

UDK BROJEVI: 615.816.2  
616-083.98  
COBISS.SR-ID 211551500

ISSN 1451-1053 (2014) br.1, p. 37-43

## ALTERNATIVNI NAČIN OBEZBEĐIVANJA DISAJNOG PUTA U PREHOSPITALNIM USLOVIMA

### ALTERNATIVE WAYS OF MAINTAINING THE AIRWAY IN PREHOSPITAL CONDITIONS

*Jovanka Milak, Kornelija Jakšić-Horvat, Borislav Davčik, Milica Veličković, Smiljka Arsić*

DOM ZDRAVLJA SUBOTICA, SLUŽBA HITNE MEDICINSKE POMOĆI, SUBOTICA

**Sažetak: Uvod:** Hitno obezbeđivanje disajnog puta je osnova kvalitetnog zbrinjavanja vitalno ugroženog pacijenta. Adekvatna oksigenacija i ventilacija su među primarnim urgentnim procedurama. Otvaranje i održavanje disajnog puta se vrši uz najjednostavniji pristup, dakle što brže i sa minimalnom opremom. Endotrahealna intubacija (ETI) predstavlja najbolji način, "zlatni standard", ali u prehospitalnim uslovima nije uvek moguća. Svaka prehospitalna intubacija može biti otežana, pa treba razmišljati o upotrebi alternativnih sredstava. U našoj Službi raspolažemo sa nekoliko supraglotičkih sredstava: Laringealna maska, Kombi tubus, King-laringealni tubus i I-gel.

**Cilj rada:** Ukazati na alternativne načine obezbeđivanja disajnog puta u prehospitalnim uslovima, prema unapred predviđenom planu, u slučaju otežanog disajnog puta, kao i na njihove prednosti i nedostatke.

**Materijal i metode:** Retrospektivna analiza protokola SHMP u Subotici, u period od 01.01.2013. do 31.12.2013.

**Rezultati:** Od ukupnog broja reanimacija, koji iznosi 83, njih 78 (94%) su se odvijale u stanu pacijenta ili na javnom mestu, a 5 (6%) u toku transporta pacijenata sa akutnim infarktom miokarda u IKVB u Sremskoj Kamenici. 23 pacijenta (27,7%) su intubirani, a od preostalog broja 20 (33,3%) je nakon prve ili druge defibrilacije vraćeno u sinusni ritam, spontano prodisalo, kod njih 21 (35%) su korišćena supraglotična sredstva, a 19 pacijenata (31,7%) je ventilirano pomoću maske i ventilacionog balona. Najčešće korišćeno supraglotično sredstvo je bilo I-gel, kod 12 pacijenata (57,14%).

**Zaključak:** Od svih supraglotičkih sredstava I-gel, predstavnik druge generacije, pokazao se kao najbolji alternativni način obezbeđivanja disajnog puta, kada nije bila moguća ETI. Veoma brzo i lako se plasira i nije potrebno veće iskustvo. Obezbeđuje adekvatnu ventilaciju, a mana mu je što nije moguća sukcija kroz njega.

**Ključne reči:** otežana intubacija, supraglotička sredstva, prehospitalno, KPR

#### KORESPONDENCIJA/CORRESPONDENCE

*Jovanka Milak*

Dom zdravlja Subotica, Služba hitne medicinske pomoći, Subotica, Petefi Šandora 24

Telefon: 024 551 373 E-pošta: [jovankamilak@gmail.com](mailto:jovankamilak@gmail.com)

## UVOD

Hitno obezbeđivanje disajnog puta je osnova kvalitetnog zbrinjavanja vitalno ugroženog pacijenta. Adekvatna oksigenacija i ventilacija su među primarnim urgentnim procedurama. Otvaranje i održavanje disajnog puta se vrši uz najjednostavniji pristup, dakle što brže i sa minimalnom opremom. [1]

Endotrahealna intubacija (ETI) predstavlja najbolji način, "zlatni standard", ali u prehospitalnim uslovima nije uvek moguća.

U radu na terenu često se susrećemo sa problemom otežanog disajnog puta. Sa jedne strane otežan je zbog samog pacijenta, a sa druge, tu su sposobnost, odnosno uvežbanost lekara kao i oprema koja mu je dostupna u tom momentu.

Pregledom po formuli LEMON, procenjuju se faktori otežanog disajnog puta kod pacijenta. [2]

**L = Look at anatomy** (dlakavost lica, dentalna abnormalnost, međusoban odnos zuba, usta bez zuba, trauma lica i vrata, prekomerna telesna težina...)

**E = Evaluate** 3-3-2 rule (3- minimalna distanca do koje se usta mogu otvoriti - rastojanje između sekutića najmanje tri prsta, 3- tireomentalno rastojanje- predstavlja kapacitet mandibularnog prostora za smeštaj jezika tokom laringoskopije i obično iznosi preko 6,5 cm, 2- hiomentalno rastojanje- identifikuje položaj laringsa u odnosu na jezik)

**M = Mallampati score** (baziran na odnosu mekog nepca i jezika- klase I, II, III, IV)

**O= Obstructions** (obstrukcija gornjih disajnih puteva - angioedem, hematoma, strano telo, proteza, krv, sluz, povraćene mase)

**N= Neck** (pokretljivost vrata - atlanto-okcipitalna pokretljivost tj. nesposobnost fleksije vrata i ekstenzije glave gde je poremećena oralno-faringealno-laringealna osovina).

Postoje pacijenti sa prepoznatljivim (očekivani), kao i pacijenti sa neprepoznatljivim otežanim disajnim putem. Potrebno je predvideti otežan disajni put, te imati plan za dalje postupanje.

Ako se donese odluka o ETI, a ispostavi se da je disajni put otežan, potrebno je preispitati samu tehniku izvođenja, a potom uzroke neuspešne intubacije. Tehniku izvođenja ETI je potrebno poboljšati: promenom pozicije glave pacijenta, Sellikov-im postupkom, BURP manevrom, promenom špatule laringoskopa, rotacijom laringoskopa za 90 stepeni, promenom veličine tubusa ili primenom uvodača (Bouge ili mandren)- PLAN A. [3,4]

Prepoznati otežan disajni put je veština koja se mora savladati kako ne bi došlo do hipoksije i hiperkapnije. Nakon napuštanja odluke o ETI ili nakon tri neuspešna pokušaja intubacije, prelazi se na PLAN B tj. primena ventilacije preko maske ili upotreba nekog od supraglotičkih sredstava.

U našoj Službi važi pravilo da se već nakon druge neuspešne intubacije primenjuje plan B, tj. prelazi se na korišćenje supraglotičkih sredstava. [3,4]

PLAN C predstavlja poslednju alternativu u obezbeđivanju disajnog puta - krikotireotomiju. [3,4]

U našoj Službi raspolažemo sa nekoliko supraglotičkih sredstava: Laringealna maska, Kombi tubus, King-laringealni tubus i I-gel.

Laringealna maska predstavlja polučvrstu sondu sa inflatable maskom. Maska se pre upotrebe premazuje gelom i plasira nasuprot tvrdom nepcu u hipofarings, zatim se kaf naduva kako bi maska nalegla na otvor laringsa i ostala fiksirana. Prednosti su što je tehnika postavljanja na slepo, ne zahteva vizuelizaciju laringsa, a uspeh je nezavistan od abnormalne anatomije, koja bi mogla zakomplikovati intubaciju. Nedostatci su: nepotpuna zaštita disajnog puta i povećan rizik od naduvavanja želuca, nemogućnost osiguravanja visokog pritiska kod astmatičara (kruta pluća), kod epiglotitisa, stranog tela u gornjim partijama disajnog puta ili laringsa. (Slika 1)[5,6]



**Slika 1.** Laringealna maska

Kombi tubus se sastoji iz dva lumena i dva kafa. Prvi lumen je plave boje i na njemu se nalaze fenestracije za prolaz vazduha. Drugi lumen je providan i kroz njega direktno prolazi vazduh. Dizajniran je tako da se nakon naduvavanja

jedan kaf nalazi u ezofagusu, a drugi na ulasku u larinks. Ovim je omogućeno zatvaranje gornjih delova disajnog puta i izolacija traheje i ezofagusa. U najvećem broju slučajeva, 95% Kombi tubus biva plasiran u jednjak, pa se ventilacija obavlja kroz plavi lumen, kroz fenestracije između kafova. Ukoliko se ne čuje disajni zvuk, što je ređe, Kombi tubus je plasiran u traheju, a tada je potrebno ventilirati kroz providni lumen. Prednosti su te što je uporediv sa ETI u smislu oksigenacije i ventilacije. Njegova sposobnost za efektivnom ventilacijom i prevencijom aspiracije čine ga veoma korisnim. Mana mu je što se ne može koristiti kod pacijenata malog rasta, patologije jednjaka ili kod konzumacije nekog od kaustičnih sredstava. (Slika 2) [5,7]



**Slika 2.** Kombi tubus

King-laringealni tubus može biti za jednokratnu i višekratnu upotrebu. U našoj službi koristimo onaj za višekratnu upotrebu. Njega je moguće sterilisati u autoklavu čak do pedeset puta. Sastoji se iz dva kafa za formiranje ventilacionog otpora- jedan u ždrelu, jedan u jednjaku, slično Kombi-tubusu, a za razliku od njega ima jedinstveni 15 mm širok tubus kao i jedan pilot balon. Uglavnom se plasira u jednjak, ali ga je moguće plasirati direktno u traheju. Prednosti su to što se lako plasira, minimalna je trauma disajnog puta, a za razliku od gore pomenutih supraglotičkih sredstava ima najmanju incidencu želudačne insuflacije. (Slika 3) [5,8]



**Slika 3.** Kong-laringealni tubus

I-gel predstavlja inovativno supraglotičko sredstvo druge generacije i prvo veliko otkriće nakon Laringealne maske. Jedinstvenim ga čini mekani termoplastični materijal. Sastoji se od kafa koji se ne naduvava, a dizajniran je da anatomske naleže na laringealni otvor. Oblik, mekoća i konture tačno oslikavaju perilaringealnu anatomiju, tako da je u potpunosti u harmoniji sa pacijentom. Postoji u tri veličine: 3,0 (30-60 kg.), zatim 4,0 (50-90 kg.) i 5,0 (preko 90 kg.). Aplikacija je brza, tehnika plasiranja je na slepo, veoma je pouzdana i ne zahteva korišćenje prstiju u ustima pacijenta. Pre plasiranja I-gel je potrebno premazati lubrikantom- obično vrh i zadnju stranu. Pri plasiranju je potrebno osetiti definitivan otpor. Kada je dobro plasiran, pod uticajem telesne temperature pacijenta dobija definitivan oblik, što mu omogućava stabilnost disajnog puta, kao i vrlo malu verovatnoću regurgitacije. (Slika 4) [9]



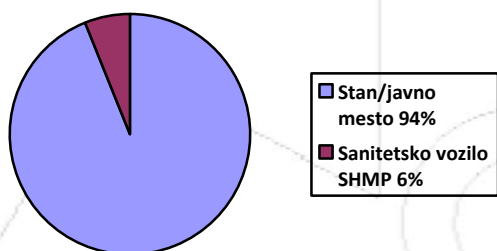
**Slika 4.** I-gel tubus

CILJ RADA

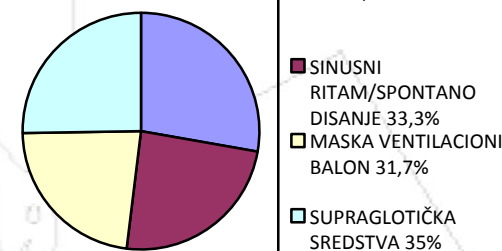
Ukazati na alternativne načine obezbeđivanja disajnog puta u prehospitalnim uslovima, prema unapred predviđenom planu, u slučaju otežanog disajnog puta, kao i na njihove prednosti i nedostatke.

#### MATERIJAL I METODE

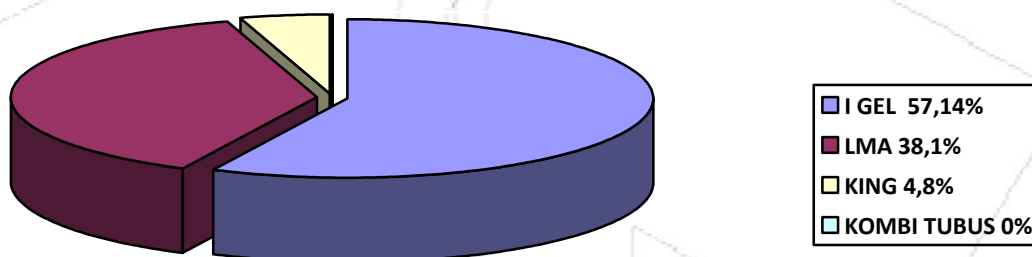
Retrospektivna analiza protokola SHMP u Subotici, u period od 01.01.2013. do 31.12.2013. sa posebnim osvrtom na pacijente kojima je rađena kardiopulmonalna reanimacija (KPR).



**Grafikon 1.** Mesto rađenih kardiopulmonalnih reanimacija



**Grafikon 2.**



**Grafikon 3.** Supraglotička sredstva korišćena tokom KPR

Od 83 pacijenta koja su reanimirana kod 23 (27,7% ) je rađena endotrahealna intubacija, njih 20 (33,3%) su nakon prve ili druge defibrilacije vraćeni u sinusni ritam, spontano prodisali. Kod 21 pacijenta (35%) su korišćena supraglotička sredstva, dok je 19 pacijenata (31,7 % ) ventilirano pomoću maske i ventilacionog balona. (Grafikon 2)

Od supraglotičkih sredstava sa kojima raspolazemo u našoj Službi, najčešće je korišćen I-gel i to kod 12 pacijenata ( 57,14% ), kod 8

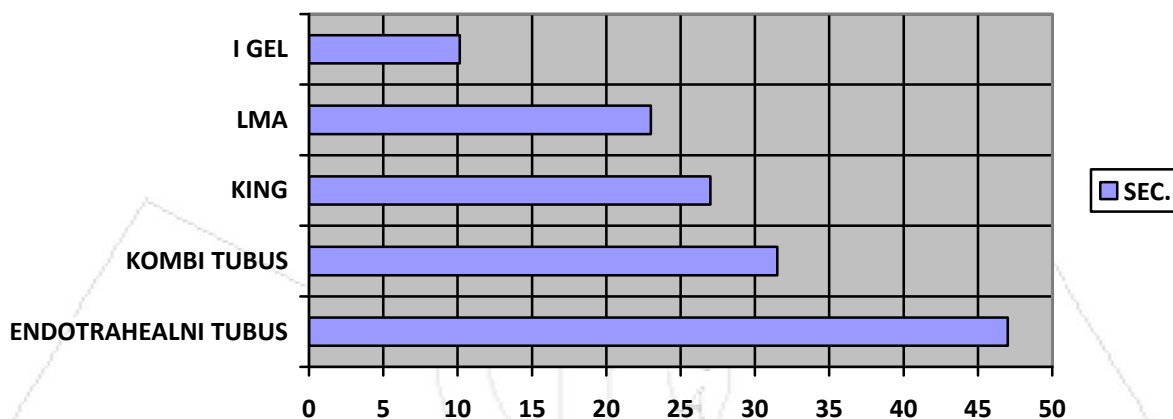
U peroidu od 01.01.2013. do 31.12.2013. godine ukupno je rađeno 83 kardiopulmonalne reanimacije. Od tog broja 78 (94%) su rađene u stanu pacijenta ili javnom mestu, a 5 (6%) je rađeno u toku transporta pacijenata sa akutnim infarktom miokarda u IKVBV u Sremskoj Kamenici.(Grafikon 1)

pacijenata ( 38,1% ) je korišćena Laringealna maska, dok je kod jednog pacijenta korišćen King- laringealni tubus (4,8% ). Kombi tubus nije korišćen za obezbeđivanje disajnog puta. (Grafikon 3 )

Radi boljeg uvida u vreme potrebno za intubaciju i plasiranje supraglotičkih sredstava rađen je trening u našoj Službi. Treningu su prisustvovali lekari opšte medicine i specijalisti urgentne medicine. Rađeno je na trenažeru za vežbanje otežane intubacije. Korišćeni su endotrahealni

tubus, Kombi tubus, Laringealna maska, King-laringealni tubus i I-gel. Praćena je prosečna brzina intubacije i tako je dobijeno prosečno vreme intubacije sa zadatim sredstvima. Prosečno vreme intubacije sa endotrahealnim tubusom iznosi 47 sekundi, dok je prosečno

vreme obezbeđivanja disajnog puta sa Kombi tubusom 31,5 sekunde. Lekari su King-laringealni tubus u proseku postavili za 27 sekundi, dok im je za postavljenje Laringealne maske u proseku trebalo 23 sekunde. Najbrže je postavljan I-gel i to za 10,15 sekundi



**Grafikon 4.** Prosečno vreme postavljanja sredstava za intubaciju u Službi hitne medicinske pomoći u Subotici

U našem slučaju nije bilo velike razlike između lekara opšte medicine u odnosu na specijaliste urgentne medicine, spram utreniranost i iskustva, kod plasiranja I-gel-a. Ni kod plasiranja ostalih supraglotičkih sredstava, lekari opšte medicine nisu mnogo zaostajali. Razlike su bile značajne kod plasiranja endotrahealnog tubusa. Lekari opšte medicine u proseku su plasirali tubus za 63 sekunde, zabeleženo je plasiranje iz drugog pokušaja u jednom slučaju i iz trećeg pokušaja, takođe u jednom slučaju. Najkraće vreme potrebno za intubaciju je bilo 18 sekundi, dok je najduže iznosilo 126 sekundi.

#### DISKUSIJA

Najčešće korišćeno supraglotičko sredstvo je bilo I-gel. Brzo i lako plasiranje omogućava uspešno obezbeđivanje disajnog puta u najvećem broju slučajeva već pri prvom pokušaju, a u kratkom vremenskom intervalu.

U studiji koja je rađena na 116 lekara, kako iskusnih tako i početnika, upoređivalo se plasiranje I-gela i klasične LMA na trenažerima. Pri prvom pokušaju I-gel je bio plasiran u 90,5% slučajeva, a LMA u 63,8%. Vreme potrebno za plasiranje I-gela je bilo 13,32, a za LMA 17,99 sekundi. Što se tiče I-gela ukupan broj uspešnih plasiranja kod obučanih lekara je bio 91%, naspram 90% kod neiskusnih lekara. Rezultati

plasiranja LMA su se drastično razlikovali, te su kod obučanih lekara iznosili 80,4%, a kod neiskusnih 48,3%. [10]

Jedna od studija obuhvatila je 40 neobučanih lekara, koji su prošli jednočasovnu standardizovanu obuku za korišćenje nekoliko sredstava za obezbeđivanje disajnog puta. Odmah nakon obuke je sprovedena vežba plasiranja sredstava na trenažeru. Bez dodatne obuke ista sredstva su ponovo plasirana nakon jednog i nakon tri meseca. Studija je pokazala da je u vremenskom intervalu od momenta neposredno nakon obuke, pa tri meseca kasnije, bilo potrebno sve više vremena za plasiranje endotrahealnog tubusa. Došlo se do prosečnih 39,4 sekunde više u odnosu na vreme neposredno nakon obuke. Kod supraglotičkih sredstava (LMA, Kombi tubus, I-gel) je to vreme značajno manje i iznosilo je ispod prosečnih 10 sekundi u odnosu na početno vreme. [11]

Rađena je i studija koja je ispitala korišćenje I-gela tokom KPR u prehospitalnim uslovima. Beležena je lakoća plasiranja, adekvatnost ventilacije i mogućnost ventilacije bez prekida grudnih kompresija. U 90% slučajeva I-gel je plasiran uspešno pri prvom pokušaju, pri drugom u 7%, a pri trećem samo u 3%. Lekari su se izjasnili da je za njih samo plasiranje bilo lako u 80% slučajeva, srednje teško u 16%, a teško u 4% slučajeva. Nije bilo propuštanja u

ventilaciji u 80% , u 17 % je dolazilo do delimičnog propuštanja, a samo u 3% slučajeva nije dolazilo do odizanja grudnog koša. Sam kvalitet ventilacije je bio adekvatan u 96 % slučajeva obuhvaćenih ovom studijom. [12]

U jednom ispitivanju bavili su se brzinom plasiranja supraglotičkih sredstava na trenažeru, sa osvrtom na vremenski interval prekidanja grudnih kompresija. I-gel je plasiran otprilike za 50% brže nego druga supraglotička sredstva, sa minimalnim vremenom prekida kompresija. [13]

### ZAKLJUČAK

Od svih supraglotičkih sredstava I-gel, predstavnik druge generacije, pokazao se kao najbolji alternativni način obezbeđivanja disajnog puta, kada nije bila moguća ETI. Veoma brzo i lako se plasira i nije potrebno veće iskustvo. Obezbeđuje adekvatnu ventilaciju i oksigenaciju što pokazuju dobre vrednosti  $SpO_2$  i  $ETCO_2$ . hemodinamski parametri, puls i arterijski krvni pritisak, pokazivali su dobre vrednosti, ekvivalentne dobroj intubaciji. U literaturi i u našoj praksi do sada nisu zabeležene komplikacije u vidu krvarenja, kašlja, hipoksije ili disfagije, kao kod ostalih supraglotičkih sredstava. Takođe su i vrlo retke komplikacije u vidu regurgitacije i aspiracije želudačnog sadržaja, što sve zajedno I-gel čini veoma podesnim sredstvom za intubaciju u slučajevima kada iz raznoraznih razloga nije moguća endotrahealna intubacija.

### LITERATURA

1. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, Biarent D, Bossaret LL, Deakin C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive Summary. *Resuscitation* 2010;81(10):1219-76.
2. Popat M, Mitchell V, Dravid R. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia* 2012, 67, 318-340
3. <http://www.das.uk.com/files/ddl-Jul04-A4.pdf> (10.4.2014.)
4. <https://www.erc.edu/index.php/doclibrary/3/209/1/> (10.4.2014.)
5. Christopher R.H. Newton, Rahul Khare ,Emergency medicine, 2008.
6. Joseph R. Brimacombe, Laryngeal Mask Airway: Principles and Practice, Second Edition (2005), pp. 23 - 26
7. Nolan JP, Deakin CD, Soar J et al.: European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. (2005) *Resuscitation*. 67 Suppl 1:S39-86
8. Genzwuerker, H.V.; Dhonau, S; Ellinger, K . "Use of the laryngeal tube for out-of-hospital resuscitation". *Resuscitation* 52,2002,(2): 221-224.
9. <http://www.i-gel.com/home> (10.4.2014.)
10. Stroumpoulis K, Isaia C et al. A comparison of the i-gel and classic LMA insertion in manikins by experienced and novice physicians. *Eur J Emerg Med*. 2012 Feb;19(1):24-7.
11. Gruber C, Nabecker S, et al. Evaluation of airway management associated hands-off time during cardiopulmonary resuscitation: a randomised manikin follow-up study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013 Feb 25;21:10.
12. Häske D, Schempf B, Gaier G, Niederberger C., Performance of the i-gel™ during pre-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2013 Sep;84(9):1229-32.
13. <http://bjpa.oxfordjournals.org/content/100/3/351.full.pdf+html> (10.4.2014.)

## ALTERNATIVE WAYS OF MAINTAINING THE AIRWAY IN PREHOSPITAL CONDITIONS

**Summary:** BACKGROUND: Quality airway management is essential for the proper treatment of vitally endangered patients. An adequate oxygenation and ventilation are the main emergency procedures. A method of opening and maintaining the airway is rather simple, but effective i.e. it is done in a short time and with minimal equipment. Endotracheal intubation (ETI) is the best procedure, the so-called "gold standard", but it is not always possible in the prehospital conditions. Every prehospital intubation can be difficult, so there are various alternative methods and devices to be considered. In our Department we have access to some supraglottic devices: a Laryngeal mask, a Combitube (the double-lumen airway), a King laryngeal tube and an I-gel.

OBJECTIVE: To show the alternative ways of maintaining the airway in prehospital conditions, according to the prearranged plan in case when the airway problem occurs and to point out all the advantages and disadvantages of the process.

METHOD: Retrospective analysis of protocol in SHMP Subotica over the period from 01/01/2013 to 31/12/2013

RESULTS: Out of the total number of resuscitation, which is 83, 78 of them (94%) were realised in the field (i.e. in the patients' home or public places) and 5 (6%) were realised during the transportation of patients with an acute myocardial infarction to ICVDV (The Institute of Cardiovascular Diseases) in Sremska Kamenica. 23 patients (27,7%) were intubated and the remaining 20 patients (33,3%) returned to normal sinus rhythm after the first/ second defibrillation and started to breathe spontaneously, on 21 patients (35%) were used supraglottic devices and 19 patients (31,7%) were provided with medical care with the mask ventilation balloon. The supraglottic device most commonly used was i-gel, among 12 patients (57,14%).

CONCLUSION: In cases when the endotracheal intubation was not possible, the i-gel proved to be the best second generation supraglottic airway device among all the other alternative devices. It is designed to be applied quickly and easily and no extensive experience is needed when operating. It allows adequate inflation, but the main drawback is that it does not enable suction.

**Key words:** difficult intubation, supraglottic devices, prehospital, CPR