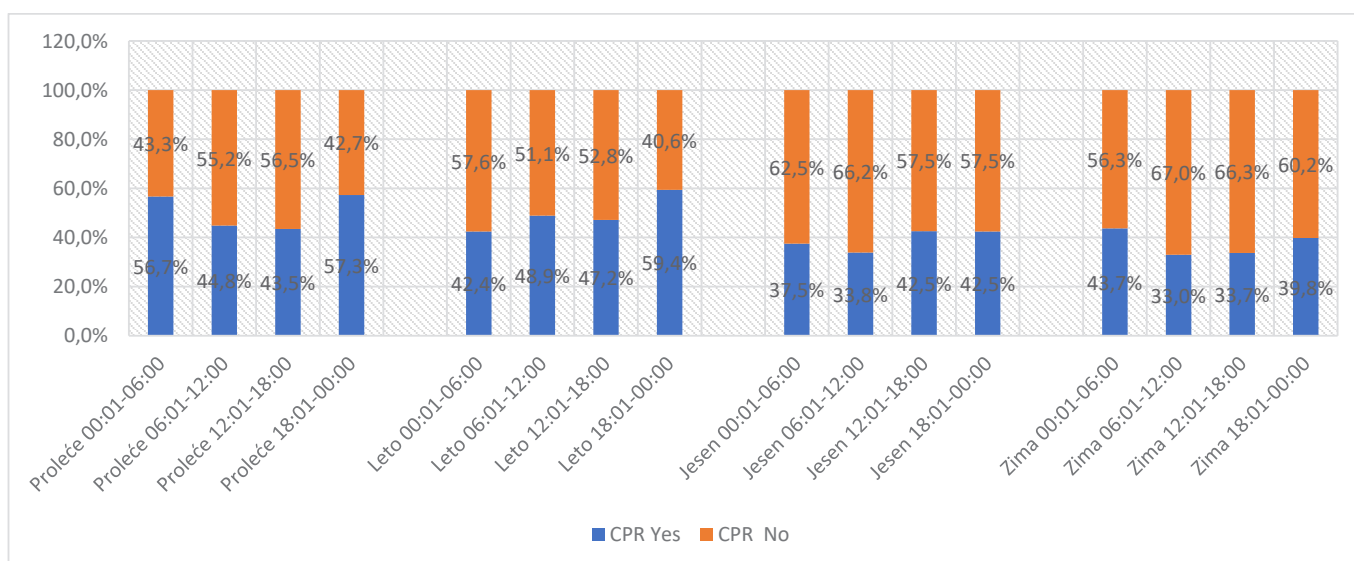
U periodu 12-18 časova je zabeleženo ukupno 1246 EuReCa događaja. Najveći udeo ne-započinjanja (89/143 (62,2%)) zabeležen je tokom leta. Najmanji udeo slučajeva sa nezapočetim KPR je tokom

navedenog perioda dana zabeležen tokom zime (158/300, 52,7%).

U periodu 18-24 časova je zabeleženo ukupno 1020 EuReCa događaja. Najveći udeo ne-započinjanja (303/489 (62,0%)) zabeležen je tokom jeseni. Najmanji udeo slučajeva sa nezapočetim KPR je tokom navedenog perioda dana zabeležen tokom zime (117/231, 50,6%).

Diskusija

Prema prikupljenim rezultatima, očevici ili služba hitne medicinske pomoći započeli su kardiopulmonalnu reanimaciju u 40,7% slučajeva što je u skladu sa prethodnim istraživanjima za Republiku Srbiju:



Slika 3. Distribucija udela započinjanja/ne-započinjanja po dobima dana u pojedinačnim meteorološkim godišnjim dobima

Nikolvski S et al. 33,47%, Randjelovic S et al. 43,6% i Randjelovic S et al. 35,49%^[7,8,9]. Međutim, dati procenat niži je od evropskog proseka koji prema EuReKa TWO studiji iznosi 67,93%^[2].

Posmatrajući broj srčanih zastoja po delovima dana, uočljivo je da se najveći deo istih odigrao u jutarnjem periodu 06:01-12:00 (3440), zatim popodne 12:01-18:00 (3421) i najmanje u toku noći 00:01-06:00 (1260). Rezultati su kompatibilni sa podacima dobijenim nakon prvih pet godina EuReKa programa u Srbiji gde se najveći broj slučajeva VBSZ ističe u vreme 07-09h, a najmanji 01-05 časova, dok se u švedskoj studiji beleži dnevni vrhunac slučajeva 12-17:59 časova^[9,10]. Na tlu Amerike u vremenskom prozoru 20-07:59 časova beleži se 41% VBSZ, a u Aziji 40,26% slučajeva između 19h i 07h, što bi se samo grubo moglo uporediti sa 34,36% slučajeva u našoj studiji u periodu 18-06 časova zbog razlike u vremenskim prozorima^[11,6].

Analiza distribucije započinjanja/ne-započinjanja KPR u odnosu na doba dana u posmatranim vremenskim intervalima ukazala je da se najveći procenat slučajeva sa nezapočetim KPR, u odnosu na slučajeve sa započetim KPR, beleži u periodu od 6 do 12 časova (63,3%) što se slaže i sa izračunatim udelom nezapočetih KPR u toku dana 35,2% slučajeva između 6 i 12 časova od svih nezapočetih slučajeva. Ovaj podatak znači da je u šestočasovnom periodu dana u kojem je zabeležen najveći broj VBSZ u Srbiji, ujedno otpočet i najmanji broj KPR što je svakako razlog za brigu. Sa druge strane, brojna istraživanja koja su se bavila ispitivanjem povezanosti doba dana i stope preživljavanja nakon VBSZ, svedoče da postoji statistički značajna razlika u tridesetodnevnom preživljavanju u zavisnosti od toga da li se VBSZ odigrao tokom dana ili tokom noći^[5,6,11,12,13]. Podaci su saglasni da je veća verovatnoćada osoba preživi 30 dana nakon VBSZ ukoliko se on dogodio tokom dana. Među potencijalnim objašnjenjima za ovu pojavu, najviše značaja se pridaje tvrdnji da su vanbolnički srčani zastoji ređe osvedočeni noću te da svedoci ređe započinju mere KPR, kao i da su pacijenti najčešće u svojim domovima u datom trenutku, a prema studiji Nikolvski et al. postoje 4 puta veće šanse za povratak spontane cirkulacije ukoliko se osoba nalazi van kuće/stana^[6,7]. Međutim, kada se osvrnemo na rezultate ove studije, opažamo da se najveći procenat započetih u odnosu na nezapočete mere KPR dogodio upravo tokom večernjih časova,

praćeno periodom 00:01-06:00 zbog čega ovi podaci nisu u saglasnosti sa tvrdnjom da je manje započetih KPR tokom noći. Imajući u vidu da započinjanje KPR od strane svedoka pre dolaska Službe hitne medicinske pomoći povećava šanse za 30-dnevno preživljavanje više od dva puta, postoji prostor za pretpostavku da u Srbiji stopa preživljavanja ne bi bila najniža noću, ali za ovakve zaključke neophodno je proširiti studiju podacima od 30-dnevnom preživljavanju pacijenata koji su doživeli VBSZ^[14]. Takođe, s obzirom da je najveći broj pacijenata u svom domu noću u toku VBSZ, nameće se potreba za ispitivanjem stavova svedoka o potencijalnim etičnim razlozima za započinjanje mera KPR, poredeći ukućane kao žrtve u odnosu na nepoznate ljude kako bi se pronašao razlog smanjene frekvencije započinjanja KPR tokom radnog vremena. U literaturi nisu pronađeni podaci sa kojima bi se mogli uporediti rezultati o učestalosti započinjanja mera KPR u odnosu na dan u nedelji i godišnje doba, ali meta analiza na nivou Azije kao ni obimna američka studija, nisu otkrile statistički značajnu razliku u preživljavanju u odnosu na radne dane i vikend što je u skladu sa našim rezultatima koji se odnose na započinjanje KPR^[12,15]. Nekoliko studija rezultovalo je podacima da se najveći broj VBSZ dogodio subotom odnosno zimi ukoliko je reč o godišnjem dobu, dok je u našim rezultatima udeo ne-započinjanja KPR najmanji zimi za sva četiri vremenska prozora^[10,15,16].

Zaključak

Analizom rezultata ove studije uočeno je da je procenat započinjanja mera osnovne životne potpore ispod evropskog proseka što signalizira potrebu za sistemskim unapređenjem odnosa i znanja stanovnika Srbije o navedenoj temi. Takođe, dobijena je statistički signifikantna razlika u proporciji započinjanja/ne-započinjanja KPR po periodima tokom dana, sa najvišom frekvencijom ne-započinjanja mera KPR u periodu 6-12 časova kada je zabeležen i najveći broj VBSZ. Ohrabrujuć rezultat naše studije predstavlja podatak da je u noćnom periodu kada mnogi autori procenjuju sniženu verovatnoću preživljavanja nakon VBSZ, ustanovljen najveći udeo započinjanja KPR što pozitivno utiče na stopu preživljavanja.

Zahvalnost

Dugujem veliku zahvalnost Evropskom Resuscitacionom Savetu i Generalnom sekretarijatu Resuscita-

cionog Saveta Srbije na pomoći prilikom prikupljanja i obrade podataka, a najviše zbog ukazanog poverenja prema mladim članovima.

Konflikt interesa

Istraživanje je odobreno 15.06.2014. godine od strane Etičke komisije Resuscitacionog Saveta Srbije za EuReCa_Srbija projekat, broj odluke A-034-150614-2014. Autori izjavljuju da nema konflikta interesa u vezi sa pisanjem ovog rada i da nisu primili nikakvu materijalnu nadoknadu, uključujući novčanu, za rad na ovoj studiji/istraživanju.

Reference

- [1.] 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>
- [2.] 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., Truhlar, 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>
- [3.] Doan, T. N., Schultz, B. V., Rashford, S., & Bosley, E. (2020). Surviving out-of-hospital cardiac arrest: The important role of bystander interventions. *Australasian emergency care*, 23(1), 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2019.12.003>
- [4.] Lazić, A., Milić, S., Fiser, Z. (2020) „KPR pružena od strane laika EuReCa_Srbija 2014–2019”, *Journal Resuscitatio Balkanica*, 6(15), 223–226. <https://doi.org/10.5937/jrb5-27193>
- [5.] Lin, P., Shi, F., Wang, L., & Liang, Z. A. (2019). Nighttime is associated with decreased survival for out of hospital cardiac arrests: A meta-analysis of observational studies. *The American journal of emergency medicine*, 37(3), 524–529. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.01.004>.
- [6.] Ho, A. F. W., Hao, Y., Pek, P. P., Shahidah, N., Yap, S., Ng, Y. Y., Wong, K. D., Lee, E. J., Khruerkarnchana, P., Wah, W., Liu, N., Tanaka, H., Shin, S. D., Ma, M. H., Ong, M. E. H., & PAROS Clinical Research Network (2019). Outcomes and modifiable resuscitative characteristics amongst pan-Asian out-of-hospital cardiac arrest occurring at night. *Medicine*, 98(10), e14611. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014611>
- [7.] Nikolovski, S. S., Lazic, A. D., Fiser, Z. Z., Obradovic, I. A., Randjelovic, S. S., Tijanic, J. Z., & Raffay, V. I. (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>
- [8.] Randjelovic, S., Nikolovski, S., Selakovic, D., Sreckovic, M., Rosic, S., Rosic, G., & Raffay, V. (2024). Time Is Life: Golden Ten Minutes on Scene-EuReCa_Srbija 2014–2023. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(4), 624. <https://doi.org/10.3390/medicina60040624>
- [9.] Randjelovic, S. S., Nikolovski, S. S., Tijanic, J. Z., Obradovic, I. A., Fiser, Z. Z., Lazic, A. D., & Raffay, V. I. (2023). Out-of-Hospital Cardiac Arrest Prospective Epidemiology Monitoring during the First Five Years of EuReCa Program Implementation in Serbia. *Prehospital and disaster medicine*, 38(1), 1–8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1017/S1049023X22002424>
- [10.] Jallow, T., Wennberg, P., & Forslund, A. S. (2018). Temporal variation in out-of-hospital cardiac arrest with validated cardiac cause. *Scandinavian cardiovascular journal: SCJ*, 52(3), 149–155. <https://doi.org/10.1080/14017431.2018.1453080>
- [11.] Wallace, S. K., Abella, B. S., Shofer, F. S., Leary, M., Agarwal, A. K., Mechem, C. C., Gaieski, D. F., Becker, L. B., Neumar, R. W., & Band, R. A. (2013). Effect of time of day on prehospital care and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*, 127(15), 1591–1596. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002058>
- [12.] Wang, L., Gan, X., Wang, X., Wang, K., Yan, H., Wang, Z., & Chen, L. (2020). Does time of day influences outcome in out-of-hospital cardiac arrest patients?: A meta-analysis of cohort studies. *Medicine*, 99(40), e22290. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022290>
- [13.] Navab, E., Esmaeili, M., Poorkhorshidi, N., Salimi, R., Khazaei, A., & Moghimbeigi, A. (2019). Predictors of Out of Hospital Cardiac Arrest Outcomes in Pre-Hospital Settings; a Retrospective Cross-sectional Study. *Archives of academic emergency medicine*, 7(1), 36.
- [14.] Rajan, S., Wissenberg, M., Folke, F., Hansen, S. M., Gerds, T. A., Kragholm, K., Hansen, C. M., Karlsson, L., Lippert, F. K., Køber, L., Gislason, G. H., & Torp-Pedersen, C. (2016). Association of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation and Survival According to Ambulance Response Times After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*, 134(25), 2095–2104. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024400>
- [15.] Bagai, A., McNally, B. F., Al-Khatib, S. M., Myers, J. B., Kim, S., Karlsson, L., Torp-Pedersen, C., Wissenberg, M., van Diepen, S., Fosbol, E. L., Monk, L., Abella, B. S., Granger, C. B., & Jollis, J. G. (2013). Temporal differences in out-of-hospital cardiac arrest incidence and survival. *Circulation*, 128(24), 2595–2602. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.004164>
- [16.] Brooks, S. C., Schmicker, R. H., Rea, T. D., Aufderheide, T. P., Davis, D. P., Morrison, L. J., Sahni, R., Sears, G. K., Griffiths, D. E., Sopko, G., Emerson, S. S., Dorian, P., & ROC Investigators (2010). Out-of-hospital cardiac arrest frequency and survival: evidence for temporal variability. *Resuscitation*, 81(2), 175–181. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.10.021>